



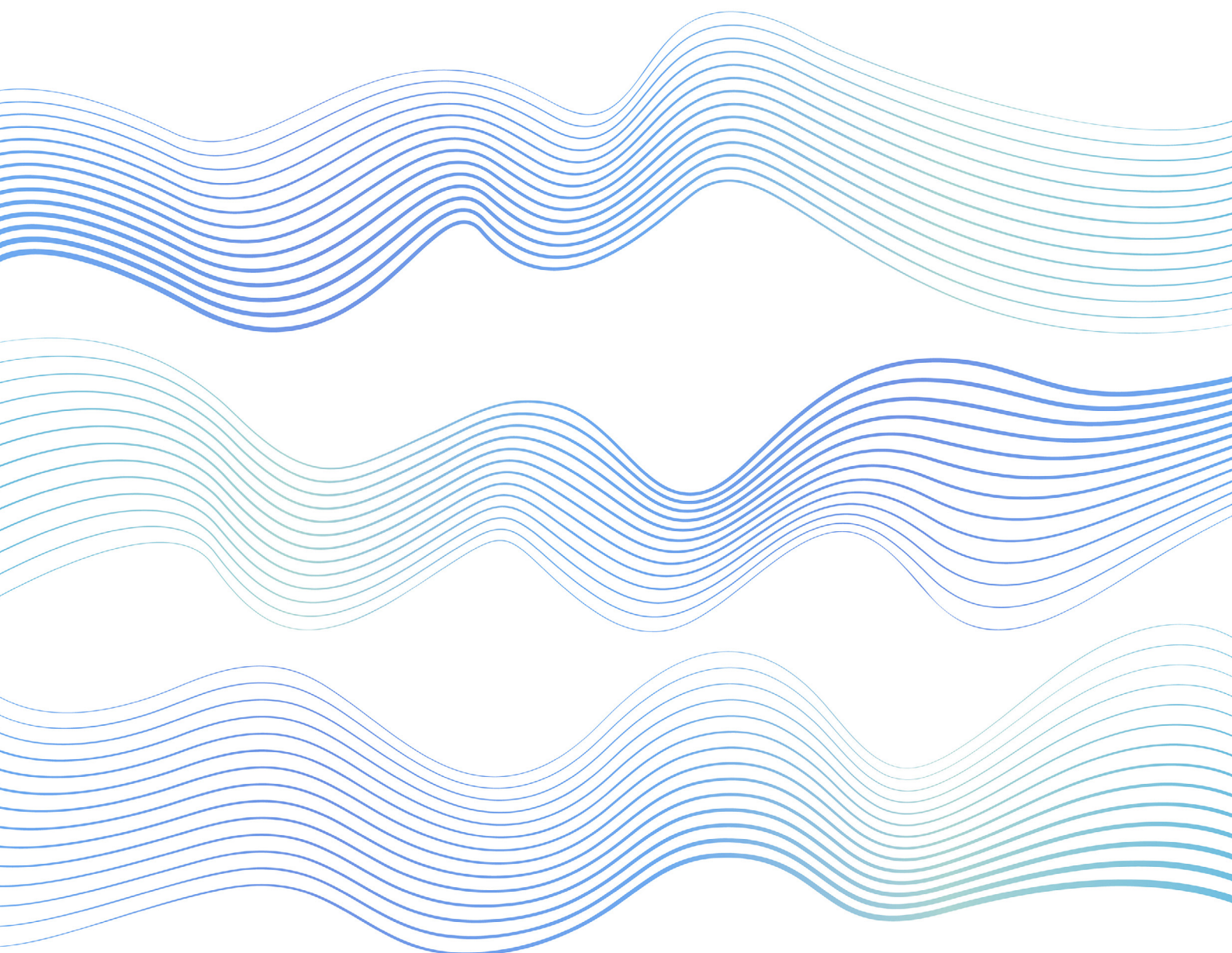
RAMBOLL

ILMATAR

offshore

VÅGSKÄR-MERITUULIVOIMAHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



VÅGSKÄR-MERITUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti **Vågskär-merituulivoimahanke**
Vastaanottaja **Ilmatar Offshore Ab**
Asiakirjatyyppi **Ympäristövaikutusten arviointiohjelma**
Päivämäärä **Marraskuu 2023**
Laatijat **Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Heikki Surakka, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Tommi Marjamäki, Ramboll Finland Oy**

Ramboll
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo

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

Vastuuvapauslauseke:

Vågskär-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	20
1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	21
1.4 Merituulivoima-alan kehitys	21
1.5 Ympäristövaikutusten arviointi	22
1.6 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät	22
1.7 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi	23
1.8 Jatkosuunnittelu	23
1.9 Arviointiohjelman laatijat	23
2. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	27
2.1 Hankevaihtoehdot	27
2.2 Muut vaihtoehdot ja vaihtoehtojen tarkentaminen	37
3. HANKKEEN YLEISKUVAUS	38
3.1 Sijoittuminen	38
3.2 Hankkeen yleiskuvaus	38
3.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	38
3.4 Hankkeen valtakunnallinen ja alueellinen merkitys	38
3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	39
3.6 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	44
4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	51
4.1 Merituulivoima	51
4.2 Sähkönsiirto merellä	55
4.3 Hankealueen ja kaapelilinjojen merenpohjan muokkaustyöt	57
4.4 Meriläjitäysalueet merellä	58
5. YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN	60
5.1 Suomen kansallinen YVA-menettely	60
5.2 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi ja kansainvälinen kuuleminen	64
5.3 Tiedotus ja palautteet	66
6. HANKEALUEEN NYKYTILA MERELLÄ	67
6.1 Merialueen yleiskuvaus	67
6.2 Merenpohjan morfologia ja sedimentit	67
6.3 Hydrologia ja vedenlaatu	71
6.4 Tieteellinen perintö	76
6.5 Meriympäristöä koskevat strategiat ja toimintalinjat	76
6.6 Merinisäkkäät	80
6.7 Kalasto ja kalastus	82

6.8	Linnusto	85
6.9	Lepakot	90
6.10	Luonnonsuojelualueet	91
6.11	Maisema ja kulttuuriympäristö	99
6.12	Arkeologinen kulttuuriperintö	107
6.13	Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne	109
6.14	Melu	128
6.15	Välke	130
6.16	Ilmanlaatu	130
6.17	Ilmasto	130
6.18	Laivaliikenne	133
6.19	Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	136
6.20	Luonnonvarojen hyödyntäminen	139
6.21	Elinkeinot ja palvelut	140
6.22	Elinolot ja viihtyvyys	140
6.23	Terveys	142
6.24	Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat	142
6.25	Nykytila Ruotsissa	145
6.26	Nykytila Virossa	154
6.27	Nykytila Norjassa	154
7.	VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YLEISKUVAUS	156
7.1	Arvioitavat vaikutukset	156
7.2	Hankkeessa tehtävät erillisselvitykset	157
7.3	Toiminnasta muodostuvat päästöt	159
7.4	Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	161
7.5	Valtion rajat ylittävien vaikutusalueiden kuvaus	164
7.6	Vaikutusten ajoittuminen	164
7.7	Hankkeen arvioidut merkittävimmät vaikutukset	165
7.8	Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	165
7.9	Vaikutusten seuranta	166
8.	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI MERELLÄ	167
8.1	Merenpohjan morfologia ja sedimentit sekä merenpohjan koskemattomuus	167
8.2	Hydrografia ja vedenlaatu	168
8.3	Merialueen biologinen ympäristö	169
8.4	Tieteellinen perintö	170
8.5	Merinisäkkäät	171
8.6	Kalasto ja kalastus	172
8.7	Linnusto	172
8.8	Lepakot	173
8.9	Luonnonsuojelualueet	174
8.10	Maisema ja kulttuuriympäristö	175
8.11	Arkeologinen kulttuuriperintö	175
8.12	Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne	176
8.13	Melu	177
8.14	Tärinä	178
8.15	Välke	178
8.16	Laivaliikenne	179
8.17	Ilmanlaatu ja ilmasto	180
8.18	Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	181

8.19	Luonnonvarojen hyödyntäminen	181
8.20	Elinkeinot ja palvelut	182
8.21	Elinolot ja viihtyvyys	182
8.22	Terveys	183
8.23	Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat	183
8.24	Vaikutukset Ruotsiin	184
8.25	Vaikutukset Viroon	185
8.26	Vaikutukset Norjaan	186
9.	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	187
10.	YMPÄRISTÖRISKIT JA RISKIT HANKKEELLE	188
11.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	189
12.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	190
13.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	191
13.1	Espoon sopimus	191
13.2	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat merellä	191
13.3	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat maalla	195
13.4	Tiivistelmä luvista sekä niitä koskevista laeista ja lupaviranomaisista	196
LÄHTEET	197	

YHTEYSTIEDOT



ILMATAR
offshore

Hankkeesta vastaava

Ilmatar Offshore Ab
Servicegatan 12
AX-22100 Mariehamn

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

YVA-yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen ELY-keskus
PL 236
20101 Turku

Yhteyshenkilö:
Marja Nuottajärvi
Puh. 02 95 022 500
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Kansainvälinen kuuleminen

Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Latokartanonkaari 11
00790 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Laura Aitala-Martesuo
Puh. 0295 251 325
etunimi.sukunimi@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

RAMBOLL

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
PL 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo, Finland

Yhteyshenkilö:
Heikki Surakka
puh. 050 341 7919
etunimi.sukunimi@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 tärkeä lintualue
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
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SopS	asetus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen voimaansaatamisesta (67/1997)
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
t	tonni, tuhat kilogrammaa
TWh	terawattitunti
UNESCO	Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö
VE	vaihtoehto
VE0	yaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	yaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
YSL	ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	ympäristövaikutusten arviointimenettely (laki 252/2017, asetus 277/2017)

TIIVISTELMÄ

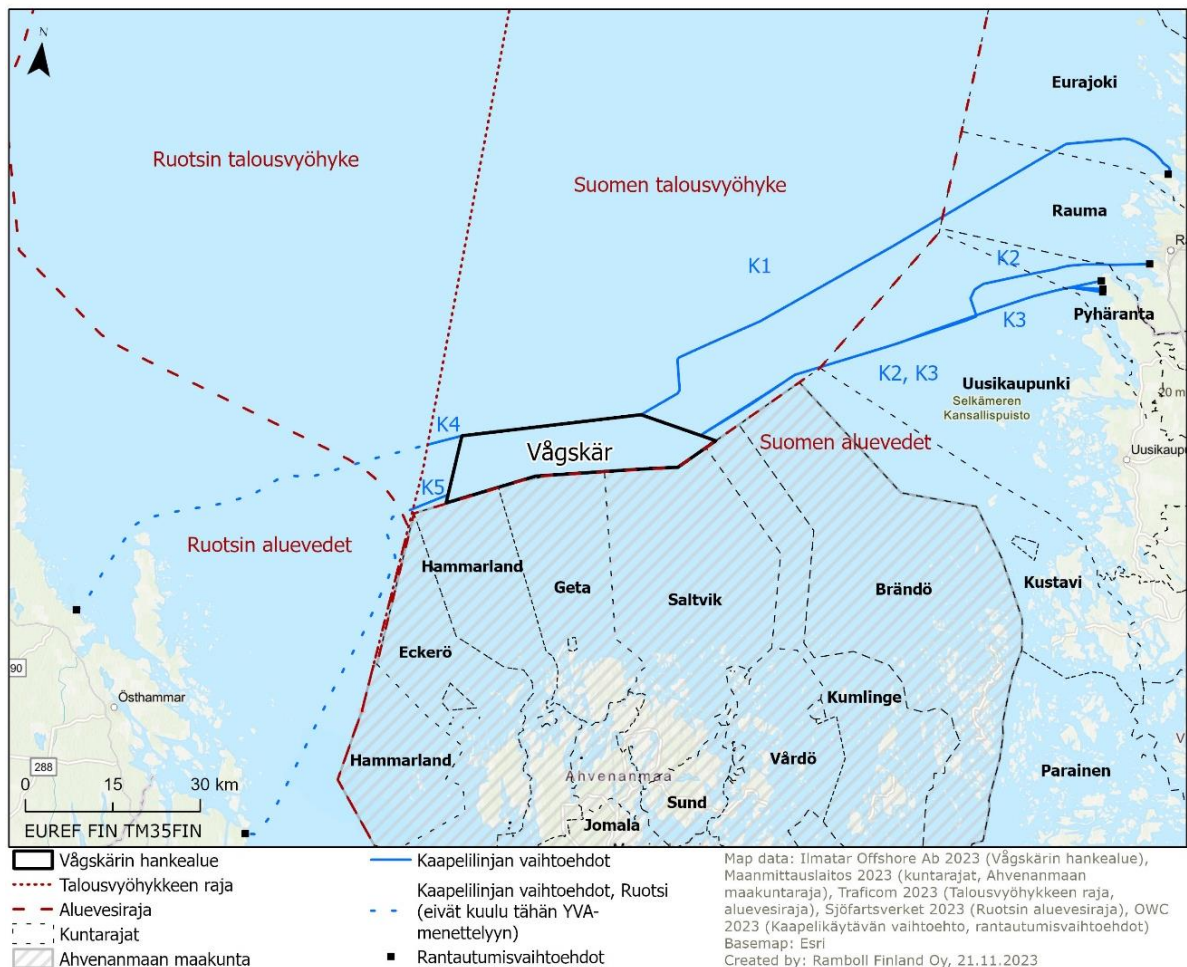
Hanke

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee enintään 130 tuulivoimalan suuruista Vågskärin tuulivoimapuistoa Suomen talusvyöhykkeelle Selkämerelle Ahvenanmaan pohjoispuolelle. Hankkeen suunniteltu kokonaisteho on noin 2 gigawattia, voimaloiden korkeus enintään 400 metriä ja hankealueen pinta-ala noin 367 km². Hankkeen tuottama sähkö siirretään merikaapelilinjoja pitkin Suomeen ja/tai Ruotsiin. Tuulivoimaloiden sekä hankealueen sisäisen ja ulkoisen sähkösiirron lisäksi hankkeeseen kuuluvat ruoppausmassojen läjitysalueet, joiden sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Hankealue sijoittuu noin 30 kilometrin etäisyydelle Ahvenanmaan rannikosta, yli 60 km etäisyydelle Manner-Suomen rannikosta ja yli 50 km etäisyydelle Ruotsin rannikosta. Hankealue rajautuu eteläosastaan Suomen aluevesiin Ahvenanmaalla ja se sijaitsee noin 5 km etäisyydellä Ruotsin talusvyöhykkeestä. Hankealueen vesisyvyys vaihtelee noin 25 metristä 95 metriin.

Hankealue

RAMBOLL



Vaihtoehdot YVA-menettelyssä

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

Hankevaihtoehtoina arvioidaan neljä tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoa merituulivoimapaiston alueelle ja viisi linjausvaihtoehtoa merikaapeleille. Tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoihin sisältyy kolme vaihtoehtoa perustustapaa. Lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättäminen.

Sijoitteluvaihtoehdot vaihtelevat tuulivoimaloiden enimmäismäärän (78–130 tuulivoimalaa), enimmäiskorkeuden (kokonaiskorkeus 280–400 m), yksikkötehon (15–25 megawattia) ja tuulivoimaloiden sijaintien suhteen. Vaihtoehdot perustustavat ovat ristikkorakenteinen (ns. jacket), graviitaatio- ja paaluperustus (ns. monopile).

Merikaapeleiden linjausvaihtoehdoista kolme rantautuu Manner-Suomeen ja kaksi Ruotsiin. Rantautumiskohdat sijaitsevat Suomessa Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kunnissa sekä Ruotsissa Östhammarin ja Norrtäljen 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. Arvioidtavat 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 lupamenettelyssä.

Osallistuminen

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

Sekä YVA-ohjelman että -selostuksen nähtävillöoloaikoina pidetään kaikille avoimia yleisötilaisuuksia, joissa on mahdollista tuoda esille näkemyksiä hankevaihtoehdoista ja niiden arvioitavista/arvioituista vaikutuksista. YVA-ohjelmavaiheessa pidetään kolme yleisötilaisuutta: Maarianhaminassa 9.1.2024, Raumalla 16.1.2024 ja etäyhteyksien kautta pidettävänä tilaisuutena 11.1.2024.

YVA-ohjelmasta on toteutettu digitaalinen YVA, joka toimii tiivistettynä, helppolukuisena ja selainpohjaisena versiona YVA-ohjelmasta. Digitaaliselle alustalle tullaan päivittämään YVA-selostusvaiheessa 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 todennäköisesti merkittävät 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, kalastukseen ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön 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 työllisyyteen ja alue-talouteen.

Arvioivat vaikutukset hankkeen eri vaiheissa on koottuna seuraavaan taulukkoon.

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 päätyminen
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 säätötakat		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 kaapelilinjojen vaihtoehtojen rantautumiskohtien kartoitukset
- Sedimenttiselvitys
- Virtaus- ja vedenlaatumittaukset
- Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus
- Kalojen eDNA-tutkimus
- Natura-arvioinnit Rauman saaristolle (FI0200073, SAC) ja Uudenkaupungin saaristolle (FI0200072, SAC/SPA)
- Linnuston muuttoselvitys syksyllä ja keväällä
- Alueen tärkeiden lintujen elinympäristökartoitus ja selvitys lepäilevistä ja ruokailevista linnuista
- Lintujen törmäysmallinnus
- Merinisäkkäiden kartoitukset, kuten pyöriäisselvitys
- Kalojen poikastuotantoalueselvitys
- Kaupallisen kalastuksen selvitys
- Vedessä ja ilmassa kantautuvan melun mallinnus
- Välkemallinnus
- 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 merkittävyksiä vertailemalla.

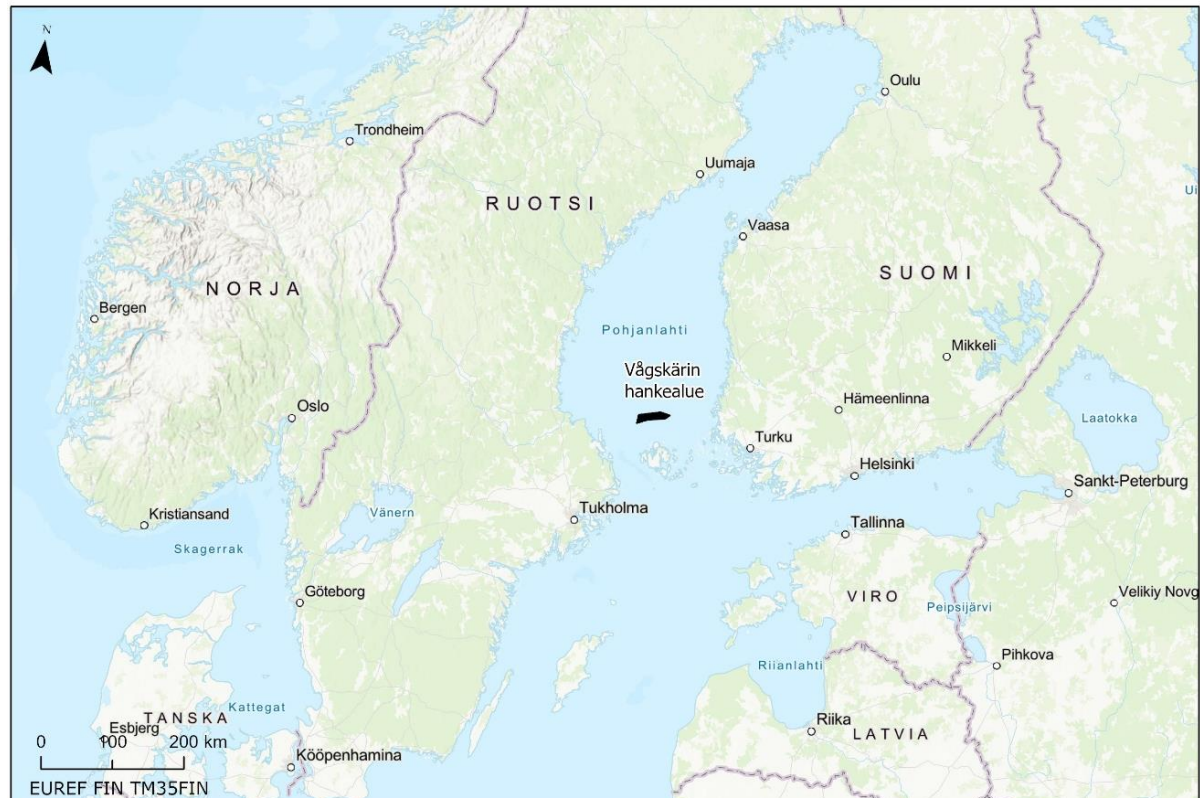
Yhteisvaikutuksia syntyy, kun erilaiset tekijät aiheuttavat yhdessä toisenlaisia tai voimakkaampia vaikutuksia, kuin mitä ne aiheuttavat yksittäin tarkasteltuina. Vågskärin merituulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muut lähiympäristön toiminnassa olevat ja tiedossa olevat suunnitteilla 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 viranomaisena 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 viranomaisena kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja toimittaa ne Suomen ympäristökeskukselle, joka toimittaa ne edelleen YVA-menettelyn yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisena ottaa huomioon saadut lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. Menettely YVA-selostusvaiheessa on vastaavanlainen.



■ Vågskärin hankealue

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskärin hankealue)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

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 lainvoimaiset luvat saataisiin vuoden 2026 aikana. Vågskärin merituulivoimapuisto voitaisiin tällöin ottaa käyttöön aikaisintaan vuoden 2030 aikana.

SAMMANFATTNING

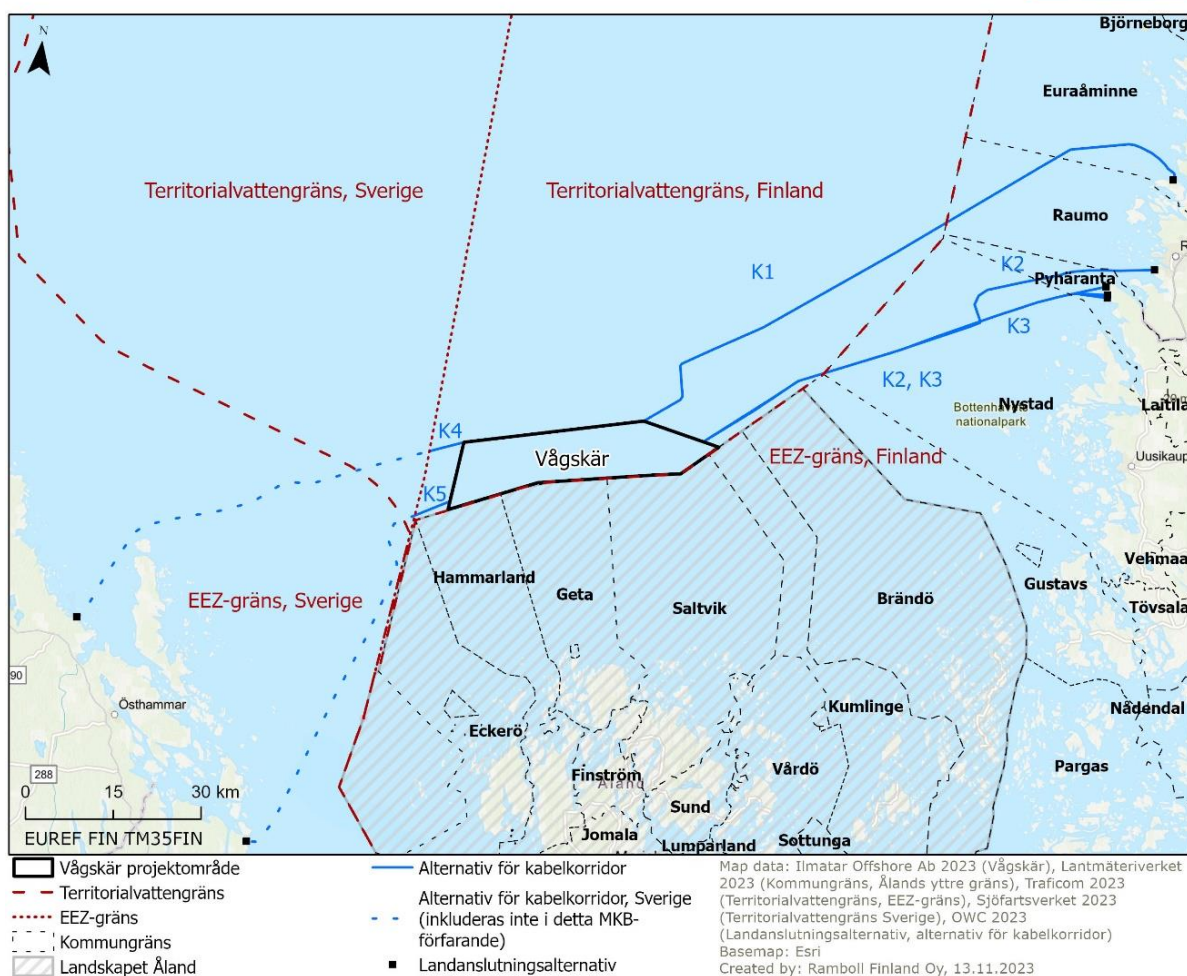
Projektet

Ilmatar Offshore Ab planerar att uppföra Vågskär vindkraftspark inom Finlands ekonomiska zon (EEZ) i Bottenhavet, på norra sidan av Åland. Antalet vindkraftverk är högst 130. Projektets planerade totaleffekt är ca 2 gigawatt, kraftverken är högst 400 meter höga och projektområdet är ca 367 km² stort. Den el som produceras i projektet överförs längs sjökablar till finska fastlandet och/eller Sverige. Utöver kraftverken och den interna och externa elöverföringen omfattar projektet även områden för deponering av muddermassor. Var muddermassorna deponeras preciseras under MKB-förfarandet.

Projektområdet ligger ca 30 km från Ålands kust, över 60 km från finska fastlandets kust och över 50 km från Sveriges kust. I söder gränsar projektområdet till finskt territorialvatten på Åland och det ligger ca 5 km från Sveriges ekonomiska zon. Vattendjupet inom projektområdet varierar mellan ca 25 och 95 meter.

PROJEKTOMRÅDE

RAMBOLL



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 Vågskär 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 fem alternativa sträckningar för sjökablarna. Alternativen till vindkraftverkens placering omfattar tre olika grundläggningssätt. Dessutom bedöms alternativet med att inte genomföra projektet.

I de olika placeringsalternativen varierar kraftverkens totala antal (78–130 vindkraftverk), maximi-höjd (total höjd 280–400 m), enhetseffekt (15–25 megawatt) och placering. De alternativa grundläggningssätten är jacket-fundament (fackverksfundament), gravationsfundament och monopile-fundament (pålfundament).

Av de alternativa sjökabelsträckningarna tar tre i land på finska fastlandet och två i Sverige. Landtagningsplatserna är i Euraåminne, Raumo och Pyhäranta kommuner i Finland samt i Östhammars och Norrtälje kommuner i Sverige. Av de alternativa kabelsträckningarna 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

År 2023 har två förhandssamråd hållits med myndigheterna. Dessutom har andra möten med olika myndigheter hållits och kommer alltså att hållas under MKB-förfarandet. För projektet har en bredbasig uppföljningsgrupp tillsatts bestående av företrädare för kommuner, företag, föreningar

och andra intressentgrupper. Hösten 2023 har uppföljningsgruppen 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 projekialternativen och på de konsekvenser som har bedömts eller ska bedömas. I MKB-programskedet hålls tre möten för allmänheten: I Mariehamn 9.1.2024, i Raumo 16.1.2024 och på distans 11.1.2024.

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 projekialternativen 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		
	Byggnadsskedet	Driftskedet	Avveckling av verksamheten
Policyn, strategier och planer för havsanvändningen	x	x	x
Havsbottnens 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
Fåglar	x	x	x
Fladdermöss	x	x	x
Naturskyddsområden	x	x	x
Landskap och kulturmiljö	x	x	x
Det arkeologiska kulturarvet	x	x	x
Markanvändning och samhällsstruktur		x	

Föremål för konsekvenser	Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet		
	Byggnadsskedet	Driftskedet	Avveckling av verksamheten
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
Näringsgrenar 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 nödvändiga 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 de alternativa landtagsningsplatsernas för kablarna.
- Sedimentutredning
- Mätning av strömning och vattenkvalitet
- Modeller av utbredningen av sediment och skadliga ämnen
- eDNA-undersökning av fiskar
- Natura-bedömningar i Raumo skärgård (FI0200073, SAC) och Nystads skärgård (FI0200072, SAC/SPA)
- 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
- Kartläggning av havsdäggdjur, som tumlare
- Utredning av fiskarnas yngelproduktion
- Utredning av kommersiellt fiske
- Modell av vatten- respektive luftburet buller
- Modell av skuggning
- 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 kabelsträckningarnas 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 Vågskär 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 miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang innefattar skyldighet för länder att meddela och förhandla med varandra om alla planerade projekt som ingår i konventionens projektlista som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande påverkan. I Esbokonventionen definieras upphovsparten som den part inom vars jurisdiktion det föreslagna projektet ska 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 gränsöverskridande miljökonsekvensbedömningar, vars tillämpning kommer att beaktas i 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-beskrivningsskedet är ungefär likadant.



■ Vågskär projektområde

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskär projektområde)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 24.11.2023

Den fortsatta planeringen

Den tekniska planeringen sker parallellt med miljökonsekvensbedömningen och fortsätter och preciseras efter MKB-förfarandet. Om arbets- och näringsministeriet efter slutfört MKB-förfarande beviljar projektet och dess aktör exploateringsstillstånd, söks andra behövliga tillstånd för projektet. Enligt en preliminär tidplan kan lagakraftvunna tillstånd fås under år 2026. Därmed skulle havsvindkraftsparken Vågskär kunna tas i drift tidigast under 2030.

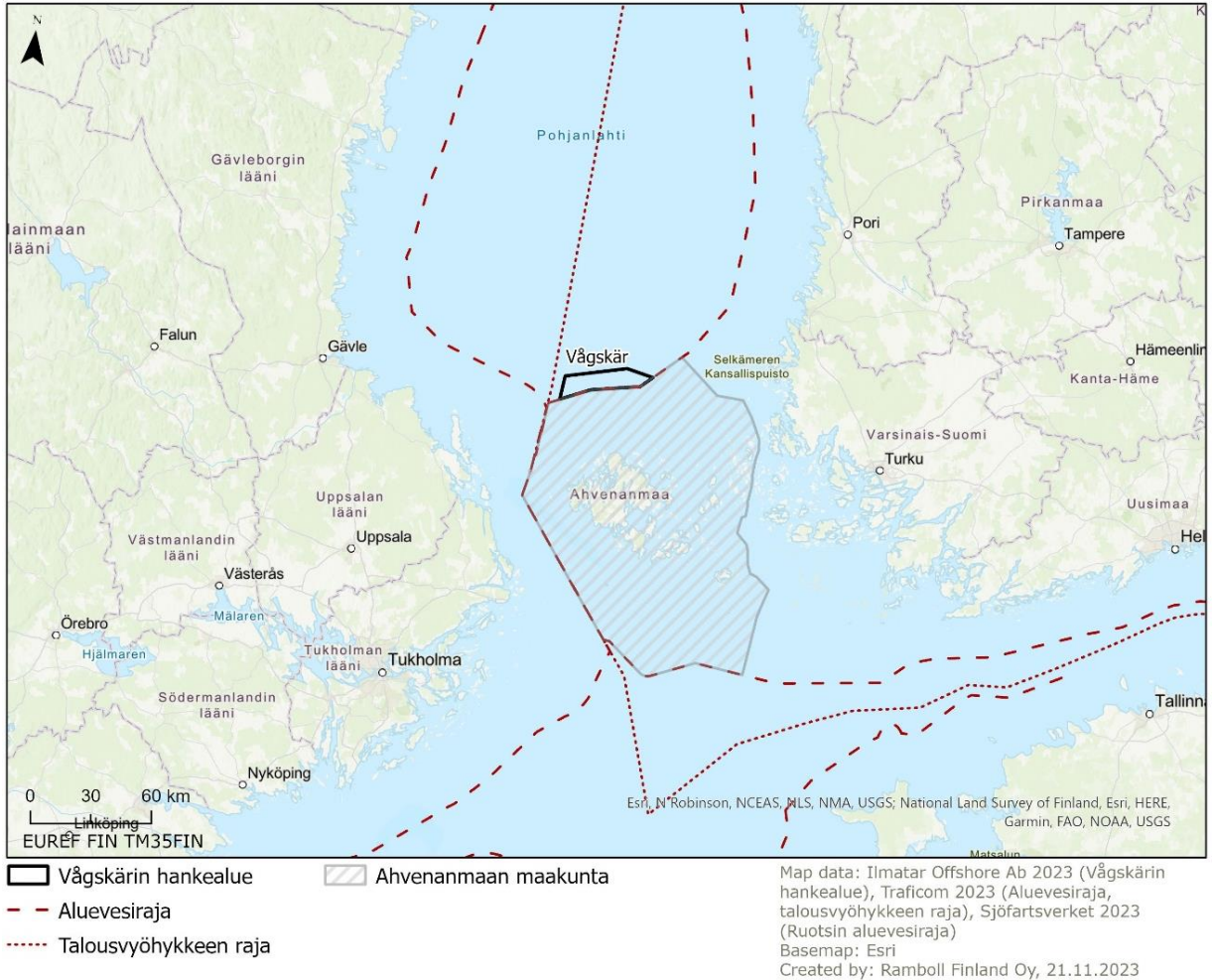
1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen tausta

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee enintään 130 tuulivoimalan suuruista Vågskärin tuulivoimapuistoa Suomen talousvyöhykkeelle (EEZ) Ahvenanmaan pohjoispuolelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 400 metriä ja yksikköteho enintään 25 megawattia (MW), jolloin hankkeen suunniteltu kokonaisteho olisi noin 2 gigawattia (GW). Hankealueen pinta-ala on noin 36 700 hehtaaria eli noin 367 km². Hankkeen tuottama sähkö siirretään merikaapelilinjoja pitkin Manner-Suomeen ja/tai Ruotsiin. Mahdolliset merikaapelilinjojen rantautumispaikat sijaitsevat Suomessa Rauman kaupungin, Pyhärannan kunnan ja Eurajoen kunnan alueilla sekä Ruotsissa Östhammarin ja Norrtäljen kuntien alueilla. Lisäksi hankealueelle tullaan läjittämään hankkeen yhteydessä kaivettavia ruoppausmassoja yhdelle tai kahdelle läjitysalueelle. Läjitysalueiden tarkemmat sijainnit ja läjitettävien ruoppausmassojen määrät tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

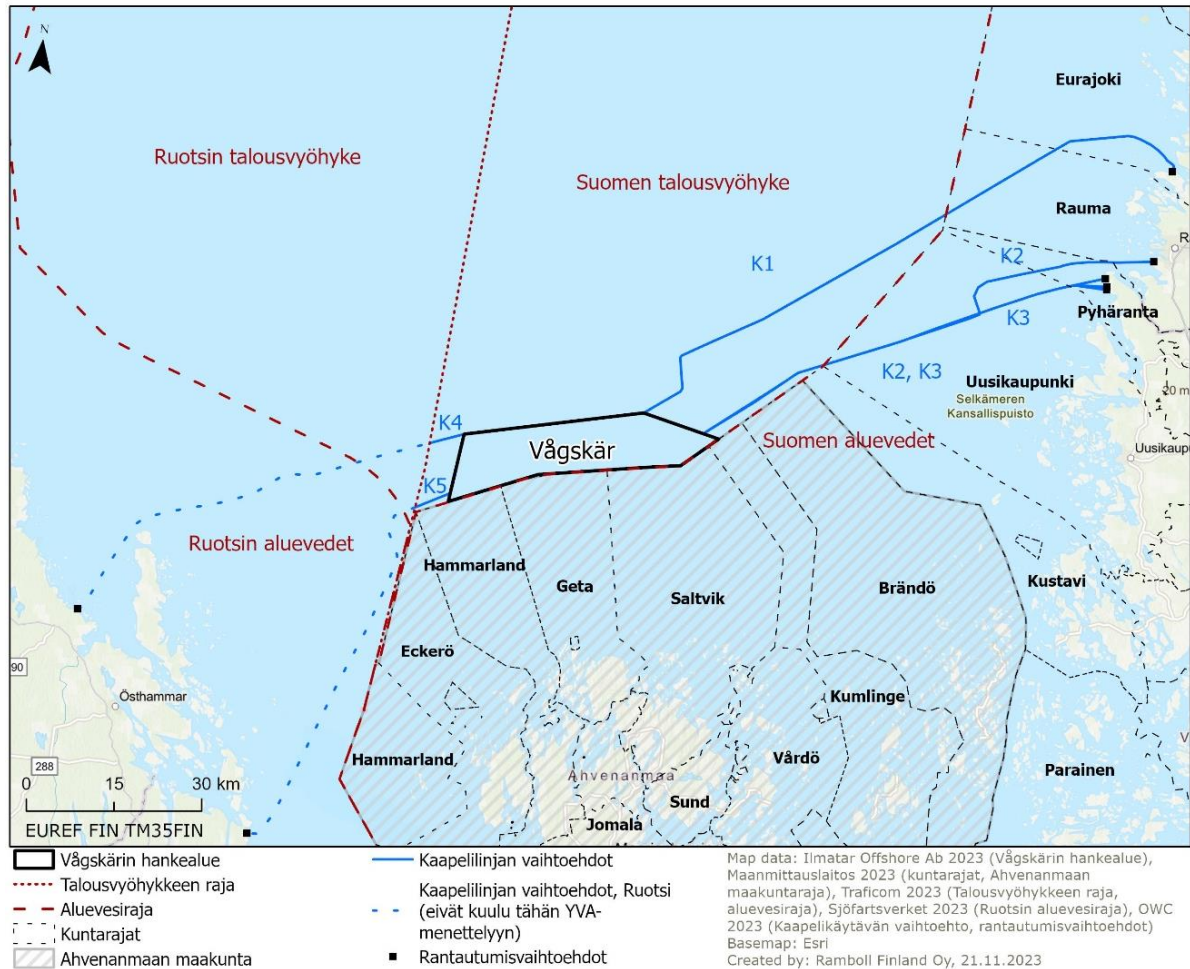
Hankealue sijoittuu noin 30 kilometrin päähän Ahvenanmaan rannikosta, yli 60 km päähän Länsi-Suomen rannikosta ja yli 50 km päähän Ruotsin rannikosta (Kuva 1-1). Hankealue rajautuu eteläosastaan Suomen aluevesiin Ahvenanmaalla ja samalla Kumlingen, Saltvikin, Getan sekä Hammarlandin kuntien vesialueisiin. Muut hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kunnat ovat Eckerö ja Brändö Ahvenanmaalla sekä Kustavi ja Uusikaupunki Manner-Suomessa. Hankealue sijaitsee noin 5 km etäisyydellä Ruotsin talousvyöhykkeestä. Hankealueen vesisyvyys vaihtelee noin 25 metristä 95 metriin.

Suomen talousvyöhykkeellä tehty alustava kartoitus osoitti Vågskärin olevan lupaava alue merituulivoiman kehittämiseen. Tarkastelussa huomioitiin seikat kuten vesisyvyys, tuuliolosuhteet sekä mahdolliset reunaehdot ja synergiaedut Ilmattaren muiden hankkeiden kanssa. Tätä valintaa tukee Ahvenanmaan merialuesuunnitelmaa, jossa jo aiemmin oli esitetty lähialueiden soveltuvan vastaaviin hankkeisiin. Vågskär, joka sijaitsee Suomen aluevesien rajan pohjoispuolella talousvyöhykkeellä, tarjoaa otolliset edellytykset merituulivoimalle. Suomen merialuesuunnitelman ja historiallisten AIS-tietojen mukaan alue on meriliikenteen käytössä. Suomen merenkulkuviranomaisten kanssa käydyissä neuvotteluissa on sovittu muutoksista hankealueen rajaukseen, jotta voidaan välttää konflikteja ja parantaa meriliikenteen turvallisuutta. Vaikka alue tunnetaan kalastusalueena, AIS-tietojen syvälinen analyysi osoittaa, että suurin osa kalastuksesta tapahtuu itään ja kaakkoon Vågskäristä. Siitä huolimatta hankkeen suunnitelmia tullaan tarvittaessa tarkistamaan, jotta voidaan ennakoida ja ratkaista mahdolliset kalastustoiminnan ja merituulivoiman väliset konfliktit. Ekologisesta näkökulmasta Vågskär ei ole tunnistettu alueeksi, jolla olisi erityisen korkeat ekologiset arvot tai joka olisi merkittävä ympäristöalue merialuesuunnitelmassa tai biodiversiteettimalleissa. Ilmatar tulee suorittamaan kattavia ympäristön perustason tutkimuksia täydentämään ekologisen nykytiedon puutteita talousvyöhykkeellä. Suomen puolustusvoimat ei ole vastustanut hanketta lausunnossaan, ja projektilla nähdään olevan potentiaalisia synergioita viereisten Stormskärin ja Väderskärin hankkeiden kanssa, joita Ilmatar Offshore kehittää. Nämä synergiamahdollisuudet sisältävät muun muassa yhteiset ympäristötutkimukset ja yhteistyömahdollisuudet uusiutuvan energian kehittämisessä, mikä tehostaa toimitusketjuja.



Kuva 1-1. Hankkeen sijoittuminen Suomen talusvyöhykkeelle.

Hankealueelta siirretään tuotettua sähköä merikaapelien kautta mantereelle. Hankkeen suunnitellut kaapelilinjat voivat sijoittua Suomen talusvyöhykkeelle sekä Suomen aluevesillä Eurajoen, Rauman, Pyhärannan tai Uudenkaupungin kuntien vesialueille (Kuva 1-2). Kaapelilinjoiden rantautumiskohdat sijoittuvat joko Eurajoen Olkiluodon, Rauman tai Pyhärannan Rihtiemen alueelle. Lisäksi kaksi kaapelilinjoiden vaihtoehtoa sijoittuu osittain Ruotsin merialueille rantautuen Ruotsiin Östhammarin ja Norrtäljen kuntiin. Ruotsiin rantautuvat kaapelilinjat huomioidaan tässä YVA-menettelyssä niiltä osin, kuin ne sijoittuvat Suomen talusvyöhykkeelle.



Kuva 1-2. Hankealueen sijainti Suomen talusvyöhykkeellä sekä kaapelikäytävien vaihtohtojen sijoittuminen Suomen talusvyöhykkeelle sekä Suomen aluevesille Uudenkaupungin, Pyhärintan, Rauman ja Eurajoen kuntien alueelle.

Ilmatar Offshore Ab on hakenut lupaa valtioneuvostolta suorittaa merenpohjan tutkimuksia Vågskärin suunnitellulla hankealueella Suomen talusvyöhykkeellä. Hakemuksen mukainen ja myöhemmin tarkistettu tutkimusalue sijoittuu Suomen talusvyöhykkeelle rajautuen Suomen aluevesirajalle Ahvenanmaalla. Tutkimusalue on pinta-alaltaan n. 367 km² ja sen pituus on enimmillään noin 11 km ja leveys enimmillään noin 43 km. Valtioneuvosto on myöntänyt tutkimuslupan 27.3.2023 ja valtioneuvoston suostumus on voimassa 31.12.2024 asti.

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 talusvyöhykkeelle sijoituville kaapelilinjojen osuuksille.

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 merituulipuistoja 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 430 MW:n edestä Suomen mantereella. Konserni on nyt valmis vastaamaan nopeasti kasvavaan uusiutuvan energian kysyntään ja energiamarkkinoiden monipuolistumiseen ja suunnittelee kehittävänsä, rakentavansa ja omistavansa Pohjoismaiden suurinta uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia maa- ja merituulivoiman saralla, laajamittaisia aurinkopuistoja, energian varastointia ja power-2-X-tekniologiaan perustuvia ratkaisuja. Ilmattaren kehitteillä olevien hankkeiden yhteenlaskettu teho on 20 GW ja sopimusten mukaan vuoteen 2027 mennessä 4 GW on jo otettu käyttöön.

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, Maarianhaminassa, Tampereella ja Oulussa.

1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on perustaa enintään 130 voimalan Vågskärin merituulivoimapuisto Suomen talousvyöhykkeelle. Vågskärin tuulivoimapuistohankkeen suunniteltu kokonaisteho olisi enintään noin 2 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 2023a)*

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).

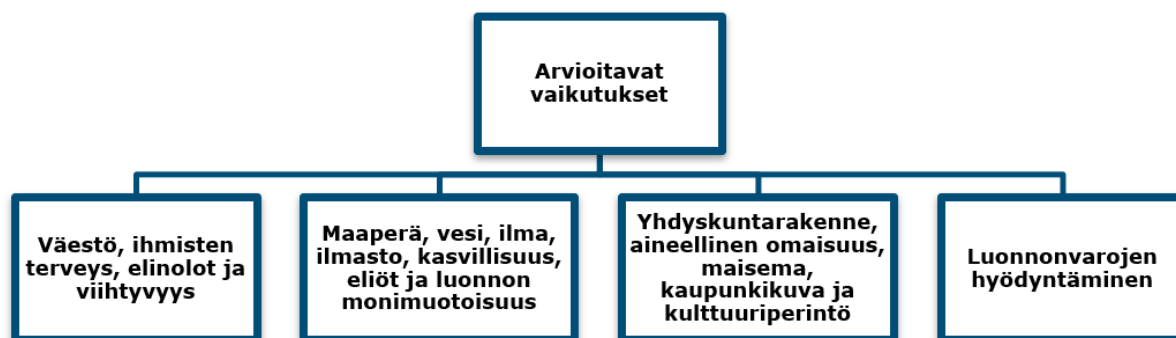
YVA-menettelyn tarkoitus on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, helpottaa ympäristöasioiden huomioon ottamista suunnittelu- ja päätöksentekoprosesseissa sekä lisätä kansalaisten ja muiden toimijoiden osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat 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 1-3) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-3. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain (252/2017) mukaan.

Riippuen tutkittavasta vaikutuksesta, arviointimenetelmänä käytetään esimerkiksi

- kenttätutkimuksia ja näytteenottoa
- kartta-analyysyjä (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 lainvoimaiset luvat merituulivoimaloille ja merikaapeleille saataisiin vuoden 2026 alussa. Ilmatar tavoittelee käyttöönottoa vuonna 2030, mutta viimeistään vuonna 2032 (Kuva 1-4).

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Vägsjär											
Ympäristövaikutusten arviointi											
Luvat											
Ympäristötutkimukset											
Tekniset tutkimukset ja suunnittelu											
Sopimukset ja hankinta											
Valmistus, toimitus ja asennus											
Tuotanto											

Kuva 1-4. Vägsjärin merituulivoimahankkeen aikataulu YVA-menettelystä toiminnan aloittamiseen asti.

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 1-1).

Taulukko 1-1. 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>Ella Wahlbeck VTM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 2 v.</p>	<p>Projektikoordinaattori 1.11.2023 alkaen Ella Wahlbeck toimii projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana maa- ja merituulivoiman YVA-hankkeissa. Hänen tehtäviinsä kuuluu muun muassa YVA-ohjelmien ja selostusten laadinta, projektikoordinaointi ja paikkatiedon hallinta. Wahlbeck on avustanut tämän YVA-ohjelman tekemisessä.</p>
<p>Karoliina Markuksela DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 5 v.</p>	<p>Projektikoordinaattori 31.10.2023 saakka Markuksela toimi Rambollissa ympäristöasiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä Oulun toimistolla. Markuksela on toiminut projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä sekä ympäristölupahakemuksissa erityisesti uusiutuvaan energiaan liittyvissä projekteissa. Markuksela on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa erityisesti maa- ja merituulivoima- sekä teollisuushankkeissa, ja keskittynyt erityisesti ilmastovaikutusten arviointiin sekä riskienarviointiin.</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>Sanna Sopanen FT, akvaattinen ekologia Kokemusvuodet: 19 v.</p>	<p>Meriympäristö Sopasella on laaja-alainen asiantuntemus pintavesien laatuun ja vesiympäristöön liittyvistä selvityksistä. Erityisosaaminen Sopasella liittyy vesiekosysteemin vuorovaikutussuhteisiin ja niihin vaikuttaviin tekijöihin niin sisävesissä kuin merialueilla. Sopanen on osallistunut useisiin ympäristövaikutusten arviointeihin, luvitus- sekä kaavoitushankkeisiin, luontoselvityksiin, Natura-arviointeihin sekä erilaisiin vesistöselvityksiin vesistövaikutusten asiantuntijana. Sopanen toimii vesistöryhmän päällikkönä sekä erilaisissa vesitutkimuksiin liittyvissä projekteissa. Kokemusta planktisiin ravintoverkkoihin ja merialueisiin liittyvistä tutkimuksista 13 vuoden ajalta. Erikoisalana Sopasella on meriekosysteemin rakenne ja toiminta.</p>

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
Johanna Kantanen FM, ympäristötiede ja -teknologia Kokemusvuodet: 7 v.	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.
Sonja Semeri Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 13 v.	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 maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.
Teemu Roikonen FM, kalataloustiede Kokemusvuodet: 12 v.	Kalat Roikosella on monipuolisesti kokemusta kalastoon ja kalastukseen sekä laajemmin vesiympäristöön liittyvistä selvityksistä yli 10 vuoden ajalta. Roikosella on kokemusta kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja tutkimuksista sekä sisävesiltä että merialueelta.
Launo Pulli FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 4 v.	Kalat Pulli toimii asiantuntijana vesiympäristöön ja kalastoon sekä kalastukseen liittyvissä hankkeissa. Pullilla on kokemusta erityisesti kairavoksiin ja vesirakentamiseen liittyvien hankkeiden kalastovaikutusten arvioinnista sekä vesistöjen nykytilan arvioinnista virtavesien, merialueiden ja järvien osalta.
Aku Kalliomäki Ympäristösuunnittelija Kokemusvuodet: 3 v.	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.
Tiina Virta FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 12 v.	Lepakot Virralla on monipuolinen kokemus lepakkoselvityksistä ja vaikutusten arvioinnista noin 12 vuoden ajalta. Rambollissa hän toimii projektipäällikkönä sekä luontoasiantuntijana eri laajuisissa hankkeissa YVA-menettelyistä tonttikohtaisiin alueisiin.
Tapio Sutela MMM, metsänhoitaja Kokemusvuodet: 5 v.	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.
Jari Hosiokangas Filosofian maisteri, ympäristötiede Kokemusvuodet: 25 v.	Melu Hosiokangas on erikoistunut ympäristömeluselvityksiin, ja kokemusta on useimmista ympäristömelutyypeistä kuten teollisuus-, tie- ja raideliikenne-, 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.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
<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 arvioinut merituulivoimalahankkeiden asennukseen liittyvien satamien soveltuvuutta, mitoitusta ja osallistunut tällaisten satamien suunnittelun. Viimeaikaisia kohteita ovat olleet 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 yli kymmenen vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta, tilaisuuksien fasilitoinnista sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä. Pesonen on toiminut vuorovaikutuksen ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijana yli 20 YVA-hankkeessa ja hyödyntänyt erilaisia menetelmiä vuorovaikutuksen toteuttamiseksi.</p>
<p>Annika Grönvall TKK, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 1 v.</p>	<p>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.</p>
<p>Satu Kellokumpu LuK, maantiede Kokemusvuodet: < 1 v.</p>	<p>Kellokumpu on maantieteen maisteriopinnoissaan erityisesti painottunut geoinformatiikkaan sekä luonnonmaantieteeseen. Hän on ollut avustamassa useamman tuulivoimaprojektien karttojen teossa, paikkatietoanalyysissä sekä avustanut myös aurinkovoimaprojektin ympäristöselvityksen teksteissä. Kellokumpu on avustanut tämän YVA-ohjelman nykytilakuvausten tekemisessä.</p>
<p>Samuel Rintamäki DI, tuotantotalous: Kokemusvuodet: 3 v.</p>	<p>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.</p>
<p>Antti Lepola MMM, metsätalouden suunnittelu Kokemusvuodet: > 30 v.</p>	<p>Laadunvarmistus Lepola toimii vaikutusten arvioinnin liiketoimintapäällikkönä Rambollissa. Ydinosaamisaluetta ovat hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnit (YVA) sekä ympäristö-, kemikaali- ja vesilupahakemukset sekä näihin ja maankäytön suunnitteluun liittyvät monilaiset selvitykset. Lepolan projektit ovat painottuneet teollisuuden, energiantuotannon ja -siirron sekä jätehuollon hankkeisiin.</p>

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.

Vågskärin 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.

Vågskärin merituulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan neljää eri sijoitteluvaihtoehtoa (VE1-VE4). Hankealueen pinta-ala kaikissa vaihtoehtoissa on noin 370 km². Tuulivoimaloiden yksikköteho on 15–25 MW vaihtoehdon mukaan. Merituulivoimaloiden kokonaiskorkeus merenpinnasta on enintään noin 400 metriä ja roottorin halkaisija enintään noin 330 metriä. Voimalat rakennetaan lähtökohtaisesti pohjaan perustettavina perustuksina (ei kelluvina ratkaisuin).

Merituulivoimapuiston sisäisiä merisähköasemia arvioidaan tarvittavan kaksi kappaletta, joiden sijainnit hankealueella tullaan esittämään YVA-selostuksessa. Kuvissa Kuva 2-1, Kuva 2-2, Kuva 2-3 ja Kuva 2-4 on esitetty alustava sijainti kahdelle lähekkäin sijaitsevalle sähköasemalle. Kuvissa on esitetty myös tuulivoimaloiden alustava sijoittelu hankealueelle. Voimalapaikat ja voimaloiden koot voivat muuttua YVA-menettelyn aikana. Ohjelmavaiheen jälkeen tehtävät muutokset esitetään YVA-selostuksessa.

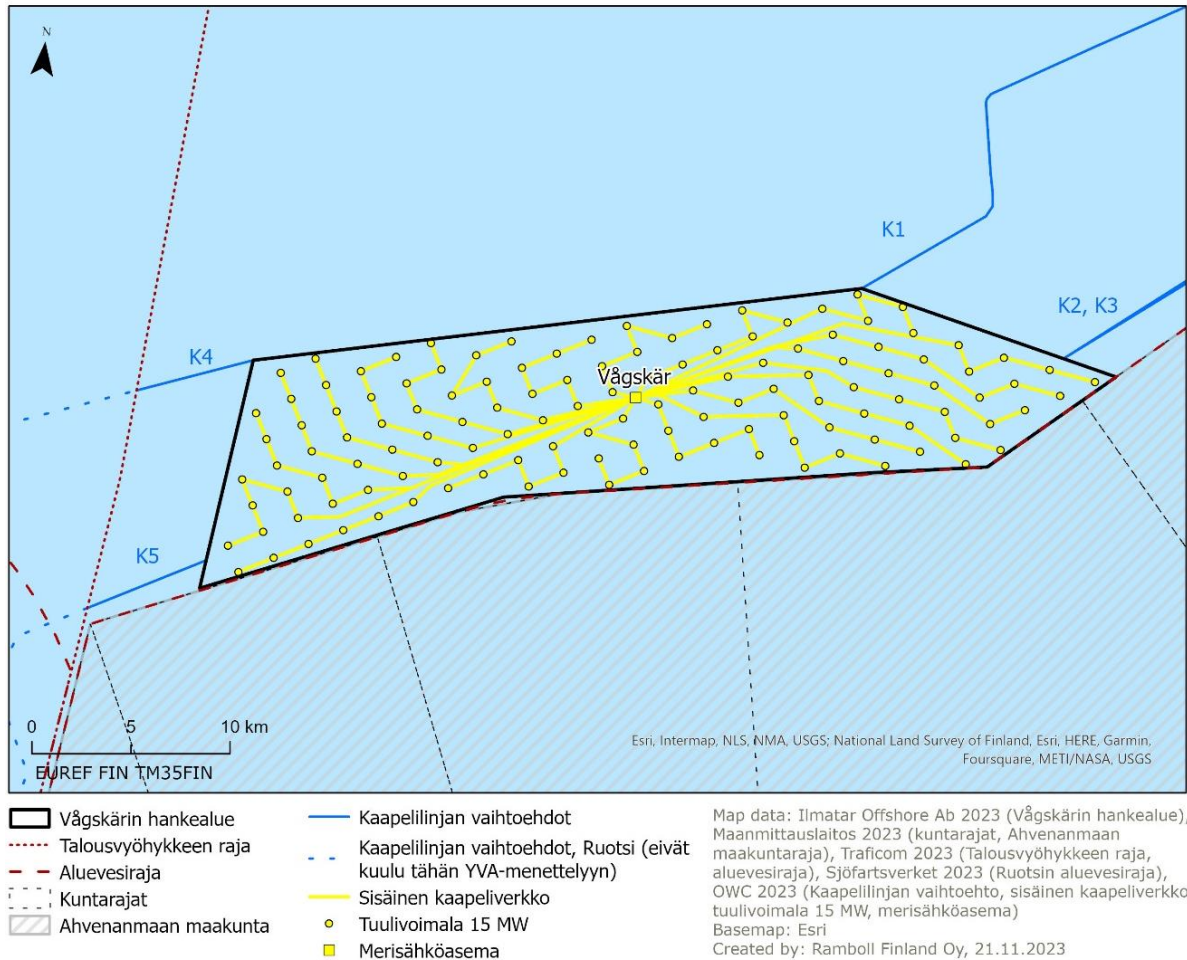
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat neljä sijoitteluvaihtoehtoa eri perustusvaihtoehtoihin sekä hankkeen toteuttamatta jättäminen on kuvattu seuraavassa:

- **Vaihtoehto 0 (VE0)** – Hanketta ja sen liitännäishankkeita ei toteuteta.
- **Vaihtoehto 1 (VE1)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 130 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 280 m, roottorin halkaisija enintään noin 260 m ja yksikköteho enintään 15 MW (Kuva 2-1). Vaihtoehto 1 voidaan toteuttaa kolmella eri perustustavalla:
 - VE1A: Ristikkorakenteinen perustus (ns. jacket)
 - VE1B: Gravitaatioperustus
 - VE1C: Paaluperustus (ns. monopile)
- **Vaihtoehto 2 (VE2)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 98 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 320 m, roottorin halkaisija enintään noin 300 m ja yksikköteho enintään 20 MW (Kuva 2-2). Vaihtoehto 2 voidaan toteuttaa kolmella eri perustustavalla:
 - VE2A: Ristikkorakenteinen perustus (ns. jacket)
 - VE2B: Gravitaatioperustus
 - VE2C: Paaluperustus (ns. monopile)
- **Vaihtoehto 3 (VE3)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 78 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 350 m, roottorin halkaisija enintään noin 330 m ja yksikköteho enintään 25 MW (Kuva 2-3). Vaihtoehto 3 voidaan toteuttaa kolmella eri perustustavalla:

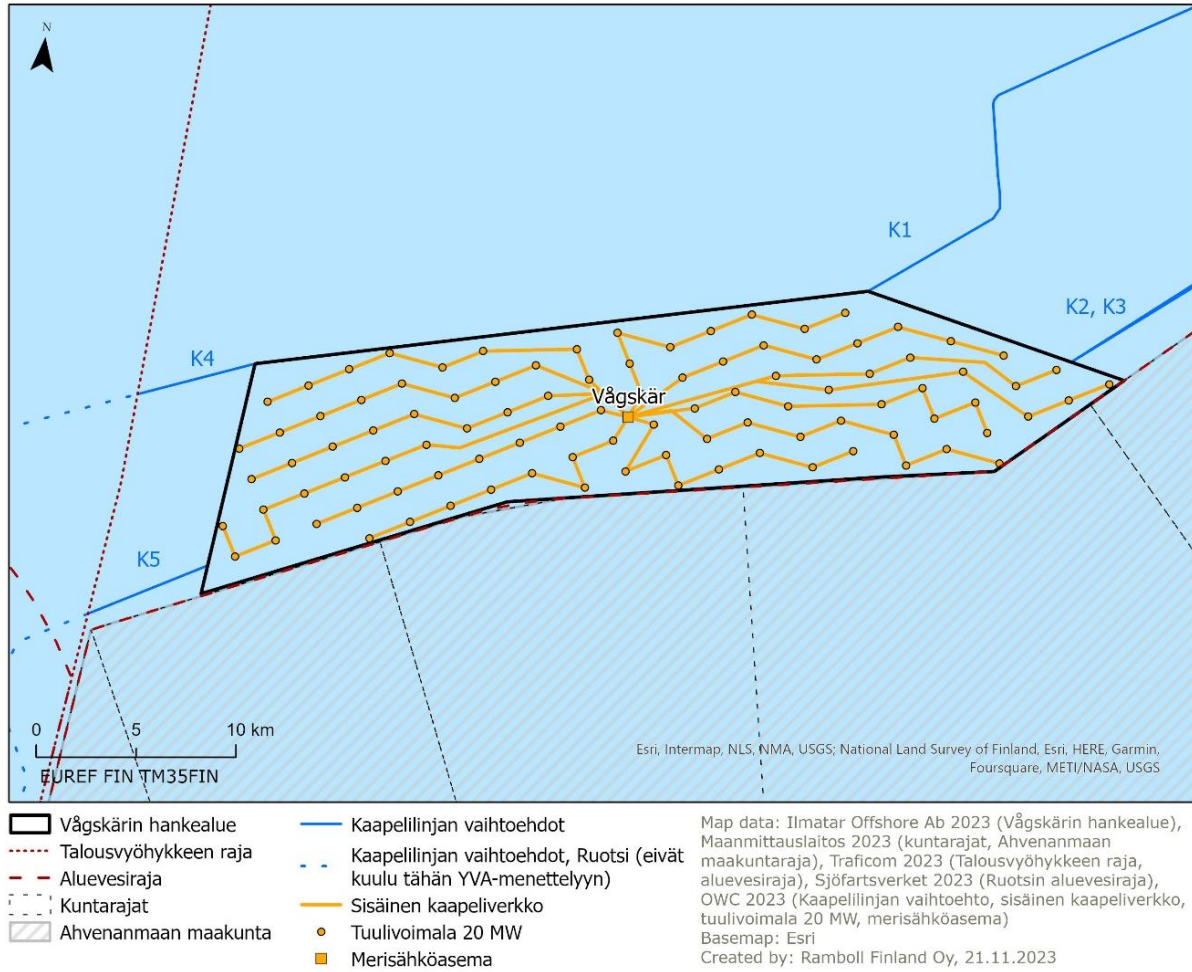
- VE3A: Ristikkorakenteinen perustus (ns. jacket)
 - VE3B: Gravitaatioperustus
 - VE3C: Paaluperustus (ns. monopile)
- **Vaihtoehto 4 (VE4)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 78 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 400 m. Muutoin voimalat vastaavat ominaisuuksiltaan vaihtoehtoa 3 (Kuva 2-4). Vaihtoehto 4 voidaan toteuttaa kolmella eri perustustavalla:
 - VE3A: Ristikkorakenteinen perustus (ns. jacket)
 - VE3B: Gravitaatioperustus
 - VE3C: Paaluperustus (ns. monopile)

VE1 15 MW

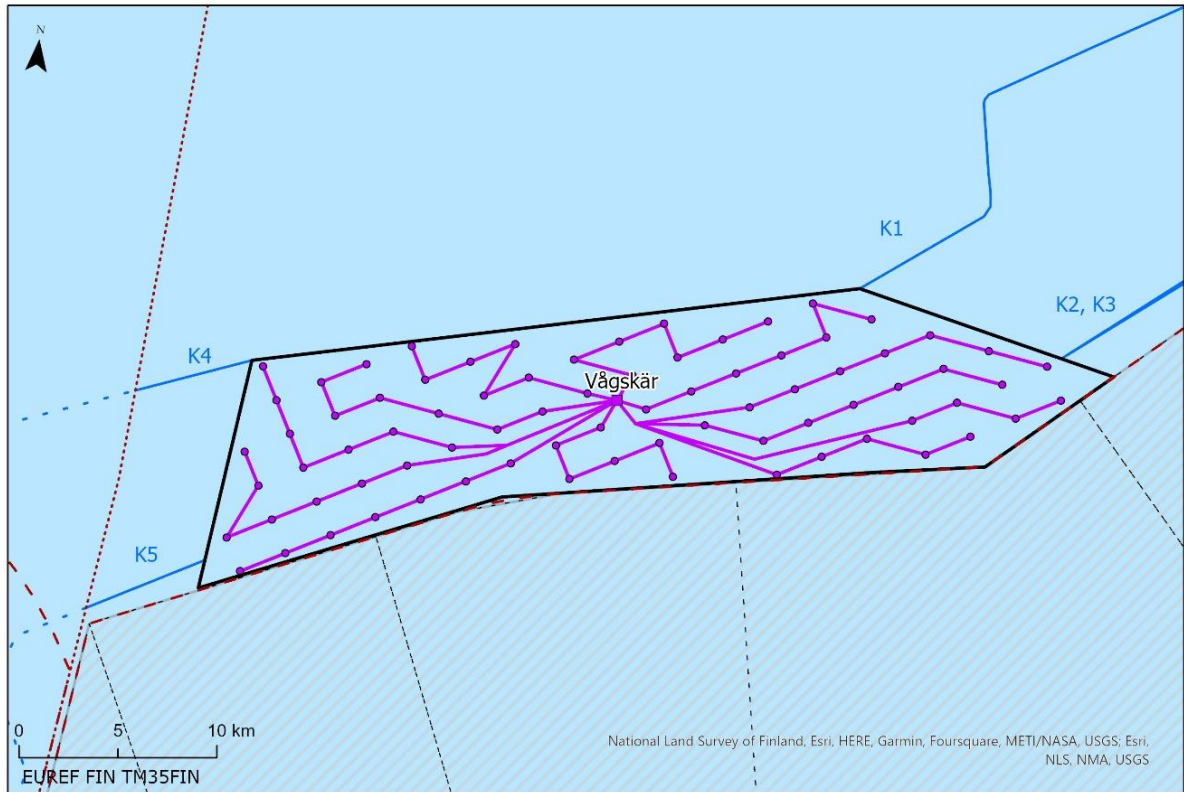
RAMBOLL



Kuva 2-1. Vaihtoehdon VE1 alustava voimalasijoittelu ja hankealueen sisäinen kaapelointi.



Kuva 2-2. Vaihtoehdon VE2 alustava voimalasijoittelu ja hankealueen sisäinen kaapelointi.

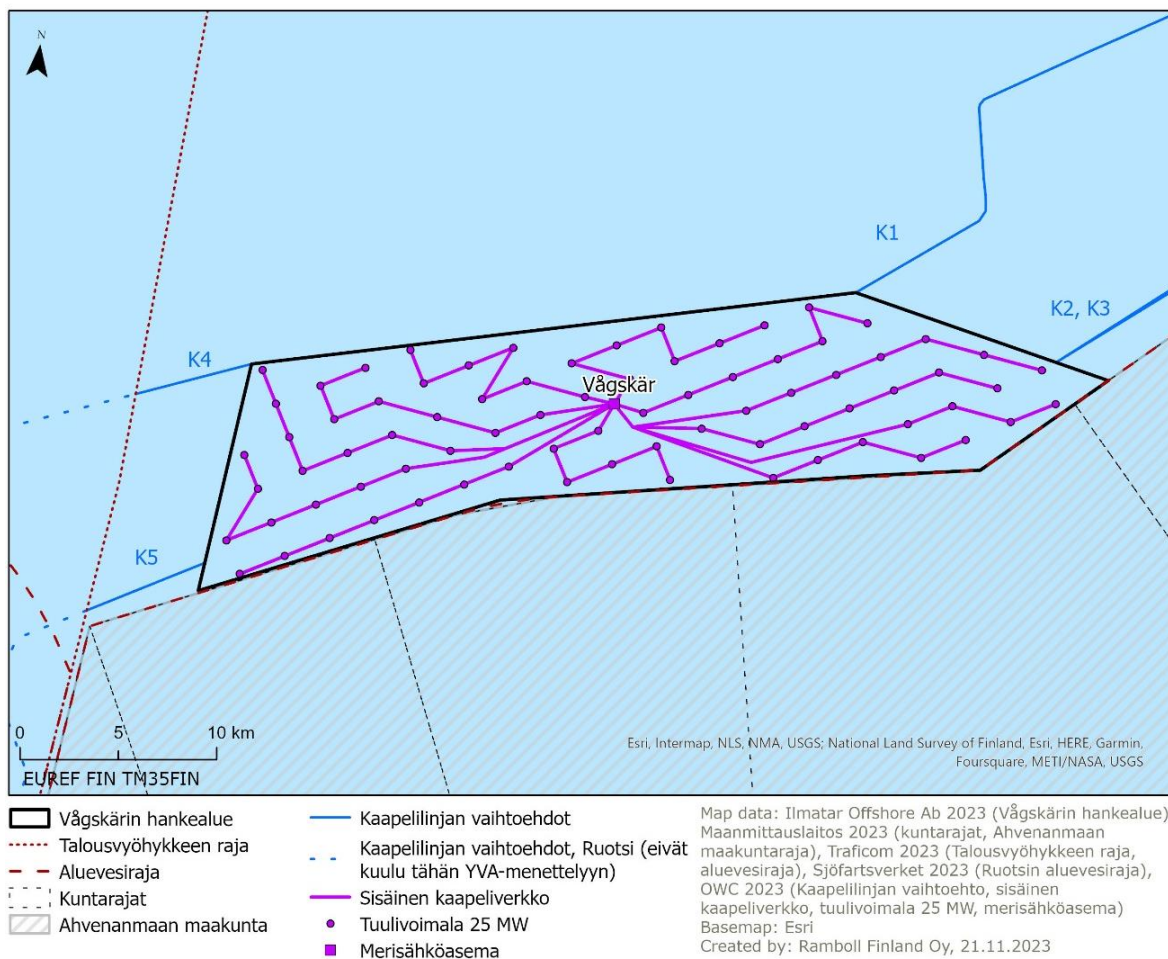


- Vågskärin hankealue
- Talusvyöhykkeen raja
- Aluevesiraja
- Kuntarajat
- Ahvenanmaan maakunta

- Kaapelilinjan vaihtoehdot
- - - Kaapelilinjan vaihtoehdot, Ruotsi (eivät kuulu tähän YVA-menettelyyn)
- Sisäinen kaapeliverkko
- Tuulivoimala 25 MW
- Merisähköasema

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskärin hankealue), Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat, Ahvenanmaan maakuntaraja), Traficom 2023 (Talousvyöhykkeen raja, aluevesiraja), Sjöfartsverket 2023 (Ruotsin aluevesiraja), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehdot, sisäinen kaapeliverkko, tuulivoimala 25 MW, merisähköasema)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 2-3. Vaihtoehdon VE3 alustava voimalasijoittelu ja hankealueen sisäinen kaapelointi.



Kuva 2-4. Vaihtoehdon VE4 alustava voimalasijoittelu ja hankealueen sisäinen kaapelointi.

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

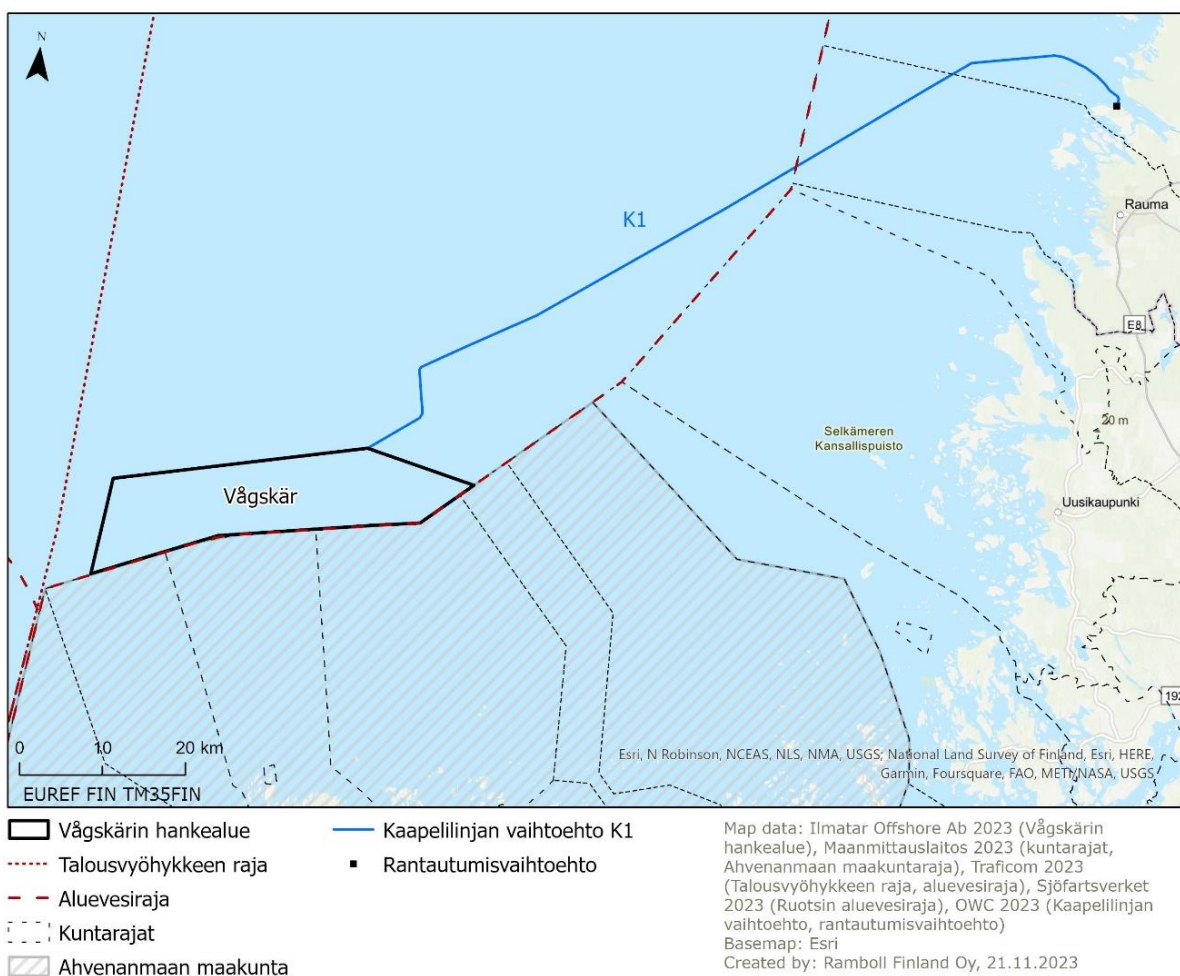
Tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtojen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan merelle sijoittuvien sähkönsiirron kaapelien linjausten vaihtoehtoja K1-K5. Vaihtoehdot K4 ja K5 rantautuvat Ruotsiin, jolloin näiden kaapelilinjausten osalta tarkastellaan Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvat linjausten osuudet. Merikaapelilinjan pituus vaihtelee vaihtoehdon mukaan noin 72–110 km välillä. Kaapelilinjojen eri vaihtoehdoista on esitetty karttakuvat kaapelilinjojen vaihtohtokuvauksen jälkeen.

- **Kaapelilinjan vaihtoehto (K1)** – Kaapelilinja sijoittuu Rauman ja Eurajoen merialueille rantautuen Eurajoen kunnassa sijaitsevan Olkiluodon saaren pohjoispuolelle (Kuva 2-5). Kaapelilinjan pituus on noin 110 km.
- **Kaapelilinjan vaihtoehto (K2)** – Kaapelilinja sijoittuu Uudenkaupungin, Pyhärannan sekä Rauman merialueille rantautuen Rauman sataman eteläpuolelle (Kuva 2-6). Kaapelilinjan pituus on noin 87 km.
- **Kaapelilinjan vaihtoehto (K3)** – Kaapelilinja sijoittuu Uudenkaupungin ja Pyhärannan merialueille rantautuen Pyhärannan Rihtniemeen (Kuva 2-7). Rantautumiselle on esitetty kolme eri rantautumisvaihtoehtoa (K3A-K3C). Kaapelilinjan pituus on noin 74 km.

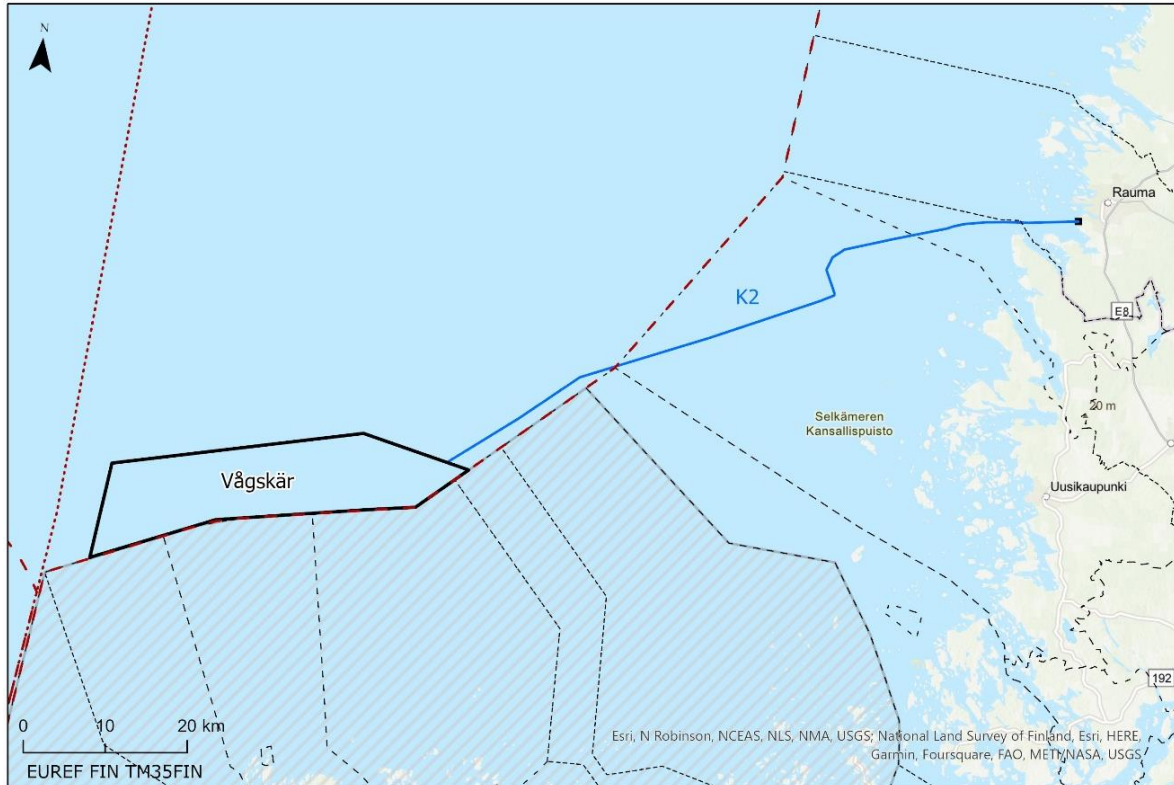
- **Kaapelilinjan vaihtoehto (K4)** – Kaapelilinja sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, josta edelleen Ruotsin merialueille rantautuen Ruotsin rannikolle Forsmarkiin Östhammarin kunnan alueelle (Kuva 2-8). Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehdon K4 osalta se osuus, joka sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, eli noin 6 km matka. Kaapelilinjan kokonaispituus on noin 76 km.
- **Kaapelilinjan vaihtoehto (K5)** – Kaapelilinja sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, josta edelleen Ruotsin merialueille rantautuen Ruotsin rannikolle Grisslehamnin eteläpuolelle Norrtäljen kunnan alueelle (Kuva 2-9). Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehdon K5 osalta se osuus, joka sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, eli noin 6,4 km matka. Kaapelilinjan kokonaispituus on noin 72 km.

Kaapelilinjan vaihtoehto K1

RAMBOLL



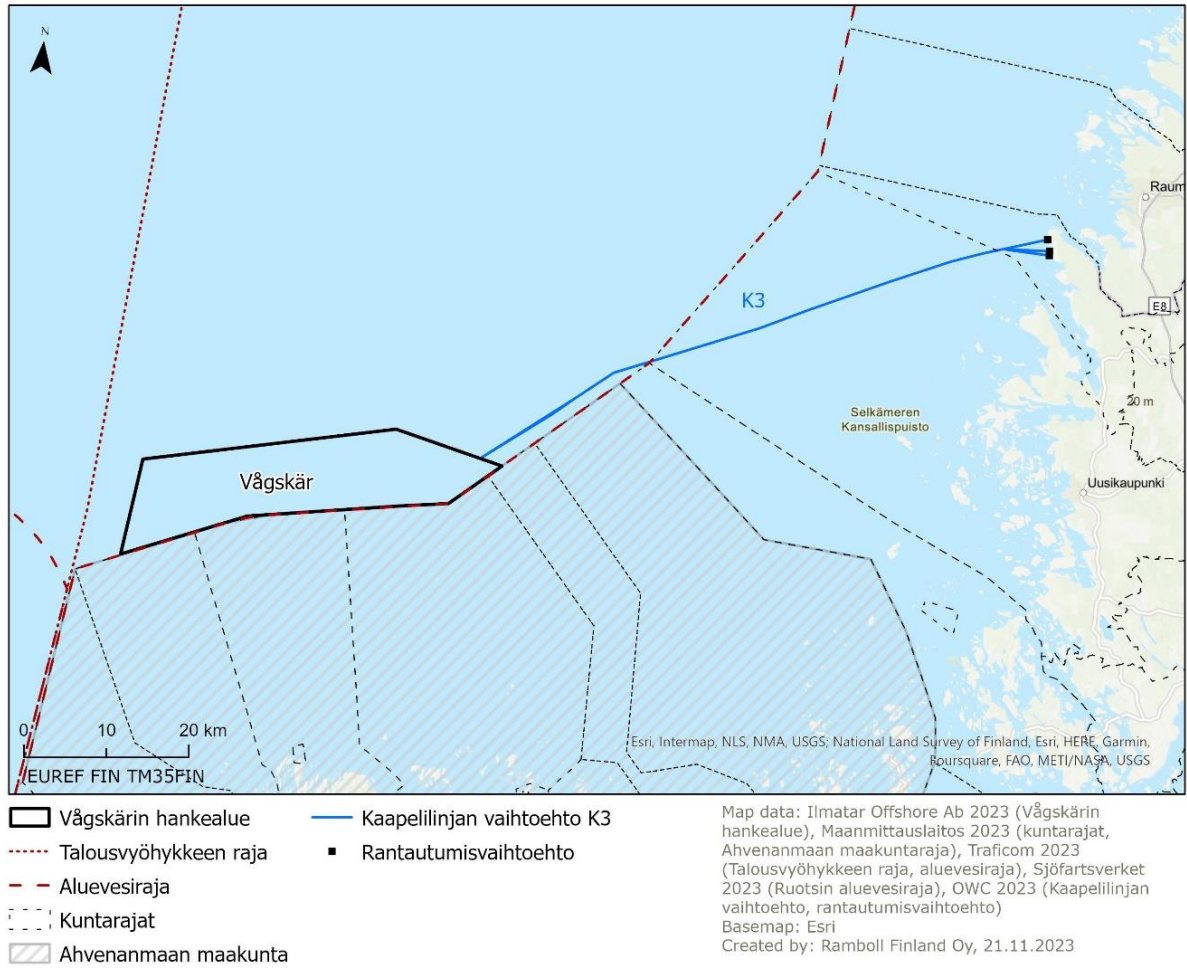
Kuva 2-5. Kaapelilinjan vaihtoehto K1.



- Vågskärin hankealue
- Talusvyöhykkeen raja
- Aluevesiraja
- Kuntarajat
- Åhvenanmaan maakunta
- Kaapelilinjan vaihtoehto K2
- Rantautumisvaihtoehto

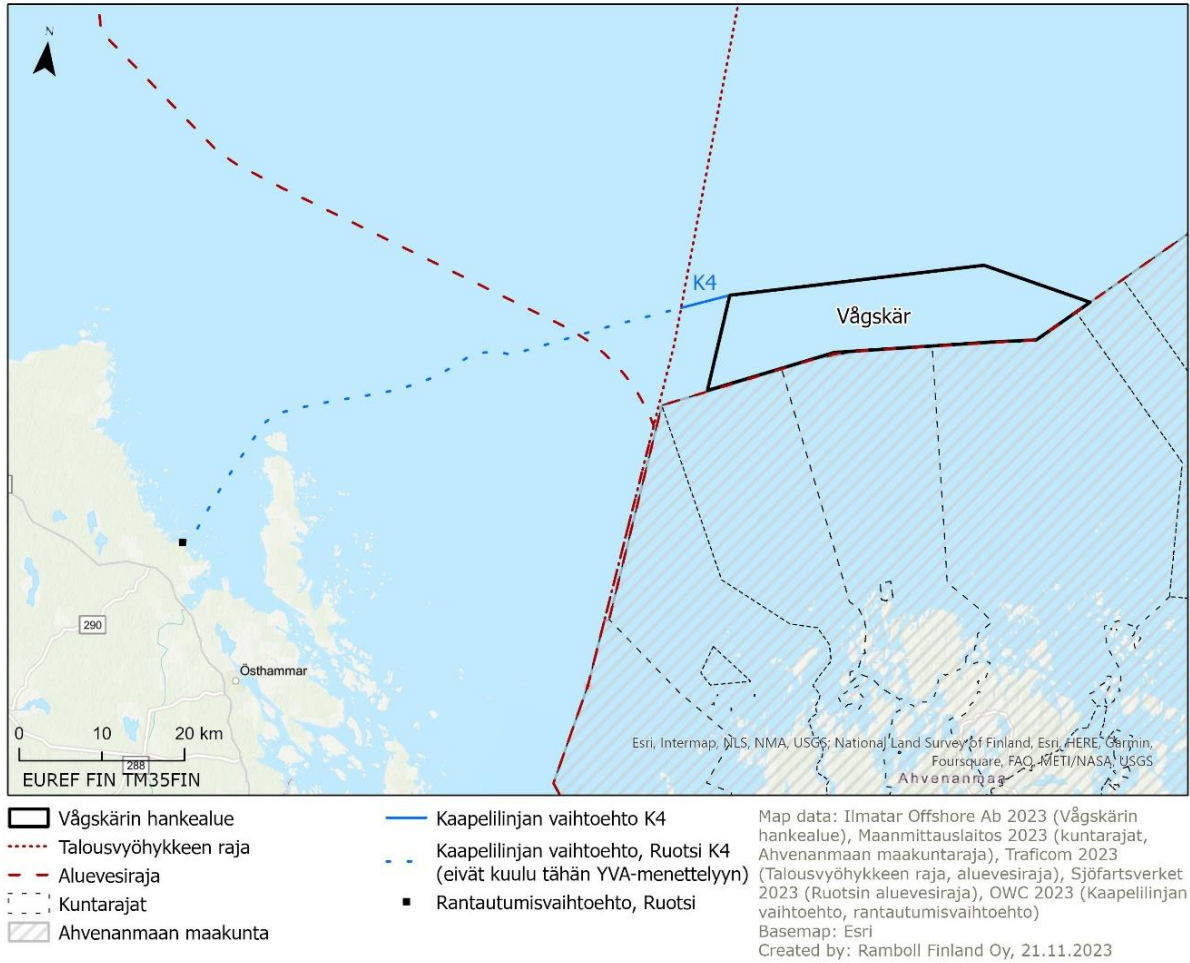
Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskärin hankealue), Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat, Åhvenanmaan maakuntaraja), Traficom 2023 (Talusvyöhykkeen raja, aluevesiraja), Sjöfartsverket 2023 (Ruotsin aluevesiraja), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehto, rantautumisvaihtoehto)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 2-6. Kaapelilinjan vaihtoehto K2.

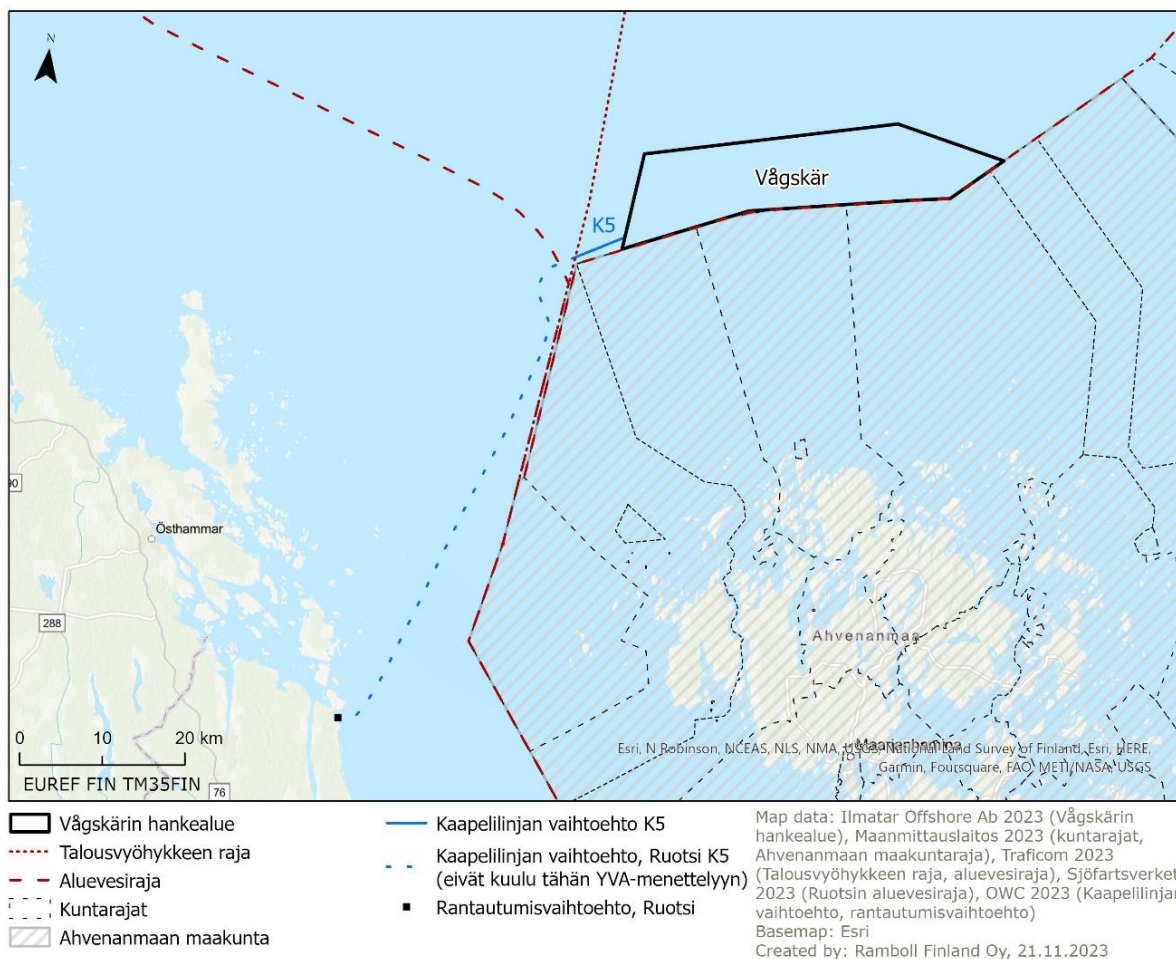


Kuva 2-7. Kaapelilinjan vaihtoehto K3 ja sen kolme rantautumisvaihtoehtoa (A-C).

Kaapelilinjan vaihtoehto K4



Kuva 2-8. Kaapelilinjan vaihtoehto K4. Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehdon K4 osalta se osuus, joka sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, eli noin 6 km matka.



Kuva 2-9. Kaapelilinjan vaihtoehto K5. Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehdon K5 osalta se osuus, joka sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle, eli noin 6,4 km matka.

Merikaapelilinjojen vaihtoehdoista kaksi (K4 ja K5) sijoittuvat pääosin Ruotsin merialueille sekä rantautuvat Ruotsiin. Mikäli kaapelilinjojen vaihtoehtoja K4 ja K5 päädytään kehittämään edelleen, tullaan ympäristövaikutukset tällöin arvioimaan Ruotsin lainsäädännön mukaisesti.

YVA-menettelyssä arvioidaan Vågskärin merituulivoimahankkeen hankealueen ja kaapelilinjojen rakentamisen aikana ruopattavien massojen läjitysalueiden vaikutukset. Hankkeen yhteydessä muodostuu arviolta noin 900 000 m³ 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 syksyllä 2023 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

Vågskärin merituulipuisto sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle (EEZ-alue) noin 65 kilometriä Suomen länsirannikosta länteen ja noin 30 kilometriä Ahvenanmaalta pohjoiseen. Hankealue alkaa Hammarlandin, Getan, Saltvikin ja Kumlingen kuntien vesialueiden rajalta rajautuen samalla Suomen aluevesiin Ahvenanmaalla. Etäisyys lähimpään Manner-Suomen kuntaan (Kustavi) on noin 18 km ja lähimmät kaupungit (Uusikaupunki ja Maarianhamina) sijaitsevat noin 65–70 km etäisyydellä. 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 367 km² ja kaapelilinjojen vaihtoehdojen pituus yhteensä Suomen puolella on noin 360 km.

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

3.2 Hankkeen yleiskuvaus

Hankealueelle suunnitellaan enintään 130 tuulivoimalan merituulipuistoa. Voimaloiden yksikköteho on enintään 25 MW, jolloin hankkeen nimellisteho on enintään noin 2 GW.

Hankkeen vuotuinen tuotanto on arviolta noin 7 200–7 500 GWh 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 Vågskärin merituulivoimapuiston suunnitellulla alueella Suomen talousvyöhykkeellä. Tutkimuslupa on myönnetty 30.3.2023 ja se on voimassa 31.12.2024 saakka. Tutkimukset merituulivoimapuiston alueella on aloitettu syksyllä 2023 ja jatkuvat syksyyn 2024 saakka.

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 sijoituville 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 kesällä 2025. Tämän jälkeen hankkeelle haetaan tarvittavia lupia YVA-menettelyn ja perustellun päätelmän 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 Vågskärin 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 saataavuus kasvaisi merkittävästi hankkeen toteutumisen ansiosta.

3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hankkeen jatkosuunnitelmiin ja aikatauluun vaikuttavat alueella ja sen läheisyydessä olemassa olevat ja suunnitellut toiminnot ja muut hankkeet. Suomen talousvyöhykettä käytetään muun muassa merenkulkuun ja kalastukseen, joita käsitellään myöhemmin tässä YVA-ohjelmassa. Vågskärin hankealueen eteläpuolelle sijoittuvat suunnitteilla olevat merituulivoimahankkeet Stormskär ja Väderskär sekä Noatun Nord.

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 edellisessä 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 voimajohtot, 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 (K4 ja K5) sijoittuu osittain Ruotsin merialueille sekä rantaan Ruotsiin. Mikäli kaapelilinjojen vaihtoehtoja K4 ja K5 päädytään kehittämään edelleen, tulee näiden osalta laatia Ruotsin lainsäädännön mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely.

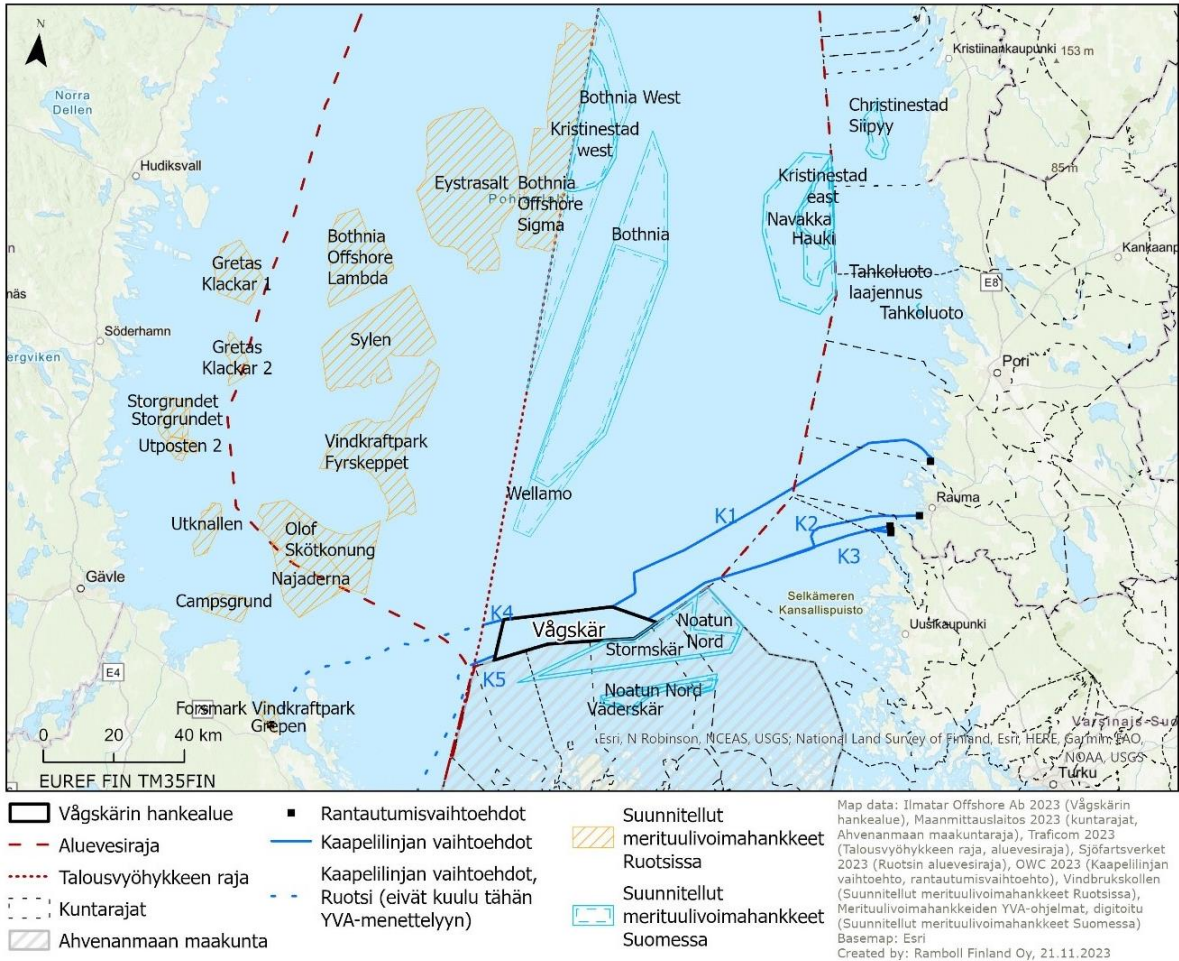
3.5.2. Merituulivoimahankkeet

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi merituulivoimahanke, joista lähimpänä sijaitsevat hankealueen eteläpuolella suunnitteilla olevat Stormskärin ja Väderskärin sekä Noatun Nordin merituulipuistot. Vågskäriä lähimmät merituulivoimahankkeet on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1) ja seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1). Vågskärin hankkeen liittyminen alueidenkäyttöön ja merialuesuunnitteluun tarkastellaan vaikutusten arvioinnissa (luku 8.12)

Taulukko 3-1. Vågskärin tuulivoimahanketta lähimmät tiedossa olevat suunnitellut ja tuotannossa olevat merituulivoimapuistot.

Hanke	Toimija	Voimaloiden max. määrä	Tila	Etäisyys (km)
Suomi				
Wellamo	Eolus Finland Oy	100	YVA-menettely	22
Bothnia ja Bothnia West	Ilmatar Offshore Ab	420	Esisuunnittelu	36
Navakka	Eolus Finland Oy	100	YVA-menettely	99
Hauki	Nordi Offshore wind Oy	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	107
Tahkoluoto	Suomen Hyötytuuli Oy	11	Tuotannossa	110

Hanke	Toimija	Voimaloiden max. määrä	Tila	Etäisyys (km)
Tahkoluoto laajennus	Suomen Hyötytuuli Oy	40	Lupamenettely / rakentaminen	110
Kristinestad West	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	118
Kristinestad East	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	118
Siipyy	Suomen merituuli Oy	80	YVA-menettely	146
Ahvenanmaa				
Stormskär	Ilmatar Offshore Ab	100	YVA-menettely	0
Väderskär	Ilmatar Offshore Ab	23	YVA-menettely	14
Noatun Nord	Ålandsbanken OX2 Ab	340	YVA-menettely	0
Ruotsi				
Gävle Väst	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	34
Gävle Öst	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	38
Fyrskppet	Fyrskppet Offshore AB	187	Lupamenettely	39
Olof Skötkonung	Deep Wind Offshore	88	YVA-menettely	40
Najaderna	Eolus Vind Ab	67	YVA-menettely	45
Campsgrund	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	71
Sylen	Svea Vind Offshore	347	Esisuunnittelu	75
Utknallen	SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A	Ei tiedossa	Esisuunnittelu	85
Eystrasalt	Skyborn Renewables GmbH	256	Lupamenettely	98
Utposten 2	SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A	53	Esisuunnittelu	99
Bothnia Offshore Lambda	Njordr Offshore Wind	93	YVA-menettely	102
Bothnia Offshore Sigma	Vindkraft Värmland AB, Njordr AB	143	YVA-menettely	102
Greta Klackar 1	SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A	107	Lupamenettely	115
Greta Klackar 2	SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A	30	Lupamenettely	115
Storgrundet	Skyborn Renewables GmbH	51	Lupamenettely	102



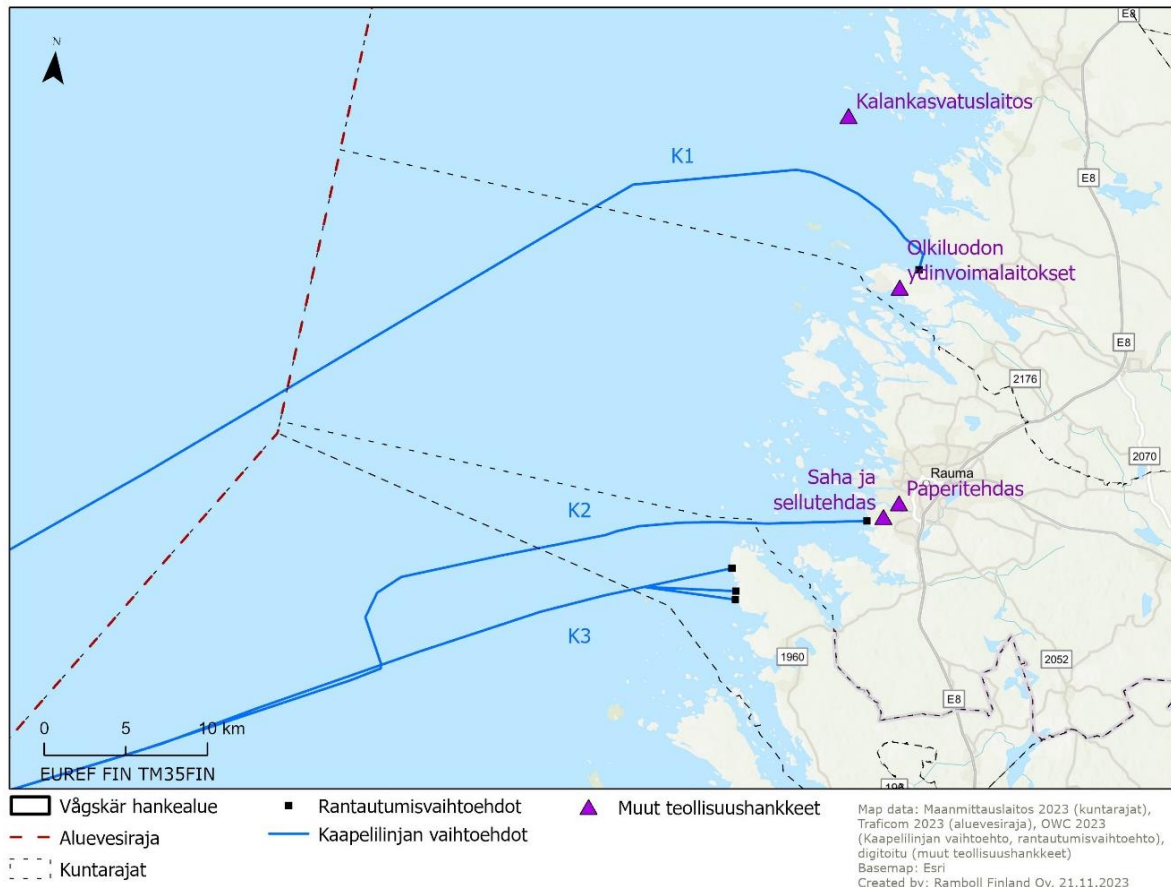
Kuva 3-1. Vågskärin hankkeen lähellä olevat muut merituulivoimahankkeet.

Lisäksi Metsähallitus kehittää merituulivoimahankkeita valtion omistamille alueille Suomen alueve-
 sillä. Vågskärin merituulivoimahanketta lähin alue sijaitsee Kristiinankaupungissa noin 135 km etäi-
 syydellä. (Metsähallitus 2023)

Suunnittelu- ja toteutusvaiheessa olevien merituulivoimahankkeiden osalta Vågskärin YVA-menet-
 telyssä tullaan ottamaan huomioon merituulivoimapuistojen lisäksi näiden hankkeiden suunnitellut
 kaapelilinjat, jotka mahdollisesti risteävät Vågskärin hankkeen suunniteltujen vaihtoehdoisten kaa-
 pelilinjojen kanssa.

3.5.3. Teollisuushankkeet

Vågskärin merituulivoimahankkeella tai sen kaapelilinjojen vaihtoehdoilla voi olla yhteisvaikutuksia
 muiden hankkeiden, kuten teollisten hankkeiden, kanssa. Hankkeen vaikutukset esim. meriveden
 laatuun voivat vaikuttaa kohteisiin, jotka hyödyntävät merivettä omissa toiminnoissaan. Tunnistet-
 ut teollisuushankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Vågskärin hankkeen kanssa, on listattu ja
 kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä luvussa sekä esitetty kartalla hankkeen kaapelilinjojen vaihtoeh-
 toiin nähden (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Vågskärin hankealueen lähellä olevat muut teollisuushankkeet.

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-ai-kakauslehtipapereita, joiden loppukäyttökohteita ovat mm. aikakauslehdet, myyntikuvastot sekä erilaiset mainospainotuotteet. Lisäksi Rauma Cell valmistaa revintämassaa (ns. fluff-sellua) hygieenia- 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*)

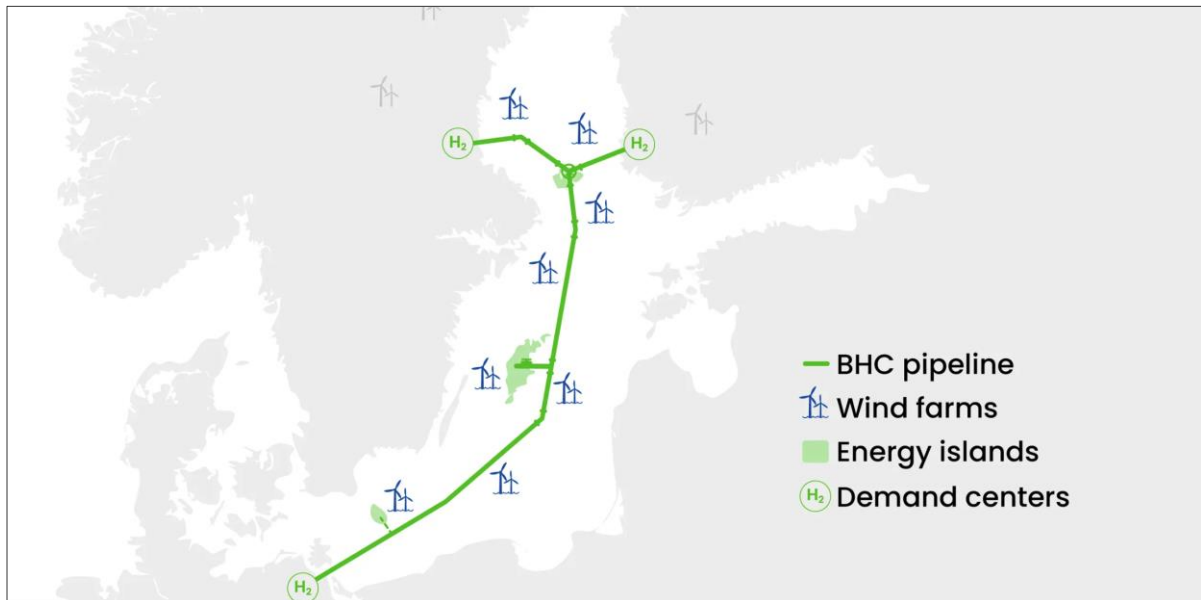
Yara Suomi Oy, Uusikaupunki

Yaran tehdas perustettiin vuonna 1965. Tehdas sijaitsee Uudessakaupungissa Hangon saarella. Uudenkaupungin tehtaalla valmistetaan tällä hetkellä yli 80 erilaista korkealaatuista NPK-lannoitetta, joiden koostumus on agronomisen tutkimuksen myötä kehitetty vastaamaan parhaiten eri kasvien ja kasvualustojen tarpeisiin. (*Yara 2023*). Lannoitetehtaan prosessin jäähdytyksen käytetään vettä, jota otetaan merestä kahdesta paikasta. Prosessivedet puhdistetaan ja johdetaan takaisin mereen. Jäähdytyksessä käytetty vesi johdetaan myös takaisin mereen. (*Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2018b*)

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

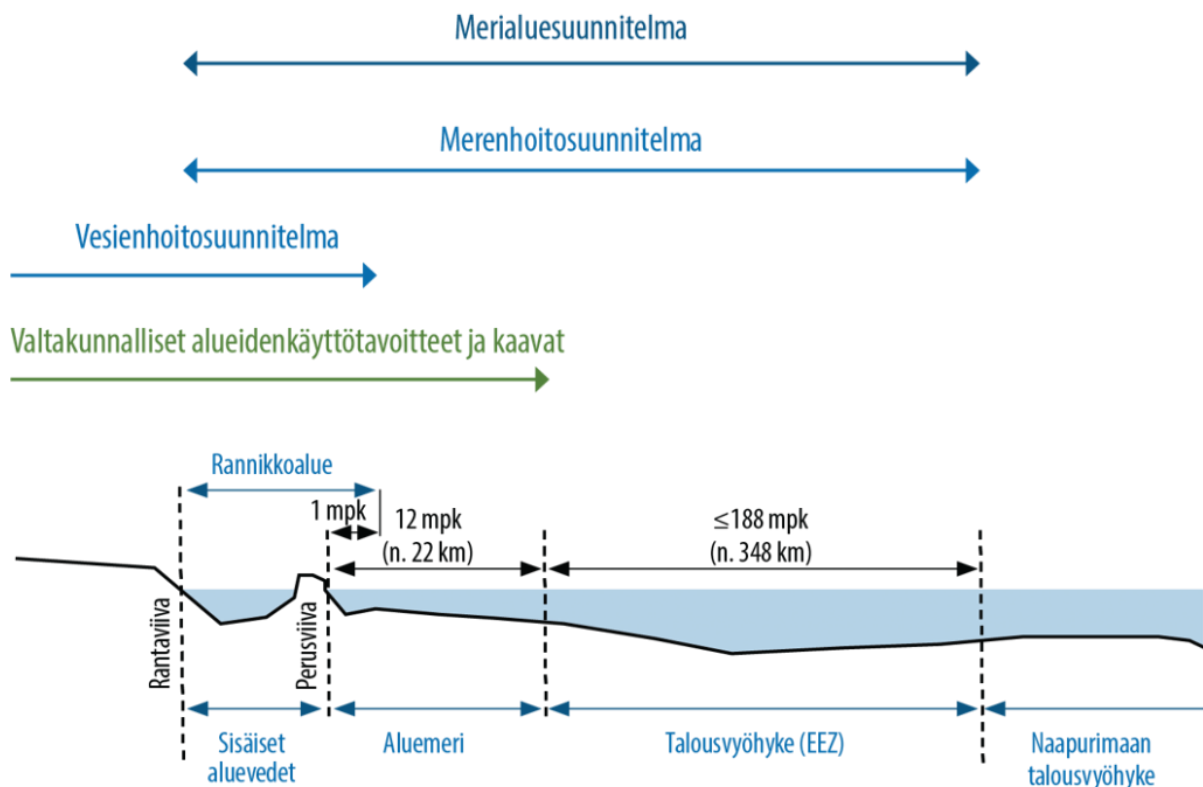
3.6.1. Merialueen käyttö

Suomen merialuesuunnitelma 2030

Merialuesuunnitteludirektiivillä (2014/89/EU) pyritään edistämään meripolitiikan, sinisen kasvun strategian mukaisesti merialueiden kestävästä talouskasvusta, merten luonnonvarojen kestävästä käytöstä 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 kestävästä kehitystä, merialueiden luonnonvarojen kestävästä käytöstä sekä meriympäristön hyvän tilan saavuttamista (MRL 67A §). Suunnitelmassa kuvataan merialueiden arvoja sekä nykyisten ja tulevaisuuden toimintojen vaihtoehtoisista sijoittumisista 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. Merialuesuunnitelman merkintöjen sijoittuminen Vågskärin merituulivoimahankkeeseen nähden on esitetty tarkemmin luvussa 6.13.



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

Ahvenanmaan merialuesuunnitelma

Ahvenanmaalla merialuesuunnittelu kuuluu sen omaan toimivaltaan ja merialuesuunnittelua koskevat säännökset on annettu Ahvenanmaan vesilain (*ÅFS 1996:61*) luvun 5 määräysten 24a ja 24b § mukaisesti. Säännökset on sisällytetty Ahvenanmaan lainsäädäntöön EU:n merisuunnitteludirektiivin (2014/89) mukaisesti. Merisuunnitelma sisältää ehdotuksia siitä, miten Ahvenanmaan maakunnan omistamia ja hallinnoimia vesiä tulisi käyttää jatkossa. Suunnitelmien tavoitteena on edistää kestävästä käytöstä, kehitystä, kasvua, veden laatua sekä ympäristön tilaa. Ahvenanmaan maakuntahallituksen päätöksellä suunnitelma on ollut voimassa 22.3.2021 alkaen.

3.6.2. Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal

Euroopan unionia viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä 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, kestävä 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 hiilineutraaliustavoitteen. 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 skenaarit, 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 päästövähennyks tavoite 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 sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioita toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. 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.

Varsinais-Suomen ilmastotiekartta 2030

Varsinais-Suomen maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2023 mennessä. Ilmastotiekartta on jaettu viiteen eri teemaan, jotka ovat energia, liikenne, maatalous, rakentaminen sekä maankäytön suunnittelu, metsät ja muu viherrakentaminen. Jokainen teema sisältää alatavoitteita, joiden avulla maakunta pyrkii asettamiinsa päästövähennyksiin.

Varsinais-Suomen tiekartta kiertotalouteen

Varsinais-Suomen tiekartta kiertotalouteen on toteutettu tarpeesta koota alueen osaaminen ja vahvuudet yhteen tulevaisuuden kiertotalousyhteiskunnan näkökulmasta. Tiekartta on jaoteltu neljään eri painopisteeseen sekä läpileikkaavaan teemaan, jotka käsittelevät valtakunnallisen kiertotalouden tiekartassa esitettyjä painopisteitä.

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030

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

Ahvenanmaan energia- ja ilmastostrategia

Ahvenanmaan vuoteen 2030 ulottuvassa energia- ja ilmastostrategiassa tavoitteena on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen 60 prosentilla ja uusiutuvan, paikallisesti tuotetun sähkön osuuden kasvattaminen 60 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta. Nämä tavoitteet tulisi saavuttaa muun muassa lisäämällä uusiutuvan sähkön paikallistuotantoa.

3.6.3. Itämeren suojele

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 koordinoita niiden toteutumista paikallisesti. Itämeri-strategian vision mukaan puhdas Itämeri ja elinvoimainen meriluonto ovat turvattu ja kestävästi hyödynnetty voimavara. Strategiasa huomioidaan suojelun lisäksi myös Itämeren kestävä käyttö niin luonnonvarojen lähteenä kuin virkistyskäytössä.

Itämeren suojeleohjelma HELCOM

Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio eli Helsingin komissio (ts. HELCOM) on Itämeren alueen merellisen ympäristön suojeleu 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 6.5.3.

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 uhkiin sekä onnettomuuksiin. 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 ilmastonmuutokseen 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 tavoitetila 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 tuulivoimapotentiaalın 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 konekoteloon. 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.

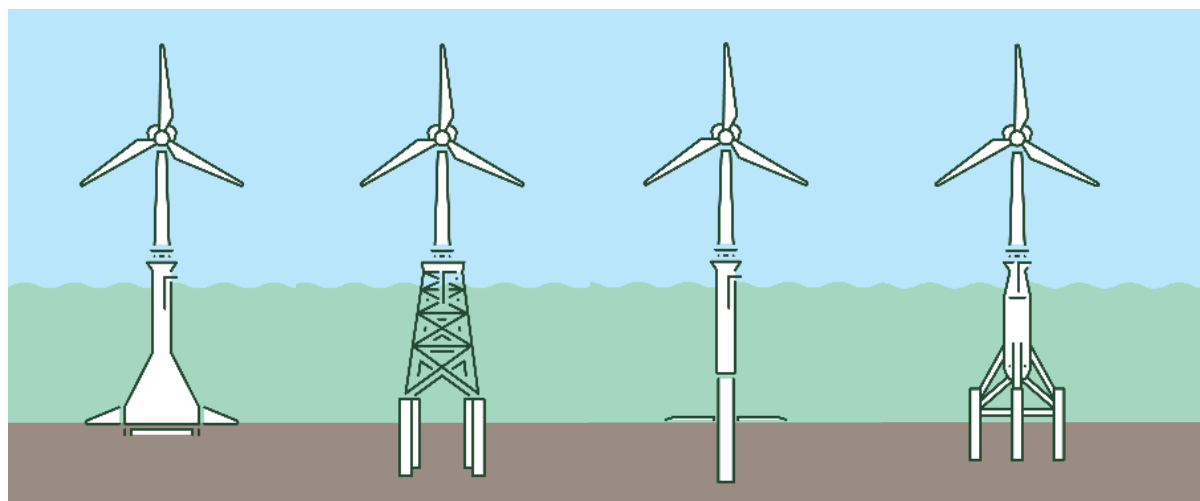
Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ollessa noin 3 m/s. Tämän jälkeen voimalat tuottavat energiaa tuulen nopeuden ollessa korkeintaan noin 30 m/s riippuen ilmasto-olosuhteista ja voimalatyypistä. Tuulen nopeuden noustessa tätä suuremmaksi, voimalat on suunniteltu kytkeytymään automaattisesti 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.

4.1.1.1 Pohjaan perustettavat perustukset

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



Gravity

Jacket

Monopile

Tripod

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 tuulivoimat sijoitetaan syvään veteen tai jos intensiivisiä merenpohjan muokkaustöitä tarvitaan. Painovoimaperustuksille tarvitaankin kiinteätkö 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 romahdamisen 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 rasisvauriot. 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.

Ristikkoperustus (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.

Ristikkoperustus 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 vesille. 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.

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.

4.1.1.2 Perustusten suojaus

Eroosiosuojauksella estetään perustuksen stabiilisuuden heikkeneminen hydrologisten ja sedimenttiprosessien seurauksena. Merituulivoimateollisuudessa on useita eroosiosuojauksen tyyppisiä, 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.

4.1.1.3 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 varaosakomponenttien kuljetuslogistiikka tapahtua merikuljetuksena tai ensin maakuljetuksena ja sen jälkeen merikuljetuksena hankkeen huoltosatamista hankealueelle. Komponenttien kuljettamisen lisäksi liikennettä lisää työmatkaliikenne sekä esimerkiksi perustusten 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.

Vågskärin merituulivoimahanketta lähimmät satamat sijaitsevat Eurajoella, Raumassa, Uudessa-kaupungissa ja Porissa.

Eurajoella Olkiluodon alueella on toiminnassa yksityinen satama, jossa varastotilaa on yhteensä 2 850 m², varastokenttää 55 000 m² sekä laiturinpituutta 100 metriä. (*EcoPorts Finland 2023*). Väylän syvyys on noin 6 metriä.

Rauman satamassa lastina on muun muassa tuulimyllyjen osia sekä muita voimalaprojekteihin liittyvää tavaraa. Rauman satamassa on yhteensä 7 eri laituria ja pituutta niillä on yhteensä noin 71 metriä. Nosturivoimaa satamasta löytyy 200 tonniin asti. Väylän syvyys on Rihtniemen kautta 12 metriä ja Valkeakaran kautta 7,5 metriä. (*Rauman satama 2023*)

Uudenkaupungin satamassa varastoidaan maatalous bulkkia sekä muuta korkean hygieenisen tason omaavia bulkkia. Satamalla on kapasiteettia varastoida isoa kappaletavaraa. Laitureita on yhteensä neljä ja niiden yhteispituus on 490 metriä. (*Uudenkaupungin satama Oy 2023a; 2023b*). Väylän syvyys on 8,5 metriä.

Porin satama muodostuu kolmen eri sataman kokonaisuudesta. 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 (*Port of Pori 2023*). Väylän syvyys on 12 metriä.

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. Perustustyypin 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 epävakaa. 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 päinvastaisessa 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 puolesta ja tavoitteena on 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 sähkönsirrosta 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 kaapelinlaskuvaluksilla. 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 sähkönsiirrossa arviolta 33–66 kV:n merikaapelia. Tuulipuiston yhteyteen rakennetaan merisähköasemia arviolta kaksi kappaletta, joista sähkö tuodaan edelleen korkeajännitekaapelilla mantereelle. Kaapeliyhteys mantereelle on tarkoitettu toteuttaa käyttäen joko 110–400 kV:n vaihtovirtakaapelia tai HVDC-kaapelia. Kaapeleiden ranta-utumispaikkojen läheisyyteen mantereelle noin 1 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 huoltoyhteyssatamat Ahvenanmaalla ovat Eckerö ja Maarianhaminan satama, sekä Suomen länsirannikolla sijaitsevat Uudenkaupungin sekä Rauman satamat. 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 käyttöönototyöt

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

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 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 kalas-

tuksen 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, joissa 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, asinomaisten ohjeiden ja määräysten mukaisilla merkinnöillä. (Nestor Cables 2018)

4.2.3. Toiminnan päättäminen

Tuulipuiston käyttöänsä 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, tulitisiin kiviaines kuljettamaan kuorma-autoilla louhokselta väliaikaiseen varastoon lähimpään sopivaan satamaan. Tämän jälkeen kiviaines tulitisiin 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 ammuksat raivataan 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, välitetään 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 Vågskärin merituuli-voimahanketta rakennusvaiheen aikana muodostuvien ruoppausmassojen läjitykseen. Rakentamisen yhteydessä voidaan joutua ruoppaamaan rakentamiseen kelpaamattomia maamassoja.

4.4.1. Läjitettävien ruoppausmassojen laatu

Ympäristöministeriön laatiman sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (2015) avulla ruoppausmassojen mereen läjityskelpoisuutta voidaan arvioida vertaamalla eri haitta-aineille määritettyjä ohjeellisia pitoisuustasoja ja mitattuja pitoisuuksia. Ohjeessa on määritetty haitta-aineille viisi ohjeellista pitoisuustasoa (1, 1A, 1B, 1C ja 2) sekä näiden merkitys läjityskelpoisuuden arvioinnissa. Pitoisuustaso 1 kuvastaa luonnontilaista tilaa ja voi olla alle määritysrajan ja tasoon 1 kuuluvat ruoppausmassat ovat mereen läjityskelpoisia. 1A kuvaa rajaa, jossa haitta-aineella ei ole vaikutusta läjityskelpoisuuteen. 1B kuvastaa pitoisuustasoa, jonka sisällä massat ovat läjitettävissä ns. hyvälle tai tyydyttävälle läjitysalueelle. 1C kuvastaa pitoisuustasoa, joka saavutettaessa massa ovat läjitettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle. Pitoisuustaso 2 kuvastaa massoja, jotka ovat pääsääntöisesti meriläjityskelvottomia. Ruoppausmassoja voidaan kuitenkin sijoittaa hyvälle läjityspaikalle, jos tapauskohtaisella tarkastelulla ja riskinarvioinnilla voidaan osoittaa, että maalle sijoittaminen on ympäristön kannalta veteen läjittämistä huonompi vaihtoehto.

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

Rakentamisen aikana muodostuvat rakentamiseen kelpaamattomat, läjitettävät massat ovat pääasiassa 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 tyypillisesti kestää noin huhtikuun puolesta välistä joulukuuhun jääolosuhteista riippuen. Kohteesta ja ruoppauskalustosta riippuen ruopattavien massojen määrä voi olla noin 5 000–10 000 m³ vuorokaudessa, jolloin läjitys kestäisi arviolta noin 4–8 kuukautta. Kaluston koon lisäksi läjitystoiminnan onnistuminen suuremmilla tuulenopeuksilla riippuu läjitysalueen ja sinne johtavan väylän suojaisuudesta aallokolle 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 reunalinjasta).

4.4.3. Kuljetukset ja liikenne

Ruoppausmassat kuljetetaan läjitysalueelle proomuilla, joiden ruumakoko vaihtelee muutamasta sadasta kuutiosta tuhanteen kuutioon. Proomut voivat olla hinattavia tai itsekulkevia. Ruoppausmassa poistetaan proomusta tyhjentämällä ruuma läjitysalueen yläpuolella yhdellä kertaa. Ruuma voidaan tyhjentää joko avaamalla ruuman pohjassa oleva luukku tai ns. halkaisemalla ruuma pituussuunnassa 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) *tuulivoimalahankkeet, 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, Vågskärin 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-menettelyssä arvioidaan hankekokonaisuuden vaikutukset niin kattavasti kuin tietoa on arvioinnin tekohetkellä olemassa. Hankekokonaisuuden kokonaisvaikutukset tullaan arvioimaan, siinä YVA-menettelyssä, jonka YVA-selostus valmistuu jälkimmäisenä.

Yhteysviranomaisen käy läpi saadut lausunnot ja mielipiteet ja antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävillä olon 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, maalis- ja syyskuussa 2023. 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 perustettiin 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.

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

- Ahvenanmaan kauppakamari
- Ahvenanmaan korkeakoulu
- Ahvenanmaan kuntaliitto
- Ahvenanmaan metsästys- ja kalastusmuseo
- Ahvenanmaan yrittäjät
- Airisto-Velkuan kalatalousalue
- Anttilan-Voiluodon kyläyhdistys
- Archipelago Pares r.f.
- BirdLife Suomi ry
- Brändön kunta
- bärkraft.ax Åland rf
- Eckerön kunta
- Etelärannikon Kalaleader
- Eurajoen kunta
- Eurajoen matkailutoimisto
- Eurajoen Metsästysseura ry
- Eurajoen yrittäjät ry
- Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalue
- Getan kunta
- Hammarlandin kunta
- Husön biologinen asema
- Kalatalouden keskusliitto
- Korppoon-Houtskarin-Iniön Kalatalousalue
- Kumlingen kunta
- Kustavin Kauris ry
- Kustavin kunta
- Kustavin Telkkä ry

- Kustavin Urheilukalastajat 99 ry
- Kustavi-Uudenkaupungin kalatalousalue
- Laitilan Jyske
- Liinamaan perinneyhdistys ry
- Lokalkraft Leader Åland r.f.
- Lounais-Suomen vapaa-ajankalastajat ry
- Luontoliiton Varsinais-Suomen piiri
- Metsästysseura Velkuan Saukko ry
- Metsästäjäliitto Satakunnan piiri
- Pyhämaan Kalastajaseura ry
- Pyhärannan kunta
- Pyhärannan metsästysyhdistys ry
- Pyhärannan Onkiveikot
- Rasti-Lukko ry
- Rauman Erä-Sepot
- Rauman kaupunki
- Rauman Seudun Lintuharrastajat ry
- Rauman Seudun Urheilukalastajat
- Rauman yrittäjät ry
- Reilan kyläyhdistys REIDU ry
- Rohdaisten kyläyhdistys Pleissi ry
- Saaristomeren kalaleader
- Saltvikin kunta
- Sundin kunta
- Suomen Ammattikalastajaliitto SAKL ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri
- Suomen luonnonsuojeluliiton Varsinais-Suomen piiri
- Suomen varustamot Ry
- Taivassalon Kalakerho
- Taivassalon kunta
- Taivassalon metsästysseura ry
- Taivassalon yrittäjät ry
- Turun lintutieteellinen yhdistys ry
- Uudenkaupungin kaupunki
- Uudenkaupungin matkailutoimisto
- Uudenkaupungin seudun ympäristöyhdistys ry.
- Uudenkaupungin yrittäjät ry
- Vakka-Rasti ry
- Vartsalan kylät ry
- Vesilinniemen vesiensuojeluyhdistys ry
- Visit Kustavi
- Visit Rauma
- Visit Åland
- Vårdön kunta
- Åbo Akademi
- Ålands Fiskare r.f.
- Ålands Fiskodlarförening r.f.
- Ålands fågelskyddsförening r.f.
- Ålands Natur och Miljö

YVA-ohjelmavaiheessa pidettiin kaksi seurantaryhmäkokousta lokakuussa 2023. Raumalla pidettiin suomenkielinen tilaisuus ja Maarianhaminassa ruotsinkielinen tilaisuus. Kokouksiin oli mahdollisuus osallistua paikan päällä tai etäyhteyksien kautta. Raumalla pidettyyn kokoukseen osallistuivat edustajat Suomen ammattikalastajaliitosta, Selkämeren ammattikalastajista, Länsi-Suomen kalatalouskeskuksesta, Metsänhoitoyhdistys Lounametsästä, Eurajoen metsästysseurasta, Rauman seudun

urheilukalastajista, Rauman seudun urheiluampujista, Uudenkaupungin seudun ympäristöyhdistyksestä, Selkämeren kansallispuiston ystävistä, Rauman kaupungista, Suomen luonnonsuojeluliiton Varsinais-Suomen piiristä ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta. Maarianhaminassa pidetyssä kokouksessa edustettuina olivat Ålands jakt- och fiskemuseum, Ålands fågelskyddsförening, Ålands fiskodlarförening ja Kumlingen kunta.

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 nähtävillöön, jonka aikana mielipiteet osoitetaan yhteysviranomaiselle.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet pidetään läsnätilaisuuksina 9.1.2024 Maarianhaminassa ja 16.1.2024 Raumalla. Lisäksi järjestetään etätilaisuus Microsoft Teamsilla 11.1.2024. Maarianhaminan tilaisuus järjestetään ruotsinkielisenä. Rauman tilaisuus ja etätilaisuus Teamsissa järjestetään kaksikielisinä suomeksi ja ruotsiksi.

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 viranomainen Suomessa on Suomen ympäristökeskus 1.1.2023 alkaen. Kansainvälistä kuulemistä koskevista tehtävistä vastasi aiemmin ympäristöministeriö.

Espoon 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). Vågskärin merituulivoimahankkeen aiheuttajaosapuoli on Suomi ja kohdeosapuolina ovat Ruotsi, Norja ja Viro.

Espoon 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) notifioi 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 kohdemaittain 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 Espoon 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. Vågskärin 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-alaan 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 Ahvenanmaan pohjoispuolella Suomen talousvyöhykkeellä noin 65 kilometriä Suomen rannikolta länteen. Merituulivoimapuiston Suomen puolelle suuntautuvat merikaapelilinjat rantautuvat Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kuntien alueella ja sijaitsevat vesimuodostumissa, jotka edustavat Selkämeren ulompia sekä Selkämeren sisempiä rannikkovesien pinta-vesityyppejä.

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 syvänealue ulottuu eteläiseltä Selkämereltä aluksi itäkoilliseen Finngrundetin matalikon ohi, minkä jälkeen syvänealue jatkuu pohjoiseen, myöhemmin kääntyen länteen Ruotsin rannikkoa kohti. Syvin kohta Selkämerellä on 293 metriä syvä Ulvön syväne 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*).

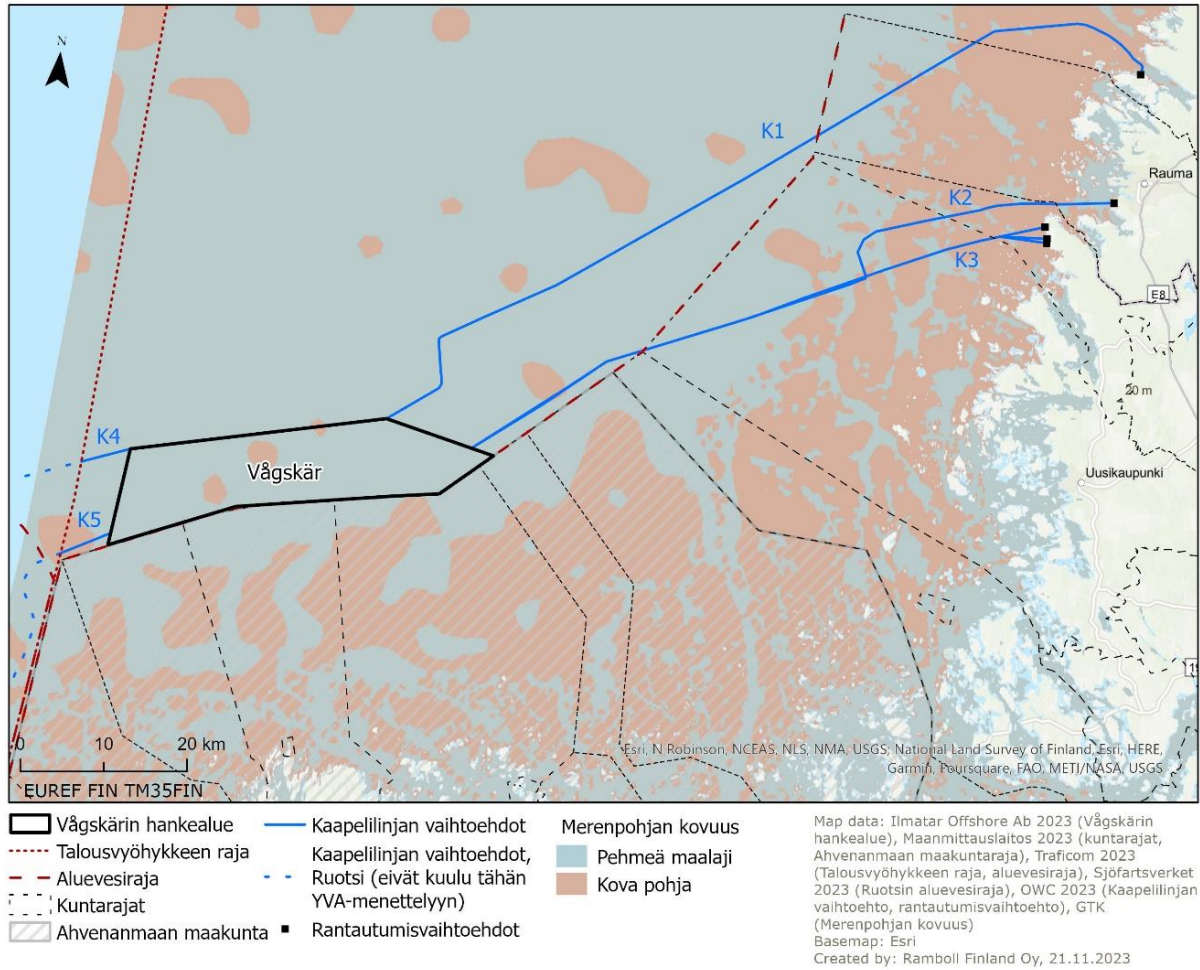
Näkösyvyys Selkämerellä on keskimäärin 6,8 m. Selkämeren ulommissa rannikkovesissä näkösyvyys on noin 4,1 m ja sisemmissä rannikkovesissä noin 3,3 m. Näkösyvyydet ylittävät HELCO-Missa asetetut avomeren ja rannikkovesien näkösyvyyden kynnysarvot. (*Korpinen ym. 2018*)

6.2 Merenpohjan morfologia ja sedimentit

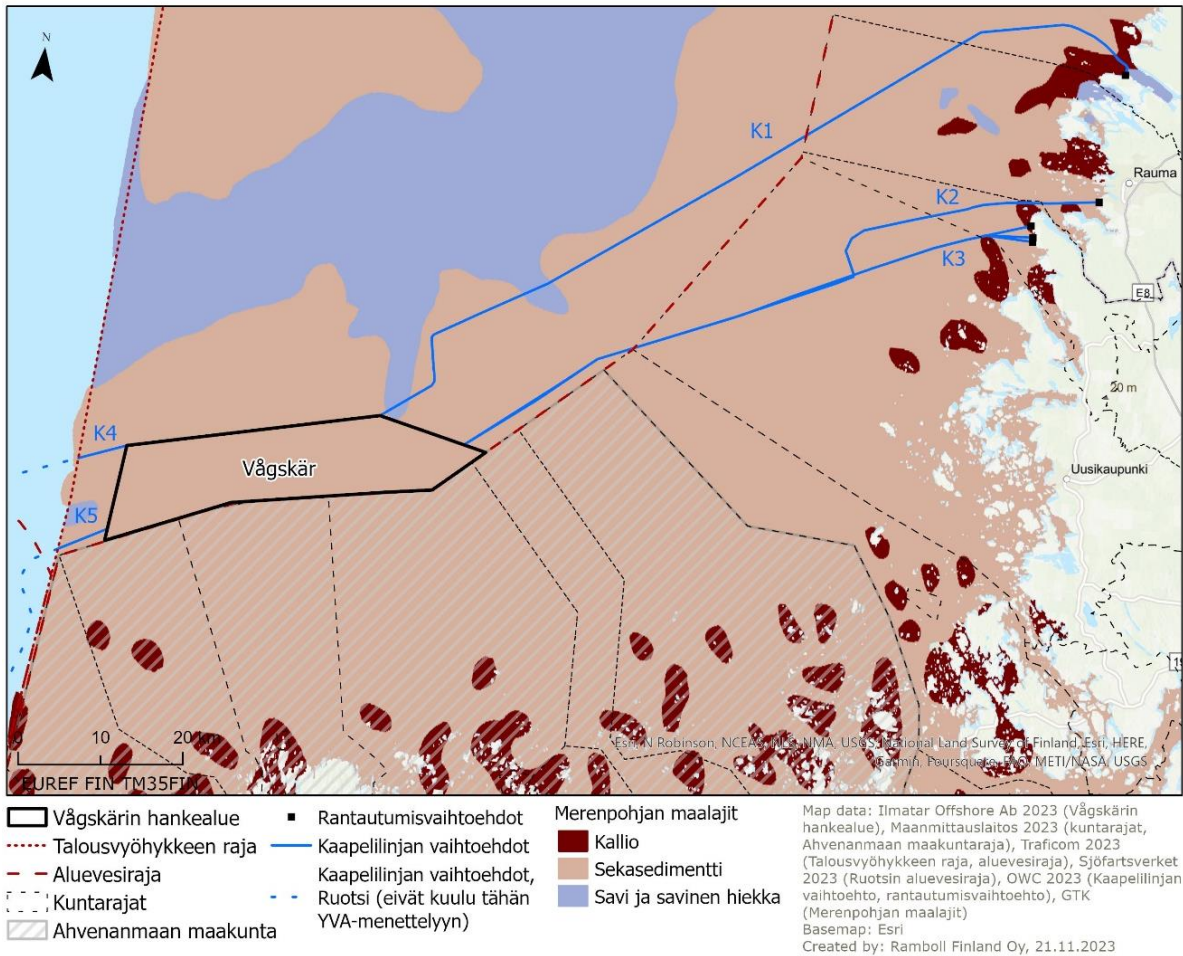
Hankealue sijaitsee pääosin pehmeällä maalajilla (Kuva 6-1). Myös merikaapelilinjojen avomeren osuudet sijoittuvat pehmeän maalajin alueille, kun taas rannikon lähellä merenpohja muuttuu kovaksi. Hankealueen merenpohja on pääosin pehmeää sekasedimenttiä (Kuva 6-2). Myös merikaa-

pellinjat sijoittuvat pääosin pehmeiden sekasedimenttien alueelle. Avomerellä kaapelilinjan vaihtoehto K1 sijoittuu osin saven ja savisen hiekan alueelle ja kaapelilinjojen vaihtoehdot K1-K3 rannikon lähellä myös kallioalueille.

Merenpohjan kovuus

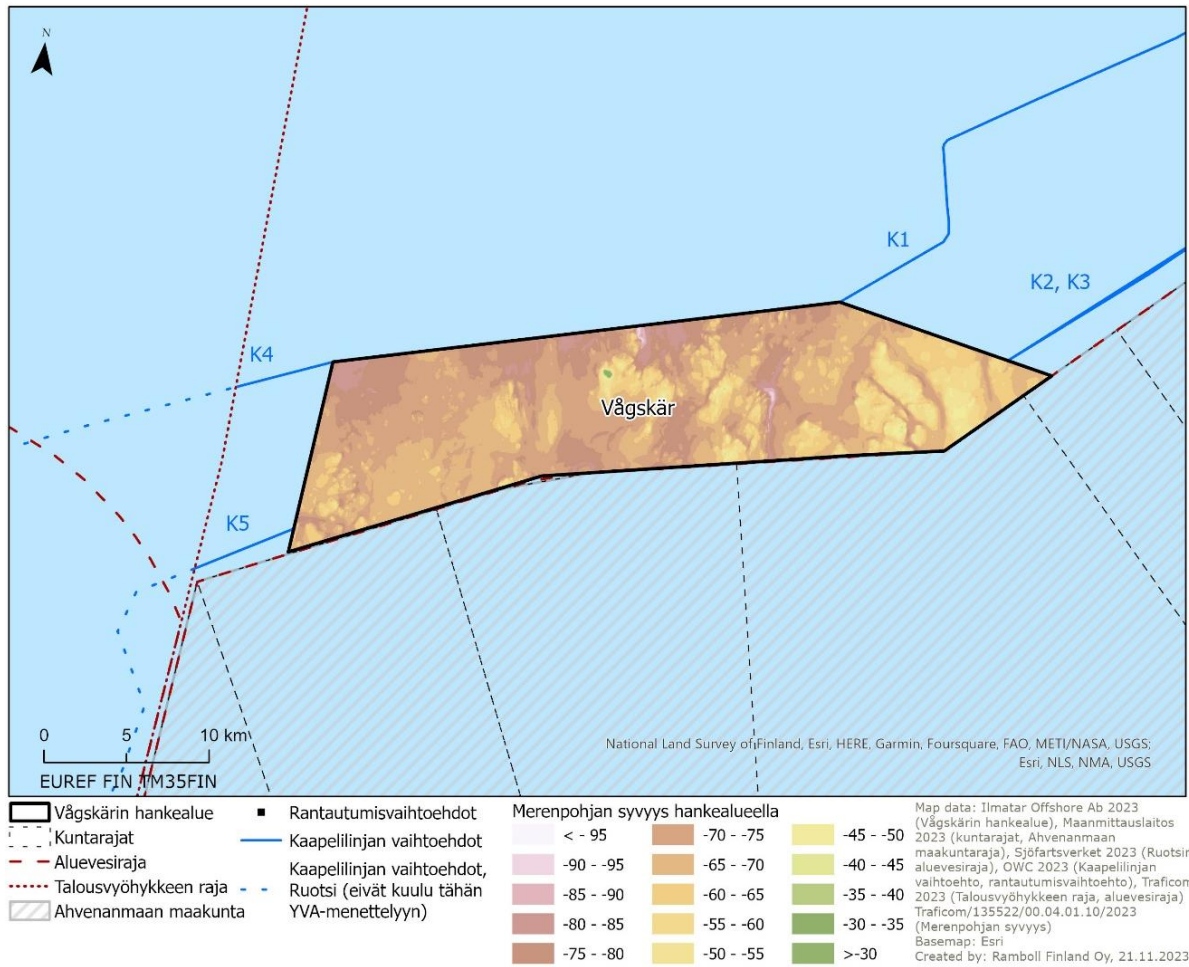


Kuva 6-1. Merenpohjan kovuus hankealueella ja kaapelilinjojen vaihtoehdoilla.

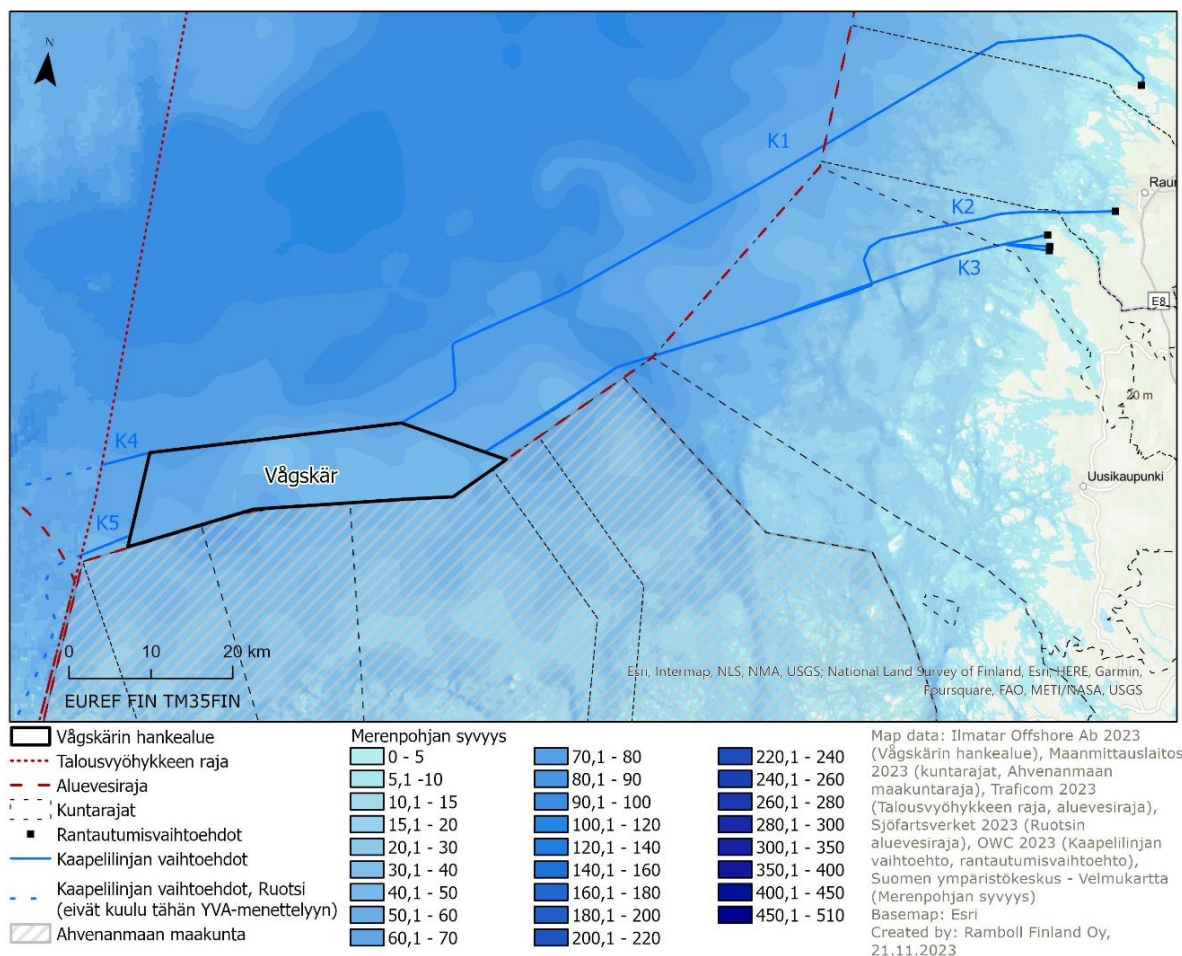


Kuva 6-2. Merenpohjan rakenne hankealueella ja kaapelilinjojen vaihtoehdoilla

Syvyys vaihtelee hankealueen sisällä huomattavasti, noin 25–95 metrin välillä (Kuva 6-3). Matallimmat alueet sijaitsevat hankealueen keski- ja itäosissa ja syvimmät länsiosissa. Merikaapelilinjojen vaihtoehdot sijoittuvat myös topografialtaan vaihtelevien alueiden yli (Kuva 6-4). Avomerellä kaapelilinjojen vaihtoehdojen K1-K3 reiteille osuu syväne ja rannikon läheisyydessä syvyys pienenee. Rannikkoalueella keskisyvyys on uloimpien saarten kohdalla noin 5–15 metriä. 20 metrin keskisyvyys saavutetaan vasta noin 10–20 kilometrin etäisyydellä rannikosta. Kaapelilinjojen vaihtoehdojen K2 ja K3 maksimisyvyys on noin 80 metriä ja vaihtoehdon K1 noin 90 metriä.



Kuva 6-3. Merialueen syvyys hankealueella.



Kuva 6-4. Meren syvyys hankealueen ja kaapeliinjojen vaihtoehtojen 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 syvyyseen vesiin. Muualla muodostuu ajojäättä, joka ajelehtii tuulten ja virtausten vaikutuksesta. (Myrberg ym. 2006; Ilmatieteenlaitos 2023a)

Rannikkoalueelta Uudenkaupungin (Kirsta) edustalta on saatavilla tietoa vuosien 1991–2020 jäätyneen ja jäänlähden ajankohdista. Alueella on ollut pysyvä jääpeite keskimäärin (mediaani) 22.1.–4.4. ja lopullinen jäidenlähtö on tapahtunut 6.4. 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 viikkoa tavanomaista aikaisempaan ja pohjoisosassa viikosta noin kahteen viikkoa myöhempään. 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 pysynyt jäättömänä viimeisimpien talvien aikana. (Ilmatieteenlaitos 2023b)

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 kynnysyvyydelle asti. Vesi jatkaa virtaustaan pohjoiseen ja itään syvintä reittiä pitkin Finngrundetin ohitse ja lopulta Ulvön syvänteelle asti. Muodostumismekanismista johtuen Pohjanlahden syvässä vedessä on aina runsaasti happea, jolloin ravinteet eivät pääse liukemaan 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

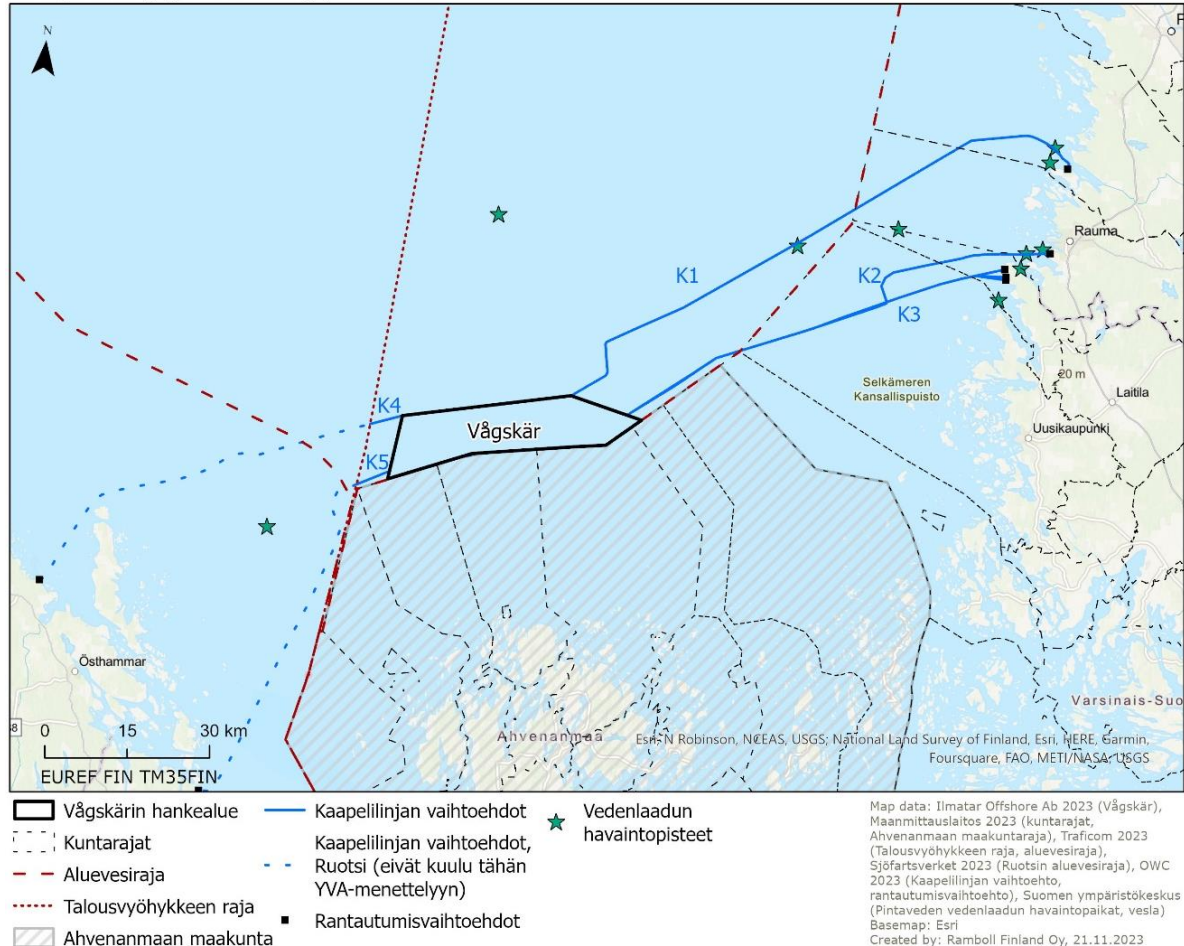
Selkämeren ekologinen ja kemiallinen tila on kuvattu luvussa 6.5.1. Tässä luvussa kuvataan veden fysikaalis-kemiallista laatua, mikä on ekologisen tilan yksi muuttuja luokitelluissa vesimuodostumuksissa. Suomen talousvyöhykkeellä sijaitsevat hankealue sekä osat kaapelilinjojen vaihtoehtoista eivät sijaitse vesienhoitoalueella eikä alueiden ekologista ja kemiallista tilaa ole luokiteltu. Kyseiset merialueet kuuluvat Selkämeren merenhoitoalueeseen, jonka tilaa kuvataan hyvän tilan laadullisten kuvaajien kautta (ks. luku 6.5.2).

Hankealueelta ei ole saatavilla vedenlaatuaineistoa. Hankealuetta lähimmät avomeren pitkäaikaisseurannan tarkkailupisteet sijaitsevat noin 20 km etäisyydellä hankealueesta länsi-lounaaseen Ruotsin aluevesillä sekä noin 50 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen Suomen talousvyöhykkeellä (Kuva 6-5). Vesisyvyys hankealueen lounaispuolen pisteessä on noin 135 m ja pohjoispuolen pisteessä noin 126 m. Vuosien 2019–2022 tarkkailuaineiston perusteella vedenlaatu oli pinnan läheisyydessä avomeren molemmissa pisteissä samankaltainen; hapen kyllästysaste noin 100 % (93–120 %), pH noin 8, suolaisuus 5,1–5,7 promillea, kokonaistyyppi noin 150–300 µg/l ja kokonaisfosfori noin 9–26 µg/l. Pinnan läheisen ja pohjan läheisen veden välillä oli havaittavissa joitain eroavuuksia. Hapen kyllästysaste oli keskimäärin alhaisempi pohjan läheisessä vedessä, ja suolapitoisuus sekä ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia pohjan läheisessä vedessä. Pinta-

veden a-klorofyllipitoisuudet (1,2–6,8 µg/l) ilmensivät kummallakin pisteellä pääasiassa karua vedenlaatua. Edellä kuvatun vedenlaadun arvioidaan ilmentävän hankealueen lähimerialueen fyysikaalis-kemiallisia olosuhteita Ruotsin ja Suomen talousvyöhykkeillä. Lähempänä rannikkoa, kaapeli-vaihtoehtojen välisellä alueella, sijaitsee kaksi pitkäaikaisseurannan tarkkailupistettä, joiden vedenlaatu on samankaltainen kuin avomeripisteillä (Kuva 6-5).

Vedenlaadun seuranta-asetat hankealueen ja kaapeliinjojen läheisyydessä

RAMBOLL



Kuva 6-5. Vedenlaadun seuranta-asetat hankealueen ja kaapeliinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

6.3.4. Planktiset eliöt

Planktonlevät (kasviplankton) ovat mikroskooppisen pieniä vedessä keijuvia 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 suosiimalevien määrissä on tapahtunut merkitsevä muutos kauden (1979–2014) aikana, mutta tilanne on palautunut ennalleen. Sinileväkukintoja ilmentävän indikaattorin mukaan Selkämeren tila on heikko avomerialueiden tilanarviossa, kun taas Selkämeren eläinplanktonyhteisöt ovat hyvässä tilassa. (Korpinen ym. 2018)

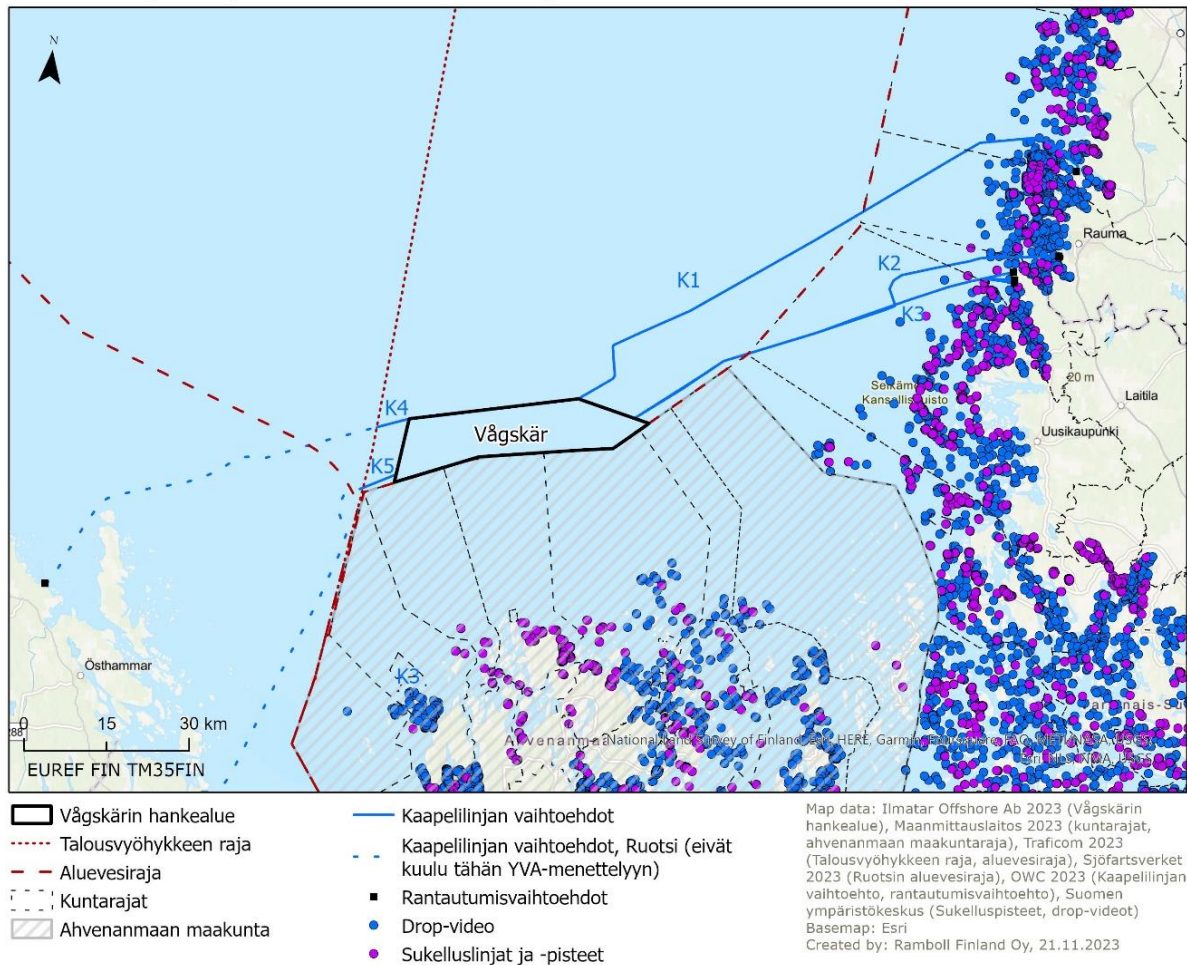
6.3.5. Vesimakrofyytit (makrolevät, vesiputkilokasvit, vesisammalet)

Litoraalin (rantavyöhykkeen) makrofyyttiyhdytysot 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 25–95 m välillä, joten hankealueella ei esiinny vesimakrofyyttejä. Vaihtoehtoiset merikaapelilinjat sijaitsevat matalammilla merialueilla lähestyessään rannikkoa, joten niillä vesimakrofyyttejä esiintyy. Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan rannikkoalueilla on tutkittu kattavasti vedenalaista meriluontoa sukellustutkimuksilla ja vedenalaisilla drop-videoinneilla 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. (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 niemiä väliin jää laajoja merenlahtia, 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 makrofyyttilajistossa esiintyy niin makroleviä, putkilokasveja kuin vesisammaliakin (SYKE 2023d). Rakkohauru ja ahdinparta sekä monet punalevät asuttavat vedenalaisia kivikkoriuttoja, kun taas hapsivita, merihapsikka ja mukulanäkinparta kukoistavat suojaisemmilla hiekkapohjilla. Suojaisat rannikon ja sisäsaariston matalat poukamat kätkevät sisäänsä tiheitä näkinpartaislevien ja merinäkinruohon kasvustoja. (Viitasalo ym. 2017). Vesisammaliin kuuluvia näkinsammalia esiintyy rannikolla harvakseltaan (SYKE 2023d).

Rannikkoalueelle tyypillisiä Itämeren luontotyyppisiä alueella ovat mm. punaleväpohjat, haurupohjat, vitapohjat, monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat sekä yksivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat. Alueella esiintyy myös avoimia ja suojaisia näkinpartaispohjia, haura- ja hapsikkapohjia, kultajouhi- ja jouhileväpohjia, ärviäpohjia sekä merinäkinruohopohjia. Sisäsaaristosta tavataan luontodirektiivin meriluontotyyppisiä, joita alueella ovat jokisuistot (Eurajokisuistossa), rannikon laguunit sekä laajat matalat lahdet. (SYKE 2023d)



Kuva 6-6. Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelman (VELMU) Sukellus- ja drop-videointien tutkimuspaikat vaihtoehdoisten merikaapelilinjojen K1-K3 läheisyydessä.

6.3.6. Pohjaeläimet

Selkämeren merenpohjan happitilanne on melko hyvä ja pohjaeläimistö on 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 pohjaeläinyhteisöille 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 lajirunsauteen 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 lajirunsauteen indeksitavoitetaso ylittyi avomerialueella Selkämerellä.

Avomerren lajistoja 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)

6.4 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 Kuva 6-5.

6.5 Meriympäristöä koskevat strategiat ja toimintalinjat

Suomi on sitoutunut usean eri ohjelman mukaisiin vesiensuojelutavoitteisiin 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 6.13.

6.5.1. 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. 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 ja Eurajoen edustaa, joka on ekologiselta tilaltaan hyvä. Myös Rihtniemen edustalta etelään Lyökin rannikon edustalle asti rannikon ekologinen tila on hyvä, joka ulompana rannikkoalueella vaihtuu tyydyttäväksi (Kuva 6-7).

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 ravinnekupermitus, jolle matalat ja suljetut saariston osat ovat herkkiä. Jokien mukana tulevan kuormituksen lisäksi saariston tilaa heikentää Itämeren yleinen rehevöitymiskehitys. Heikentynyt tila näkyy mm. alhaisempaan näkösyvyyteenä, 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 ympäristölaatuunormin tiukentumisen vuoksi. Lisäksi läntisellä vesienhoitoalueella havaittu kaukokulkeuman aiheuttama elohopean kertyminen kaloihin on toinen keskeinen syy pintavesien huonoon kemialliseen tilaan. Hankealueella tai sen läheisyydessä elohopean ympäristölaatuunormi ei ole kuitenkaan pääosin ylittynyt tarkastelelujen mukaan. (Westberg ym. 2022)

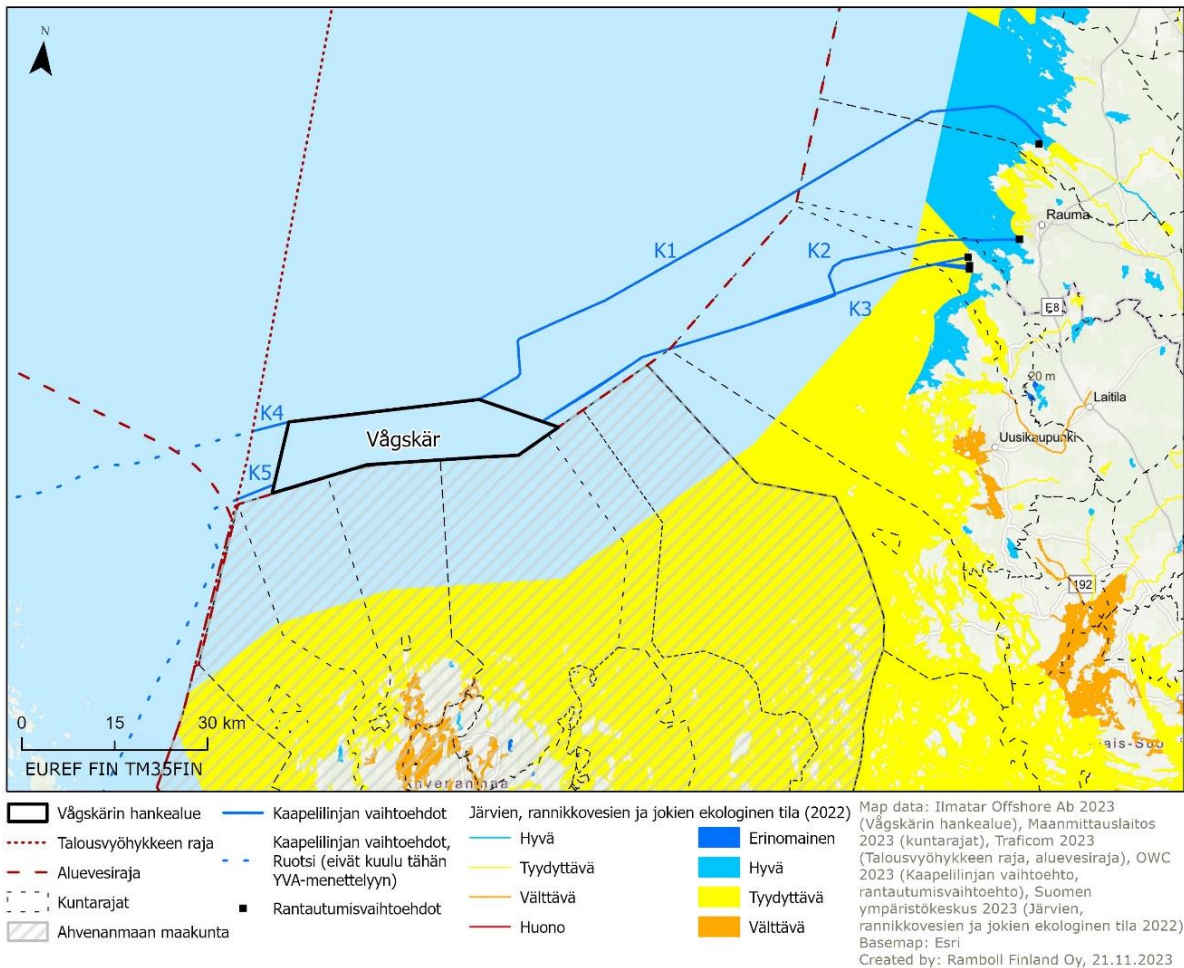
Merkittäviksi tilaa heikentäviksi paineiksi on vesienhoitoalueella tunnistettu ravinteiden ja kiintoaineen haja- ja pistekuormitus. Kuormitus on pääosin peräisin maataloudesta. Muita kuormittajia ovat mm. yhdyskunnat ja haja-asutus sekä paikallisesti mm. teollisuus, metsätalous, turvetuotanto, kalankasvatus 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 happeutuvat 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.

Rannikkovesien ekologinen tila 2022

RAMBOLL



Kuva 6-7. Merialueen ekologinen tila.

6.5.2. 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 asioita 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.*

6.5.3. Itämeren suojeluohjelma HELCOM

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

- vähentämään kuormitusta kaikista päästölähteistä
- suojelemaan meriluontoa ja
- 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 päästöille. 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.

6.5.4. Ramsar-sopimus

Kansallinen Ramsar-kosteikkotoimintaohjelma on osa 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 kansainvälisesti 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 6.8.4.

6.5.5. 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*). Vågskärin hankkeen ja sen kaapelilinjojen vaihtoehtojen sijainnit EMMA-alueisiin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-8).

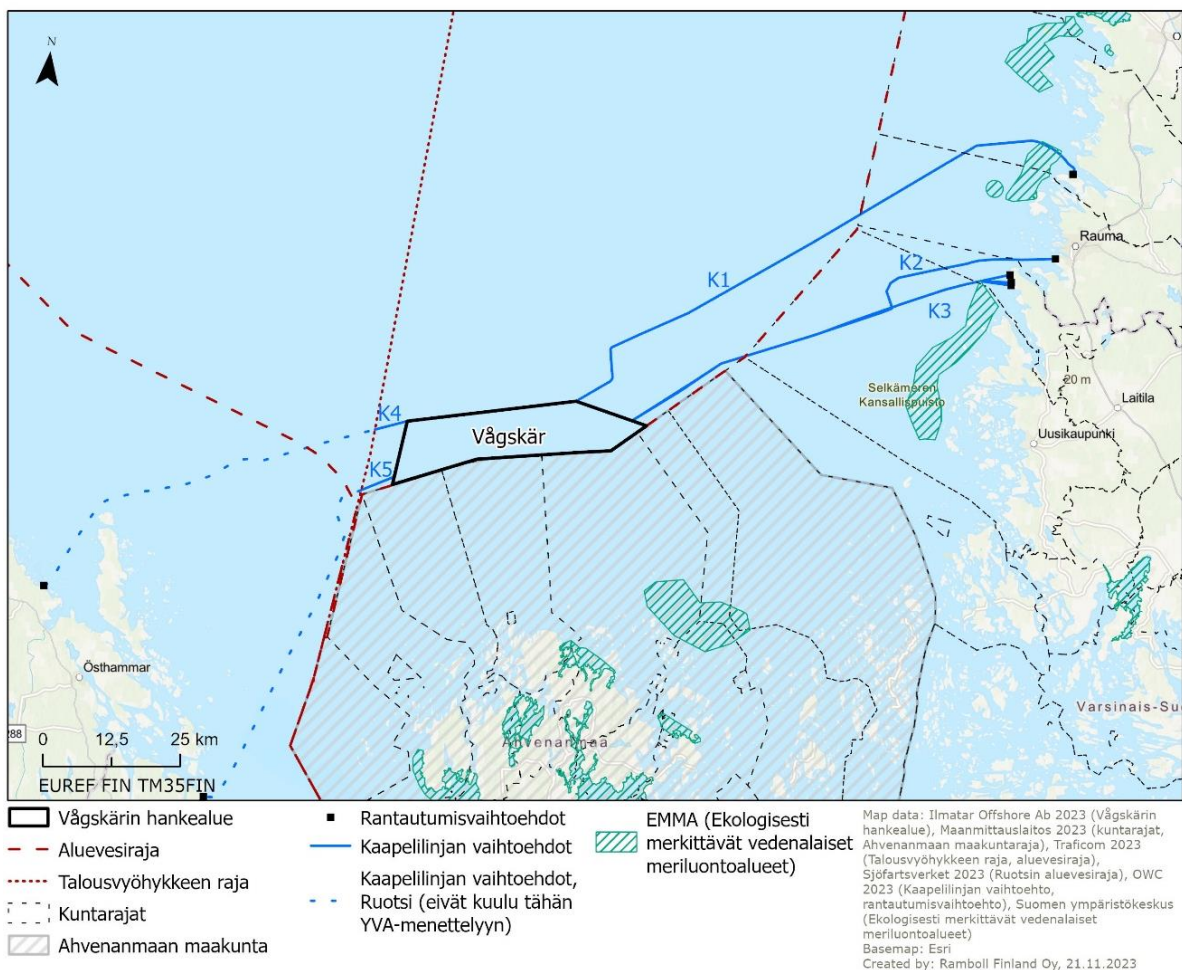
Rauman pohjoisen ulkosaariston EMMA-alue on noin 51 km² laajuinen merialue, jonka keskisyvyys on noin 6,6 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto K1 sijoittuu osittain EMMA-alueen pohjoisosaan. Alue on luokiteltu EMMA-alueeksi sen geodiversiteetin sekä punalevä- ja hauruyhteisöjen myötä. Rauman pohjoinen ulkosaaristoalue käsittää monimuotoisia ulkosaaria ja luotoja, vedenalaisia riuttoja sekä monimuotoisia pohjatyyppejä kalliopohjista hiekka-sorapohjiin, kivikkopohjiin sekä suojaisempien poukamien pehmeisiin pohjatyyppeihin. (*Lappalainen ym. 2020*)

Uudenkaupungin ulkosaaristo on noin 140 km² kokoinen merialue, jonka keskisyvyys on 11 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto K3 sijoittuu pieneltä osin kyseisen EMMA-alueen pohjoisosaan. Uudenkaupungin ulkosaaristo on luokiteltu EMMA-alueeksi siellä esiintyvien laajojen rakkohauru- ja punalevävyöhykkeiden ansiosta. Lisäksi alueella tavataan huomattavan paljon vedenalaisia putkilo- kasveja sitä ympäröiviin alueisiin verrattuna. Alueen eteläosassa tavataan meriajokasta, joka on yksi lajin pohjoisimmista esiintymisalueista. (Lappalainen ym. 2020)

Rauman De Geer -alue sijaitsee aivan Rauman ulkosaariston EMMA-alueen läheisyydessä. Sen koko on huomattavasti pienempi, vain noin 7,4 km². Alueen keskisyvyudeksi on määritelty noin 18 m. Lähin Vågskärin merituulivoimahankkeen merikaapelinlinja sijoittuu lähimmillään noin 6,5 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)

EMMA

RAMBOLL



Kuva 6-8. EMMA-alueet Vågskärin hankealueen ja kaapelinlinjojen vaihtoehtojen sijainneissa tai läheisyydessä.

6.6 Merinisäkkäät

6.6.1. Hylkeet

Harmaahylje ja itämerennorppa ovat Suomen merialueilla esiintyviä hyljelajeja. Näistä hyljelajeista erityisesti harmaahylje viihtyy Selkämeren ja Lounaissaariston alueilla. Harmaahylkeen eli hallin laskentakanta Selkämeren alueella oli vuonna 2022 yhteensä 454 yksilöä ja Lounaissaariston alueella 15 045 yksilöä. Harmaahylkeen laskentatulokset kokonaisuudessaan noin 5 000 yksilöä pienempi kuin edellisellä vuonna, mutta lajikanta on kasvanut Itämerellä tasaisesti menneiden vuosien

aikana. (LUKE 2022). Itämerennorppaa esiintyy pääasiassa Perämerellä, jossa norppia arvioidaan olevan jopa 20 000 yksilöä. Sen sijaan eteläiset itämerennorppakannat ovat pieniä ja uhanalaisia. (SYKE 2020a)

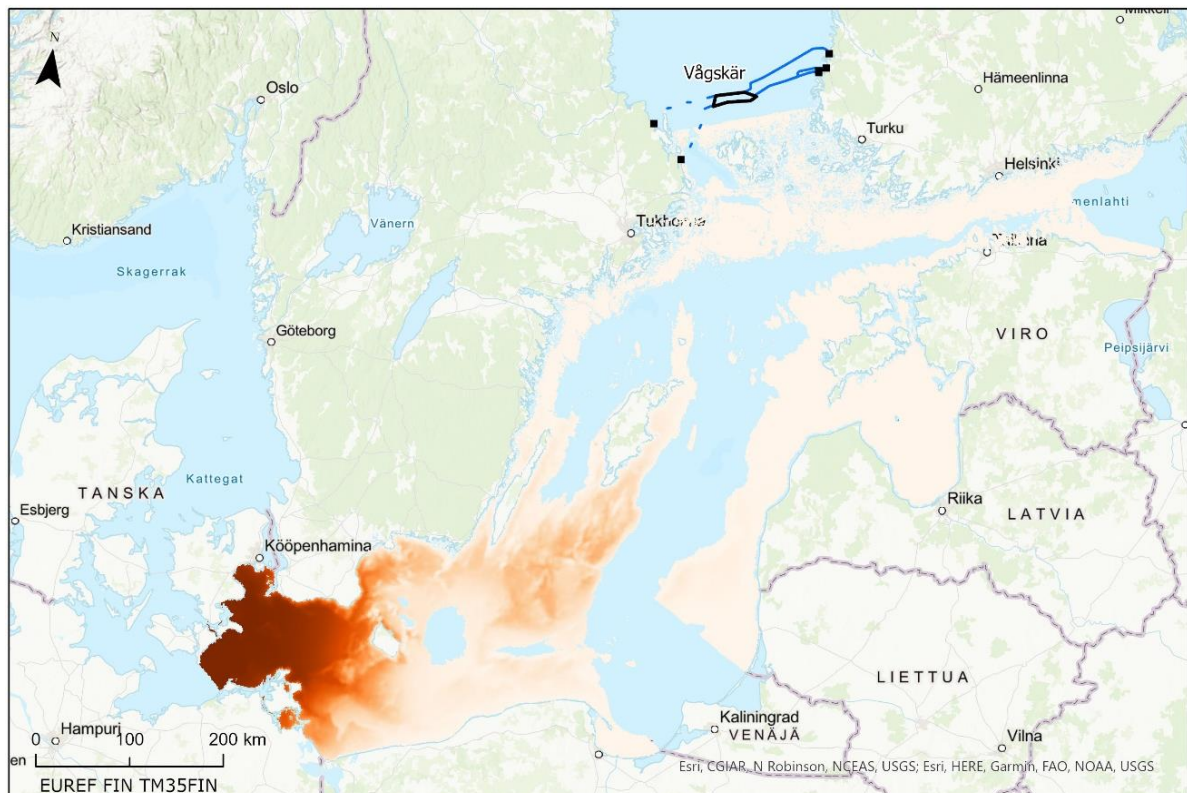
Suomessa Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut hyljekantojen hoidolle kansallisen hoitosuunnitelman vuonna 2007 ja sitä päivitettiin vuonna 2023. Päivitetyt suunnitelman päätavoitteisiin kuuluvat niin hallin suotuisan suojelutason säilyttäminen kuin itämerennorpan suojelutason ennallaan pitäminen vuoteen 2030 mennessä sekä lopulta myös itämerennorpan osalta suotuisan suojelutason saavuttaminen. Suunnitelman keskeisenä tarkoituksena on kalastuselinkeinon toimintaedellytysten ja hyljekantojen suojelun tarpeiden yhteensovittaminen. Hankealueesta lähin hylkeiden suojelualue on Södra Sandbäck–Sandbäck, joka sijaitsee Kustavissa Selkämeren saaristossa.

6.6.2. 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). Pyöriäisten esiintymisen todennäköisyys Itämerellä SAMBAH-hankkeen mukaan on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-9).

SAMBAH: pyöriäisten esiintymistodennäköisyys, toukokuu-lokakuu

RAMBOLL



- ▭ Vågskärin hankealue
- Rantautumisvaihtoehdot
- Kaapelilinjan vaihtoehdot
- - Kaapelilinjan vaihtoehdot, Ruotsi (eivät kuulu tähän YVA-menettelyyn)

Esiintymistodennäköisyys pyöriäisille

■ Suuri todennäköisyys

■ Pieni todennäköisyys

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskärin hankealue), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehdot, rantautumisvaihtoehdot), Helcom (SAMBAH pyöriäisten esiintymistodennäköisyys) Basemap: Esri
Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 6-9. Todennäköisyys pyöriäisten esiintymiselle Itämerellä toukokuusta lokakuuhun SAMBAH-hankkeen mukaan.

Todennäköiseksi pääsyyksi lopulliselle kannan romahtamiselle 1940–1960-luvuilla pidetään ympäristömyrkkujen, 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 väliaikaista kuulon heikkenemistä tai jopa johtaa kuuroutumiseen. Pyöriäiset käyttävät kuuloaan ja kulkuluotaustaan kommunikointiin, suunnistukseen ja saalistukseen, joita lisääntynyt melu voi vaikeuttaa. (*Ympäristöministeriö 2016a*)

6.7 Kalasto ja kalastus

6.7.1. Kalasto

Pohjoisen Itämeren avomerialueilla tavattavia kalalajeja ovat muun muassa silakka, kilohaili, kolmipiikki, turska, simput ja kampelat. Silakka, kilohaili ja kolmipiikki viihtyvät suuren osan elämästään meren ulapalla hyödyntäen ravintonaan pääasiassa eläinplanktonia. Simput (härkäsamppu ja isosamppu) 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 vaellussiialle niiden syönnös- ja kutuvaellusreittien myötä. Siian merikutuiselle 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.

Kaapelilinjan vaihtoehdon K1 rantautumisalueen lähistöllä kalastoa ja kalastusta tarkkaillaan Olkiluodon ydinvoimalaitoksen kalataloudellisessa tarkkailussa. Tarkkailumenetelminä käytetään verkkokoekalastusta, kalojen ikä- ja kasvumäärityksiä, saaliskirjanpitoa sekä kaupallisille ja vapaa-ajankalastajille kohdistettuja kalastustiedusteluja. Verkkokoekalastukset on tehty samoilla alueilla vuosina 2010, 2014, 2018 ja 2022. Vuoden 2022 verkkokoekalastusten saalisajastoon kuuluivat ahven, kiiski, kuha, särki, pasuri, salakka, lahna, seipi, silakka, hauki, siika, kolmipiikki, isotuulenkala, kuore, kivinielkä ja mustatäplätokko. Yleisin saalislaji kaikilla pyyntialueilla oli ahven ja toiseksi yleisin särki. (*Ojala 2023; Ojala 2022*)

Kaapelilinjojen vaihtoehtojen K2 ja K3 rantautumisalueiden lähistöllä kalastoa ja kalastusta tarkkaillaan Rauman edustan merialueen kalataloudellisessa velvoitetarkkailussa. Tarkkailumenetelminä käytetään kaupallisen kalastuksen seurantaa, kirjanpitokalastusta, vapaa-ajankalastustiedustelua sekä verkkokoekalastuksia ja poikasnuottoja. Vuonna 2016 toteutettujen verkkokoekalastusten saalis koostui pääasiassa ahvenesta ja särjestä. Muita havaittuja saalislajeja olivat silakka, kuore, kiiski, kuha, pasuri, salakka, särki, säyne, kivinielkä ja mustatäplätokko. Rauman edustan merialueen kalasto on verkkosaaliiden perusteella ollut ahvenkalapainotteinen tarkkailuvuosina 2006, 2011 ja 2016. Vuonna 2017 neljällä koealalla tehtyjen poikasnuottojen saalis koostui vuosien 2007 ja 2012 tapaan pääosin kolmi- ja kymmenpiikeistä. Muita nuottasaaliissa vuonna 2017 havaittuja lajeja olivat muttu, silakka, siika (1 kpl), hietatokko, liejutokko, salakka, särki, särmäneula ja mustatäplätokko. (*Ojala ja Kivinen 2018*)

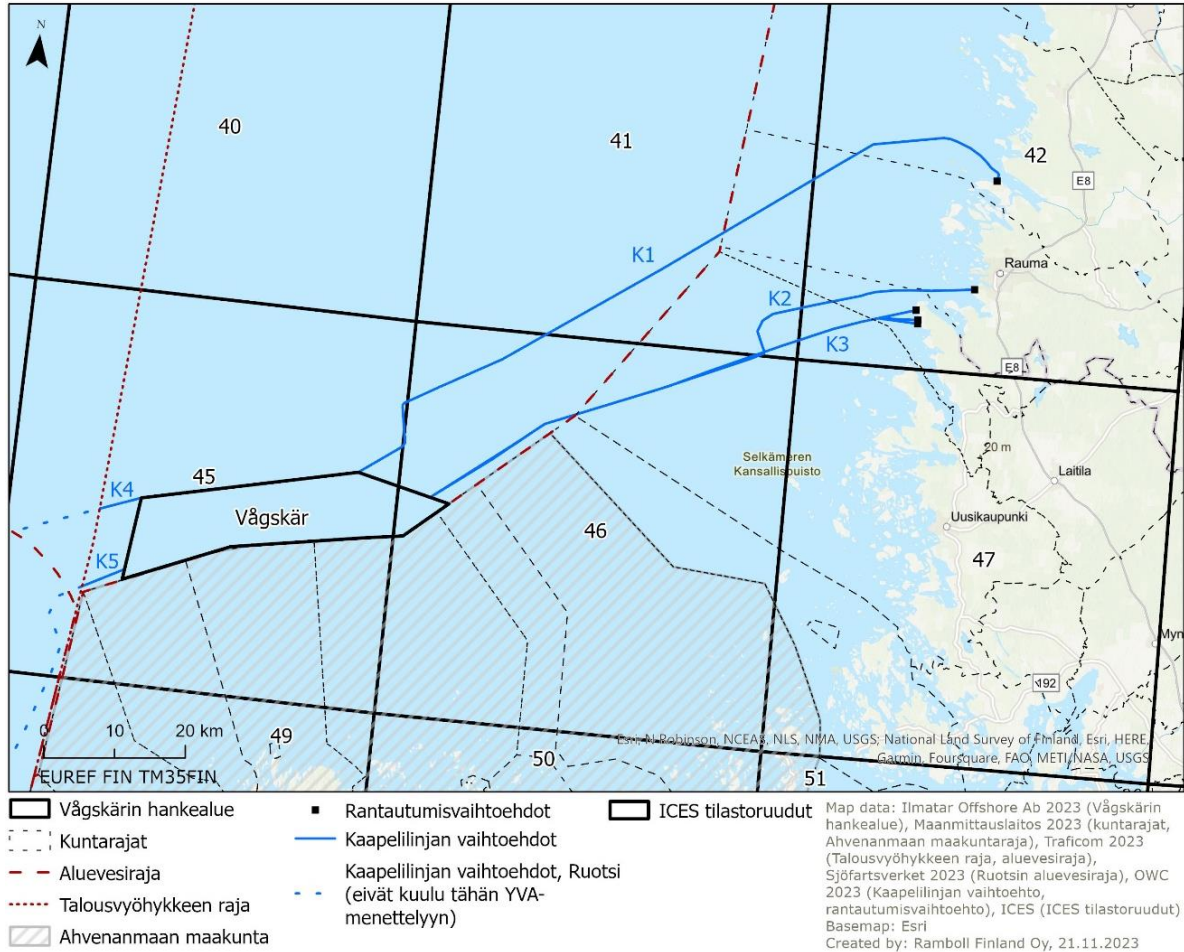
Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (*VELMU*) karttapalvelun mukaan kaapelilinjojen vaihtoehtojen K1 ja K2 rantautumisalueiden läheisyydessä sijaitsee mallinnuksen perusteella ahvenen, kuoreen, silakan ja tokkojen suotuisia ja/tai erittäin suotuisia poikastuotantoalueita. Kaapelilinjan vaihtoehdon K3 rantautumisalueen läheisyydessä sijaitsee mallinnuksen perusteella silakan ja tokkojen suotuisia ja/tai erittäin suotuisia poikastuotantoalueita. Silakan erittäin suotuisia lisääntymisalueita sijaitsee myös ulompana rannikosta. Silakka suosii kudussa alle 10 m vesisyvyyttä, mikä rajoittaa lisääntymistä esimerkiksi hankealueen läheisillä merialueilla.

6.7.2. Kalastus

Hankealue ja suuri osa kaapelilinjavaihtoehtojen alueista sijaitsevat kaukana avomerellä, jossa kalastus koostuu pääasiassa silakan troolauksesta eikä siellä harjoiteta kaupallista rysä- tai verkko-kalastusta tai merkittävässä määrin vapaa-ajankalastusta. Merialue on jaettu ICES-tilastoruutuihin, joiden mukaisesti kaupallista kalastusta tilastoidaan. Hankealue sijoittuu suurimmaksi osaksi alueelle 45 ja itäreunastaan alueelle 46 (Kuva 6-10).

ICES tilastoruudut

RAMBOLL



Kuva 6-10. Hankealueen ja kaapelilinjavaihtoehtojen sijoittuminen eri ICES-tilastoruutujen alueille (ICES = International Council for the Exploration of the Sea).

Luonnonvarakeskuksen (2023) tilastotietokannan mukaan Suomen kaupallisen kalastuksen silakkasaaliit vuosina 2018–2022 olivat tilastoruudun 45 alueelta keskimäärin noin 8 000 tonnia ja tilastoruudun 46 alueelta keskimäärin noin 11 000 tonnia vuodessa. Kaapelilinjojen vaihtoehdot K1, K2 ja K3 kulkevat tilastoruudun 41 poikki, jonka keskimääräinen silakkasaalis vuosina 2018–2022 oli noin 9 000 tonnia vuodessa. Myös keskimääräinen kilohailisaalis oli suhteellisen merkittävä vaihdellen kyseisillä tilastoruuduilla välillä noin 200–400 tonnia vuodessa. Suomeen rantautuvien kaapelilinjavaihtoehtojen rantautumisalue sijoittuu tilastoruudulle 42, jossa saaliiseen on sisältynyt silakan lisäksi tyypillisesti läheltä rannikkoa rysä- ja verkkopyynnillä kalastettavia lajeja, kuten siikaa, lohta ja ahventa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Suomen kaupallisen kalastuksen kokonaissaaliit ICES-tilastoruuduittain hankealueen ja merikaapelilinjavaihtoheitojen alueilla vuosina 2018–2022 (1 000 kg). (Luonnonvarakeskus 2023)

Vuosi	Tilastoruutu	Silakka	Kilohaili	Siika	Lohi	Taimen	Kuore	Lahna	Säyne	Särki	Hauki	Ahven	Kuha
2018	41	10858	557	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	42	412	0	6	5	1	2	4	1	13	3	20	2
	45	15413	664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	10921	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	41	10544	37	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	42	267	0	7	5	1	1	4	1	12	4	17	1
	45	7711	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	8889	140	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
2020	41	8676	56	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
	42	870	0	10	6	1	1	3	0	23	4	10	1
	45	4140	172	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	12924	226	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
2021	41	7093	66	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
	42	313	0	9	5	1	3	4	1	13	3	12	1
	45	6873	403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	46	8592	521	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
2022	41	8186	238	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
	42	483	2	10	5	0	1	3	0	8	2	16	0
	45	5140	270	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	46	12084	701	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0

Olkiluodon ydinvoimalaitoksen kalataloudellisen tarkkailun perusteella voimalaitoksen edustan merialueella toimi vuonna 2021 yksi päätoiminen kaupallinen kalastaja, kuten myös vuosina 2017 ja 2019. Vuonna 2021 kalastus oli lähes ympärivuotista ja pyynti tapahtui rantarysillä, silakkaverkoilla ja solmuväliltään 43 mm ja 55 mm pohjaverkoilla, joiden osuus oli suurin. Suurin osa saaliista saatiin kuitenkin rantarysillä. Yleisin ja tärkein saalislaji oli aiempien tarkkailuvuosien tapaan särki. Muita merkittäviä saalislajeja olivat ahven, lahna ja hauki. Merimetsojen kerrottiin vaikuttavan haitallisesti kalastukseen. Myös hylkeiden, veden sameuden ja runsaan vesikasvillisuuden sekä likaisen jokiveden kerrottiin haitanneen kalastusta. (Ojala 2022)

Rauman edustan merialueen kalataloudellisen velvoitetarkkailun perusteella vuosina 2013–2017 alueella kalasti 6–12 kaupallista kalastajaa, kun vuosina 2008–2012 määrä oli 3–6 kalastajaa. Valtaosa kalastuksesta on ollut siikaverkkokalastusta ja pieneltä osin rysäpyyntiä. Ahvenen saalisosuus on kasvanut aiempaan verrattuna. Eniten kalastusta haittaavaksi tekijäksi ammattikalastajat ovat kokeneet hylkeet ja merimetsot sekä pyydysten likaantumisen ja tavoiteltujen kalakantojen heikon tilan. (Ojala ja Kivinen 2018)

Vapaa-ajankalastus painottuu enimmäkseen asutuksen ja rannikon läheisyyteen. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen kalataloudellisen tarkkailun vapaa-ajankalastustiedustelun perusteella Olkiluodon edustalla kalasti arviolta 113 ruokakuntaa vuonna 2021. Saalis koostui pääasiassa ahvenesta, hauesta ja siiasta. Muita ilmoitettuja saalislajeja olivat särki, lahna, säyne, silakka, made, taimen, lohi ja kuha. Ruokakuntaakohtainen saalis oli 144 kg, joka oli tarkkailuhistorian suurin. Vapaa-ajankalastajien kalastusta häirinneitä tekijöitä olivat merimetsojen ja hylkeiden liiallinen määrä, vesikasvillisuuden runsaus, pyydysten nopea likaantuminen ja veden samentuminen. (Ojala 2022)

Rauman edustan merialueen kalataloudellisen velvoitetarkkailun kalastuskirjanpidon (v. 2013–2017) ja vapaa-ajankalastustiedustelun (v. 2016) perusteella alueen merkittävimmät saalislajit

ovat olleet ahven ja siika. Lisäksi muita ilmoitettuja saalislajeja olivat silakka, särki ja hauki. Tulosten perusteella kuha- ja haukikantoja voidaan pitää heikkoina. Vuonna 2016 kalastaneita ruokakuntia oli arviolta 170 ja keskimääräinen ruokakuntoainen saalis 99 kg. Suosituin pyyntimenetelmä vapaa-ajankalastajilla on ollut verkkokalastus. Kalastusta haittaavista tekijöistä kalastajat kokivat eniten haittaa pyydysten likaantumisesta, rehevöitymisestä ja vesikasvillisuuden lisääntymisestä. (Ojala ja Kivinen 2018)

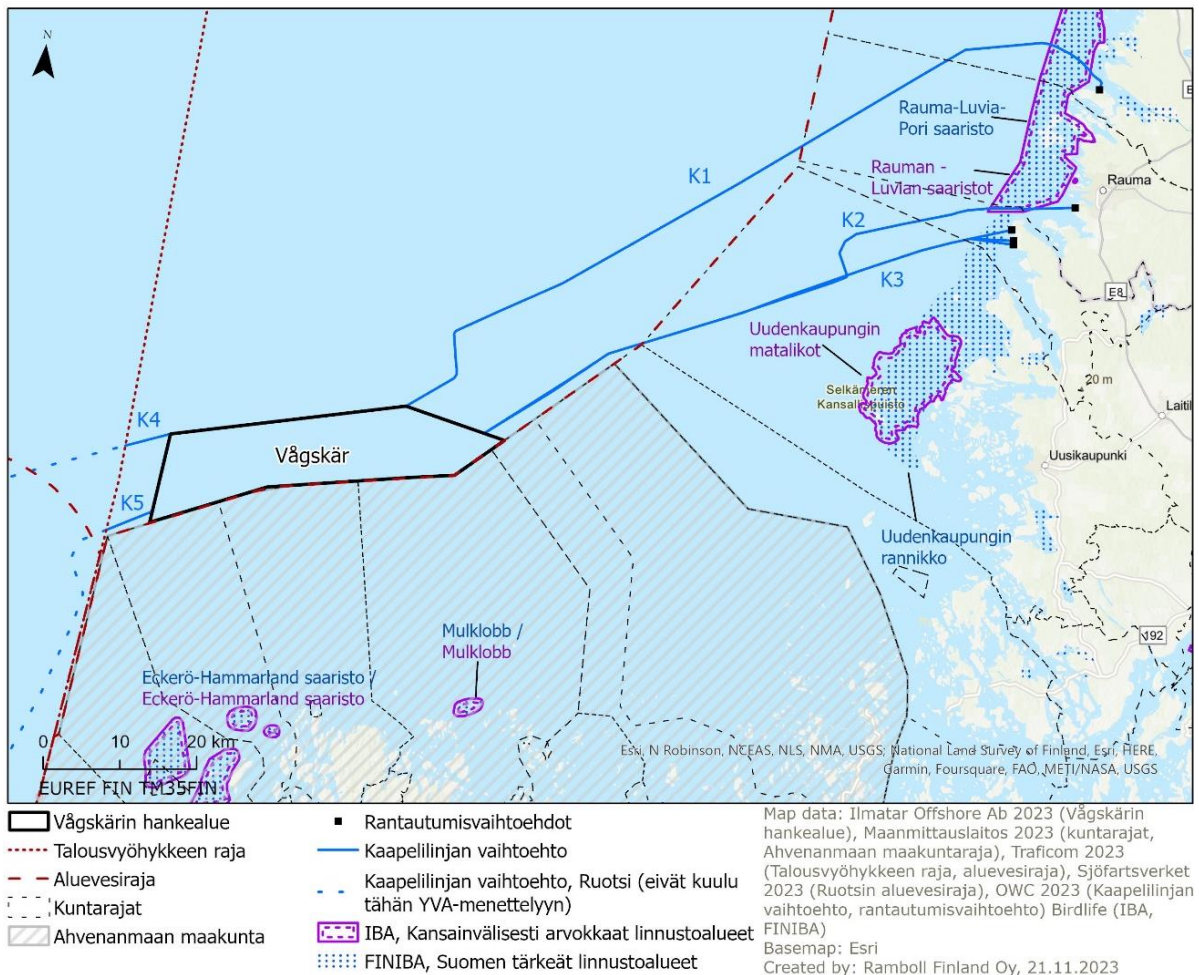
6.8 Linnusto

6.8.1. IBA- ja FINIBA-alueet

Vågskärin hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) ja valtakunnallisesti (FINIBA) merkittäviä lintualueita. Kuitenkin hankkeen merikaapelilinjojen K1-K3 vaihtoehtojen läheisyydessä esiintyy kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita (Kuva 6-11). Kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat IBA- ja FINIBA-alueet on kuvattu tarkemmin seuraavissa tekstikappaleissa ja koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 6-2).

FINIBA ja IBA

RAMBOLL



Kuva 6-11. IBA- JA FINIBA-alueet hankealueen ja merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Taulukko 6-2. Hankealueen tai merikaapelilinjojen läheisyyteen sijoittuvat FINIBA- ja IBA-alueet.

Nimi	Aluetyyppi	Tunnus	Hankealue/ lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys
Suomi				
Rauman – Luvian saaristot	IBA/FINIBA	FI085/120074	K1, K2	0 km
Uudenkaupungin rannikko	FINIBA	110121	K3A, K3B, K3C	0 km
Kuivalahti	FINIBA	120077	K1	1 km
Ahvenanmaa				
Eckerön–Hammarlandin saaristo	IBA/FINIBA	FI094/100003	Hankealue	27 km
Mulklobb	IBA/FINIBA	FI095/100002	Hankealue	29 km

Rauman-Luvian saaristo (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 70 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehdot K1 ja K2 sijoittuvat osittain kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 27 000 ha ja se ulottuu Rauman rannikolta melkein Poriin asti. Alue on merkittävää pesimäaluetta saarilla pesiville lintulajeille. Alueella tavataan muun muassa karikukkoa, valkovikloa ja harmaalokkia.

Uudenkaupungin rannikko (FINIBA) sijaitsee noin 48 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehto K3 (ranta-utumisvaihtoehdot A, B ja C) sijoittuvat lintualueelle Rihtniemelle asti. Alue on pinta-alaltaan noin 23 000 ha. Lintualueella tavataan muun muassa ristosorsaa, merihanhia sekä viiksitimalia.

Kuivalahti (FINIBA) on valtakunnallisesti merkittävä lintualue, joka sijaitsee noin 91 kilometriä hankealueesta koilliseen. Kaapelilinjan vaihtoehto K1 sijaitsee noin 1,1 kilometrin päässä lintualueesta. Alue on pinta-alaltaan noin 1 000 ha. Alueella on havaittu muun muassa kyhmyjoutsenia sekä pilkkasiipiä.

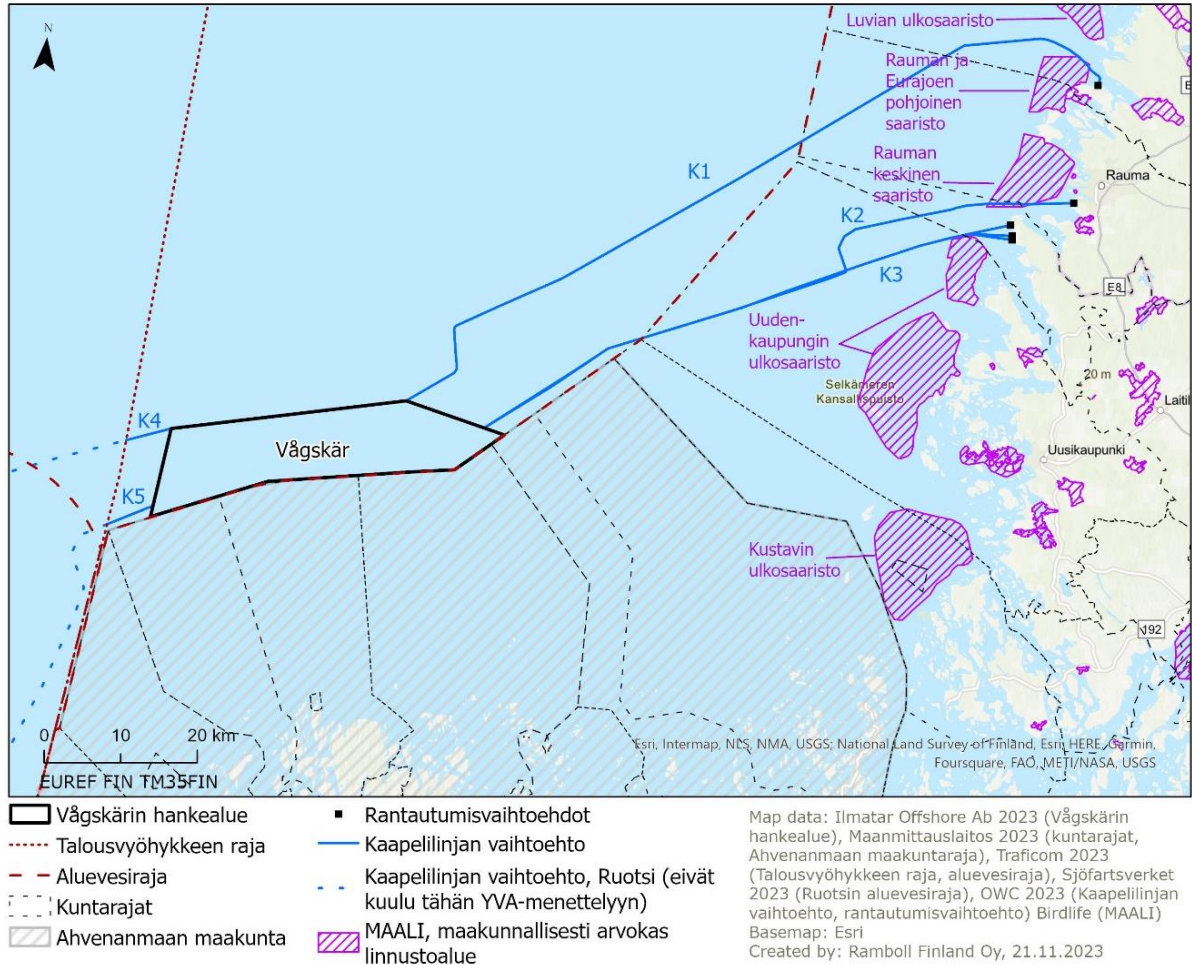
Eckerön-Hammarlandin saaristo (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 27 kilometrin päässä hankealueesta etelään Ahvenanmaan maakunnan alueella ja alueet ovat pinta-alaltaan yhteensä noin 16 200 ha. Saaristo on tärkeää aluetta saaristoilla pesiville linnuille, etenkin ruokeille, riskilöille, haahkoille, karikukolle sekä suomenselkälökille. (*BirdLife International 2023*)

Mulklobb (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 29 km päässä hankealueesta etelään Ahvenanmaan maakunnan alueella. Alue on pinta-alaltaan noin 6 640 ha. Alue on tärkeää pesimäaluetta ruokkilinnuille, eli ruokeille ja riskilöille.

6.8.2. 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) sekä Varsinais-Suomen MAALI-alueet Turun Lintutieteellisen yhdistyksen selvityksessä (2019).

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu MAALI-alueita (Kuva 6-12). Hankkeen kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat MAALI-alueet on kuvattu tarkemmin seuraavissa tekstikappaleissa ja koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 6-3).



Kuva 6-12. MAALI-alueet hankealueen ja merikaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä.

Rauman ja Eurajoen pohjoinen saariston (130012) linnustoalue Olkiluodon lähellä 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 ja alleja. Alue on osa myös Rauman-Luvian saariston FINIBA- ja IBA-alueita. Rauman ja Eurajoen pohjoisen saariston MAALI-alueeseen on sisällytetty myös **Olkiluodonveden (130016)** MAALI-alue. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015)

Rauman keskiseen saariston (130008) linnustoalue sijoittuu Rauman kaupungin edustalle ja se on pinta-alaltaan noin 3 900 ha. Alue on merkittävää pesimisaluetta 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, on muutto- ja pesimälinnustoltaan rikasta aluetta. Alue on pinta-alaltaan noin 17 000 ha. Alueelta löytyy muun muassa paljon mustalintuja, pilkkasiipiä sekä alleja. Alue kuuluu osittain Uudenkaupungin matalikon IBA-alueeseen ja Uudenkaupungin rannikon FINIBA-alueeseen. (Turun Lintutieteellinen Yhdistys 2019)

Unajanlahti-Kortelan (130014) linnustoalue Rauman alueella koostuu Unajanlahdesta, osasta Kortelanlahtea ja Kortelan peltoalueesta. Alue on pinta-alaltaan noin 290 ha. Alueelle kertyy huomattavia määriä levähtäviä kosteikkolintuja. Alueella esiintyy muun muassa töyhtöhyyppiä, valkovikloja ja tukkasotkia. (*Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015*)

Taulukko 6-3. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat MAALI-alueet.

Alue	Tunnus	Lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys
Rauman ja Eurajoen pohjoinen saaristo	130012	K1	0 km
Rauman keskinen saaristo	130008	K2	0 km
Uudenkaupungin ulkosaaristo	110028	K3	0,2 km
Olkiluoto, Olkiluodonvesi	130016	K2	1,8 km
Unajanlahti-Kortela	130014	K2	2 km

6.8.3. Lintujen suojelualueet Ahvenanmaalla

Ahvenanmaalla sijaitsee useita paikallisia merilintuja varten perustettuja suojelualueita (*fågelskyddsområden*). Nämä alueet on suojeltu alueen omistajan pyynnöstä, ja ne on suojeltu metsästyslain 26 §:n nojalla.

Lintujen suojelualueilla mairinnousu ja moottoriveneellä ajaminen yli 13 km/h nopeudella on kielletty lintujen pesimäkaudella (15.3.–31.7) (*Ålands landskapsregering 2022a*). Hankealuetta lähin lintujen suojelualue sijaitsee hankealueesta noin 43 kilometrin päässä Ekholmsgrundetin saarella.

6.8.4. Ramsar-alueet

Suomen allekirjoittaman Ramsar-sopimuksen tarkoituksena on edistää kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen ja vesilintujen suojelua. Ramsar-sopimus ja sen tavoitteet on esitetty tarkemmin luvussa 6.5.4.

Vågskärin hankealueen läheisyydessä noin 35 km etäisyydellä Ahvenanmaalla sijaitsee **Signilskär-Märketin saaristo**, joka on yksi Suomen 49 Ramsar-alueesta. Signilskär-Märketin saaristo on myös Natura 2000 -alue, joten alueen tarkempi kuvaus löytyy Natura 2000 -alueita käsittelevästä luvusta 6.10.2.

6.8.5. Linnuston päämuuttoreitit

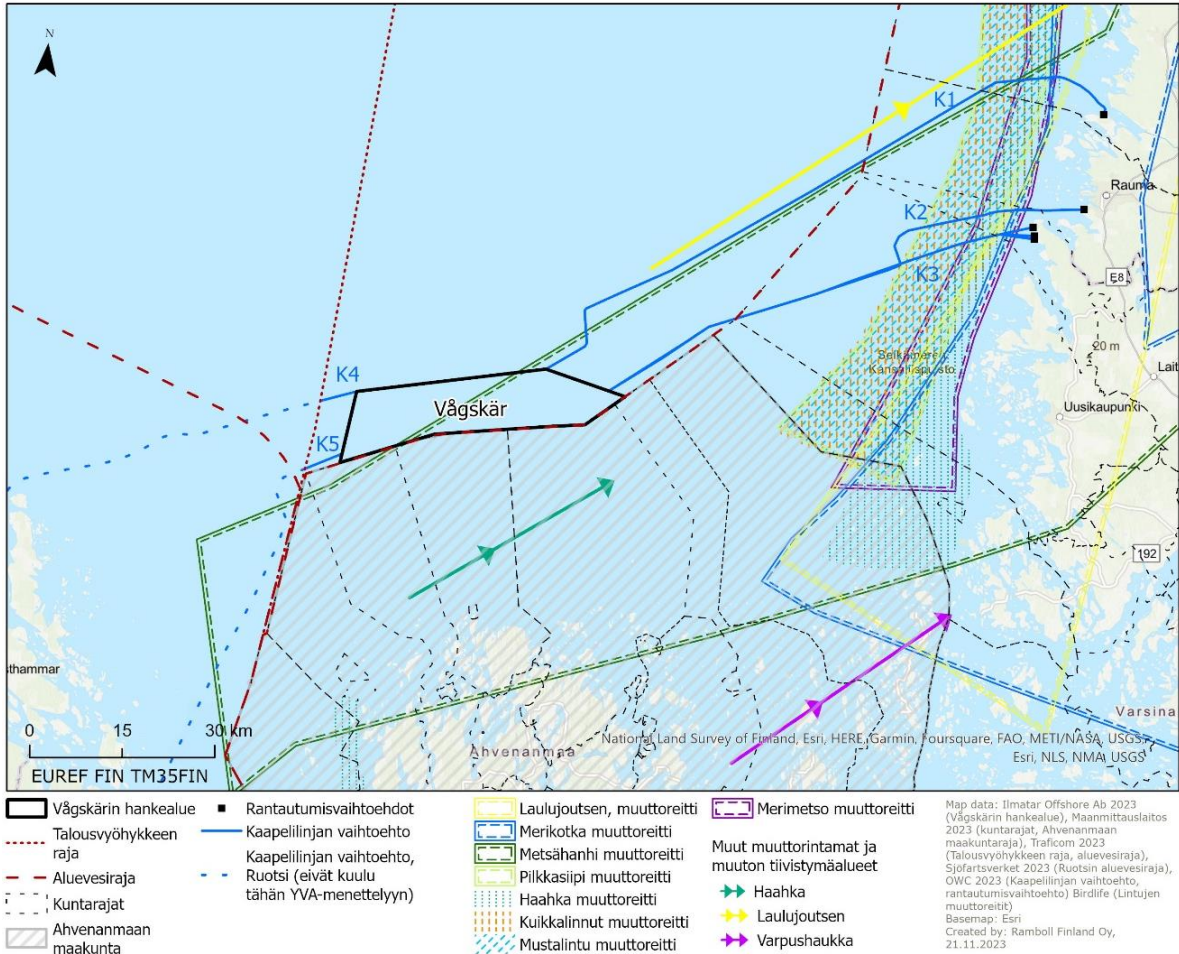
Enemmistö Suomessa pesivistä tai Suomen läpi muuttavista linnuista talvehtii Suomen etelä- tai lounaispuolella. Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät erityisesti Suomen ja Pohjanlahden rannikolinjoille keskittyen enimmäkseen rannikon läheisyyteen. Ahvenanmaa ja Saaristomeri toimivat yleisesti tärkeänä muuttoväylänä Etelä-Ruotsin läpi muuttavalle linnustolle. Vågskärin hankealue sijoittuu etenkin metsähanhen kevätmuuttoreitille, jonka lisäksi hankealueen ja rannikon väliselle alueelle sijoittuu monien lintujen muuttoreittejä. Itämeren ulkomerellä tapahtuvaa lintujen muutttoa on toistaiseksi tutkittu vähän, joten kaikkia hankkeen vaikutusalueen muuttoreittejä ei välttämättä vielä tunneta. Lintuja muuttaa laajasti myös niiden päämuuttoreittien ulkopuolella, ja etenkin sääolosuhteiden takia joidenkin lajien päämuuttoreitti saattaa vuosittain hieman vaihdella. Näitten syitten takia todellista hankealueen läpi muuttavien lintujen määrää ei voida täysin ennakoita tunnettujen päämuuttoreittien perusteella.

Kevätmuuton aikana lintujen liikehdintä suuntautuu pääosin pohjois-koilliseen. Muuttoreitit kulkevat pääosin rannikon myötäisesti vesialueen ja mantereen rajapinnan yllä. Lintulajeista tietyvästi vain metsähanhen kevätmuuttoreitti sijoittuu hankealueelle. Hankealueen ja Suomen rannikon välisellä alueella kulkevat muun muassa pilkkasiiven, mustalinnun, kuikan, merimetson, merikotkan, haahkan, laulujoutsenen ja piekanan kevään päämuuttoreitit. Vågskärin merituulivoimahankkeen

lähisyyteen sijoittuvat pääkevätmuuttoreitit on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 6-13). (Bird-Life Suomi 2023)

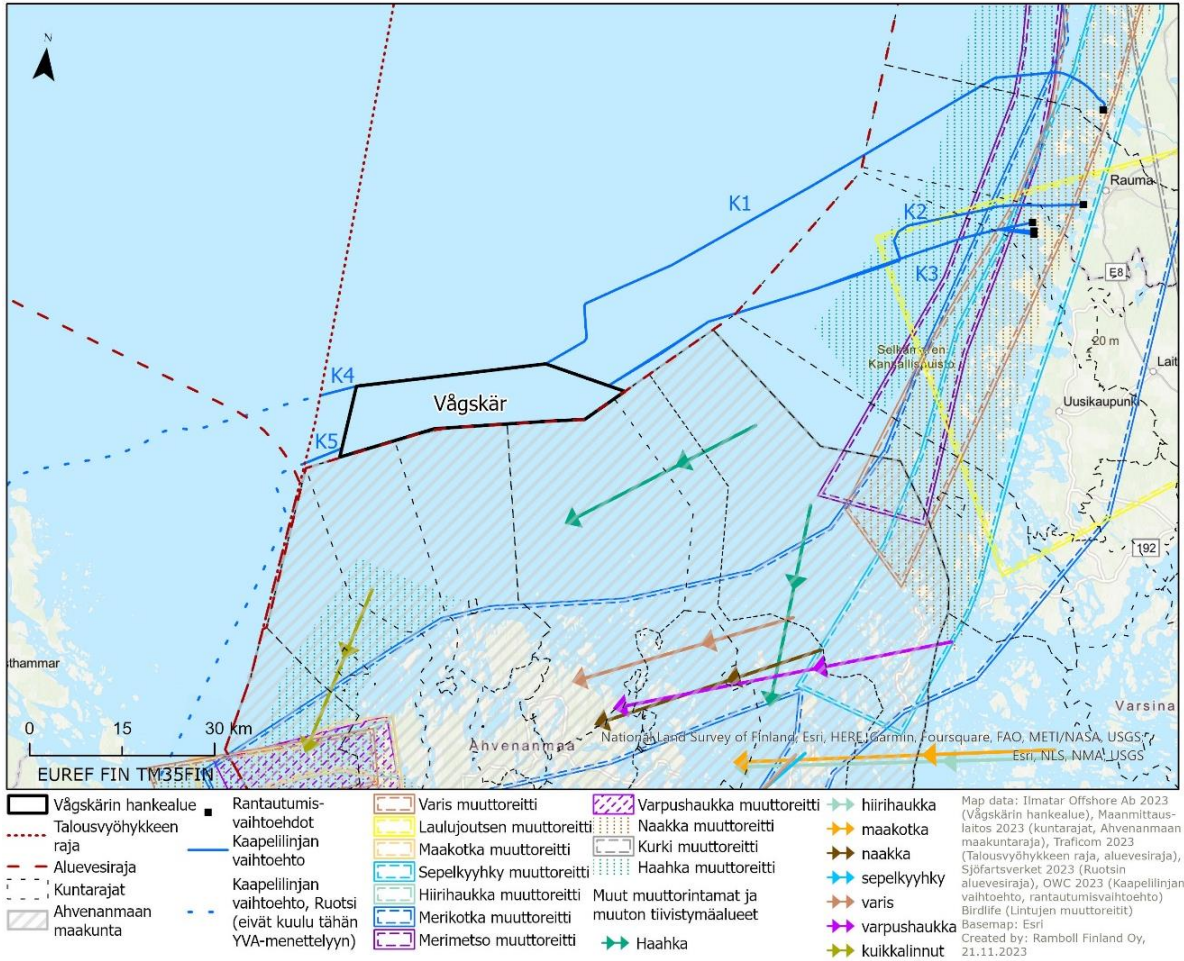
Lintujen kevätmuutto

RAMBOLL



Kuva 6-13. Hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva lintujen kevätmuutto.

Syysmuuton aikana lintujen liikehdintä suuntautuu puolestaan pääosin etelä-lounaaseen, joka on päinvastoin kuin kevätmuutossa. Lintujen syysmuuttoreittejä ei tiettävästi sijoitu hankealueelle. Varsinkin vesilinnuilla syysmuutto hajaantuu laajemmalle alueelle kuin kevätmuutto, eikä selkeitä päämuuttoreittejä näin ollen välttämättä ole. Hankealueen itäpuolelle rannikon ja hankealueen väliin sijoittuvat muun muassa haahkan, merimetson, merikotkan, sepelkyyhkyn, variksen, naakan, kurjen ja laulujoutsenen pääsyymuuttoreitit. Syksyisin Ahvenanmaan läpi kulkee allin, haahkan, varpushaukan, variksen, naakan ja maakotkan päämuuttoreitit. Hankealueen lähisyyteen sijoittuvat pääsyymuuttoreitit on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 6-14). Ahvenanmaan ympäristö toimii erityisesti merikotkan, mutta myös joidenkin vesilintujen kuten haahkan ja allin talvehtimispaikkana, joten osa linnuista jää talvehtimaan jo päämuuttoreittinsä varrelle.



Kuva 6-14. Hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva lintujen syysmuutto.

6.9 Lepakot

Ahvenanmaalla on havaittu yhteensä 10 eri lepakkolajia. Kesällä 2018 Nåtön biologinen asema teki lepakkoselvityksen, jossa havaittiin 7 lepakkolajia: pohjanlepakko (*Eptesicus nilsonii*), pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*), kääpiölepakko (*Pipistrellus pygmaeus*), isolepakko (*Nyctalus noctula*), viikisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviikisiippa (*Myotis branditii*) ja vesisiippa (*Myotis daubentonii*). Aikaisemmin Ahvenanmaalla on myös havaittu kimolepakkoja (*Vespertilio murinus*) ja korvayökköjä (*Plecotus auritus*). On todennäköistä, että pohjanlepakkoja, vesisiippoja, viikisiippoja ja isoviikisiippoja esiintyy koko Manner-Ahvenanmaalla (*Notö Biologiska Station 2019*).

Lepakot syövät hyönteisiä ja niiden saalistus ohjaa niiden liikkumista ja levinneisyyttä. Tuulivoimailoille kerääntyvät hyönteiset houkuttelevat lepakoita puoleensa (*Ahlén 2007*). Lepakot muuttavat vuoden aikana elinympäristöstä toiseen, yleensä kesä- ja talviyhdyskuntien välillä. Lepakoiden kevätmuutto tapahtuu maaliskuun lopulta kesäkuuhun ja syysmuutto elokuun lopulta lokakuun alkuun, riippuen lajista. Eri lajit muuttavat eripituisia matkoja ja lepakot voidaan jakaa yleisesti kausmuuttaviin, alueellisesti muuttaviin, fakultatiivisesti muuttaviin sekä paikallaan pysyviin lajeihin (*BatLife Sweden 2023*). Pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) on pitkänmatkan muuttaja, joka muuttaa talvehtimaan Keski-Eurooppaan jopa 2 000 kilometrin päähän pesimäalueestaan. Nåtön selvityksessä seurattiin pikkulepakoiden syysmuuttoa Etelä-Ahvenanmaalla sijaitsevalla Ramsholmen-nimisellä saarella.

Lepakot lentävät usein meren yllä muuttaessaan sekä saalistaessaan hyönteisiä. Sää vaikuttaa siihen, kuinka kauas merelle lepakot liikkuvat. Millaista säätä ja millaisia tuulen voimakkuuksia lepakot välttävät, vaihtelee lajin mukaan. Useimmat lajit näyttävät kuitenkin suosivan alle 5 m/s

nopeuksia ja lepakoiden esiintymisen todennäköisyys vähenee tuulen nopeuden kasvaessa. (Ahlén ym. 2007; Lagerveld ym. 2021). Lepakoiden muuttoreittejä on tutkittu paljon vähemmän kuin lintujen, joten tietoa lepakoiden käyttämisestä muuttoreiteistä hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa.

6.10 Luonnonsuojelualueet

6.10.1. HELCOM MPA -alueet

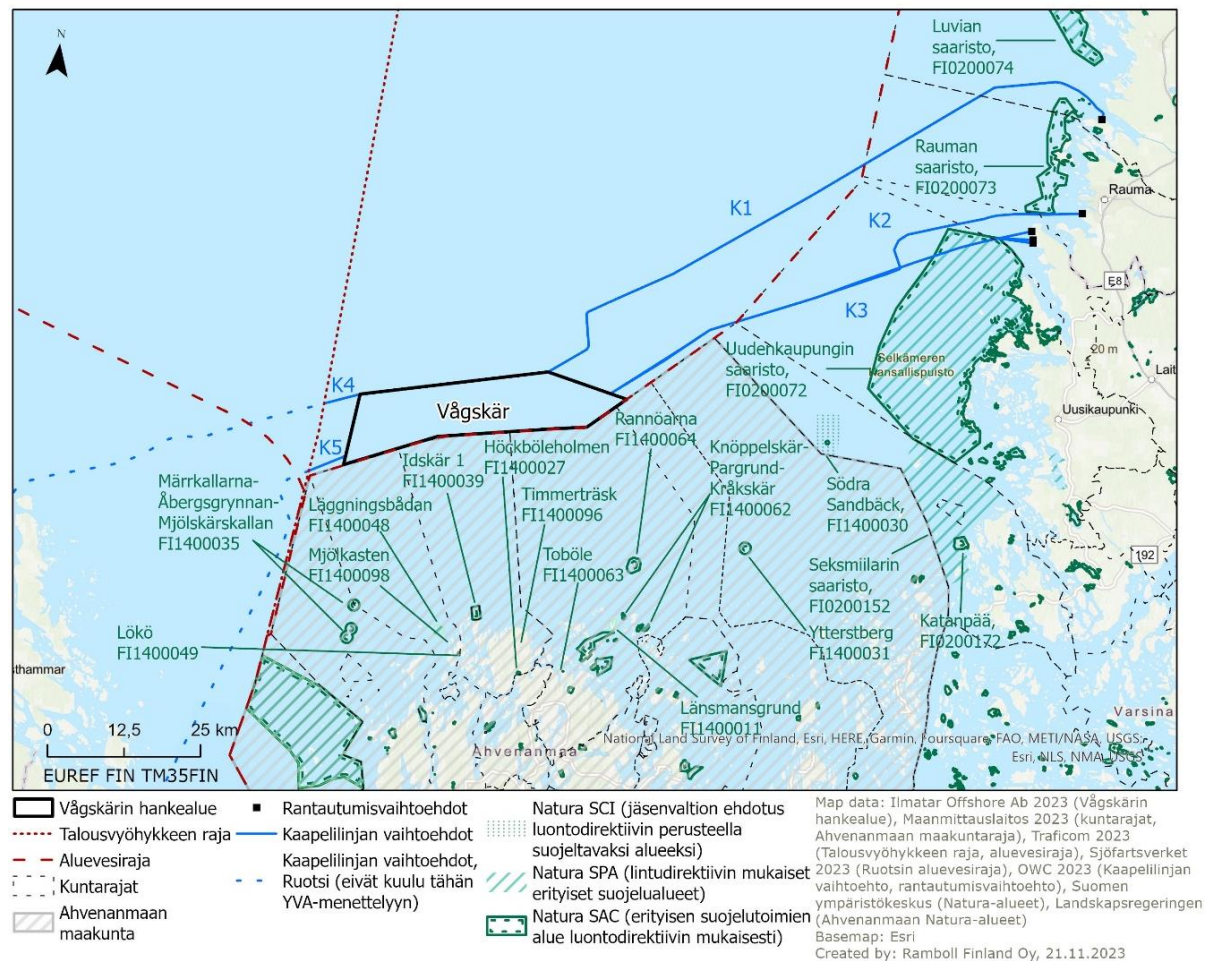
Itämerelle sijoittuva HELCOM-suojeluohjelma on kuvattu tarkemmin luvussa 6.5.4. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse HELCOMin suojeluohjelman mukaisia HELCOM MPA (Marine Protected Areas) -alueita. Lähin HELCOM MPA -alue on **Södra-Sandbäckin** ja **Uudenkaupungin saaristojen** alueet, jotka sijaitsevat noin 40 km päässä hankealueesta. Kaapelilinjojen vaihtoehto K3 (rantaautumisvaihtoehdot A, B ja C) sijoittuu osin Uudenkaupungin saariston HELCOM MPA -alueelle ja vaihtoehto K2 sijoittuu noin 500 m päähän alueesta. Lähimmät Ahvenanmaalla olevat HELCOM MPA -alueet ovat **Boxön** ja **Signilskär-Märketin** alueet, jotka sijaitsevat molemmat noin 34 km päässä hankealueesta. Näiden alueiden tarkemmat kuvaukset löytyvät seuraavasta luvusta 6.10.2, joka käsittelee Natura 2000-alueita.

6.10.2. Natura 2000 -alueet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -verkoston alueita. Lähimmät Natura-alueet sijoittuvat yli 30 kilometrin päähän hankealueesta. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen reitille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuu muutamia Natura 2000 -alueita (Kuva 6-15).

Natura 2000 -alueet

RAMBOLL



Kuva 6-15. Natura 2000 -alueet (SAC/SPA/SCI) merikaapelilinjojen vaihtoehtojen 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 vaihtoehtojen läheisyydessä on kuvattu alla.

Uudenkaupungin saariston (FI0200072, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 39 kilometrin päässä. Kaapelilinjan vaihtoehto K3 sijoittuu osittain Natura-alueelle. Vaihtoehto K2 sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin päässä alueesta. 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 muu-tonaikainen 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 perinnebiotooppilajien pohjoisim-pana esiintymispaikkana (LHO020068). Alue kuuluu myös suurelta osin rantojensuojeluohjelmaan (RSO020019). Suojelun perusteena olevia lajeja ovat muun muassa sinirinta, pilkkasiipi, itämeren-norppa ja kivitasku. Alueella kasvavat valtakunnallisesti uhanalaiset kasvilajit saunionoidanlukko (*Botrychium matricariifolium*), suikeanoidanlukko (*Botrychium lanceolatum*), ahonoidanlukko (*Botrychium multifidum*) ja pohjannoidanlukko (*Botrychium boreale*). Alue muodostaa myös mai-semallisesti arvokkaan kokonaisuuden.

Rauman saariston (FI0200073, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 72 kilometrin päässä. Kaapelilinjan vaihtoehto K2 sijaitsee noin 110 metrin ja vaihtoehto K1 noin 500 metrin päässä alueesta. Alue on pinta-alaltaan noin 5 400 ha suuruinen. Alue on ympäristöltään monipuolinen koostuen ulappavyöhykkeestä saarineen ja luotoineen sekä suurista metsäisistä saa-rista. Puhtaan meren ja pohjan rakenteen sekä mataluuden ansiosta rakkolevät voivat hyvin ja muodostavat poikkeuksellisen laajoja valjeja ulkosaarten rannoille. Ulkosaariston kedot ovat edus-tavia. Kohde on arvokas saaristo- ja perinnemaisemakokonaisuutena sekä linnustoltaan ja kasvis-tooltaan. Kohdealueella esiintyy monia valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Suojelun perusteena oleva laji on harmaaahylje. Lisäksi suojelun perusteena on erilaiset luontotyypit kuten esimerkiksi fladat, kluuvijärvet, laguuninomaiset lahdet sekä karit ja kalliorantojen levävyöhykkeelliset veden-alaiset osat. Natura-alueen pohjoisosa kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan (RSO020020). Li-säksi Liiklankarin alue on vanhojen metsien suojelualuetta (AMO020001).

Seksmiilarin saaristo (FI0200152, SPA) sijaitsee hankealueesta itään noin 47 kilometrin päässä. Alueen pinta-ala on noin 17 200 ha. Kohdealue on edustava näyte eteläisen Selkämeren luonnosta ja on linnustollisesti lounaisrannikon arvokkaimpia suojelualueita. Alue kuuluu Isokaria ja sen lähiluotoja lukuun ottamatta rantojensuojeluohjelmaan (RSO020015). Pääosa alueesta on ulkosaaristoa ja merivyöhykkeen pienten saarten ja luotojen saaristoa. Alueen suojelun perusteena olevia lajeja alueella on muun muassa ristisorsa, muuttohaukka, lapintiira ja etelänsuosirri. Aluee-seen kuuluva Isonkarin saari on niin luonnoltaan kuin myös kulttuuriperinnöltään arvokas. Alueella harjoitetaan lisäksi Puolustusvoimien toimintaa.

Södra Sandbäckin (FI1400030, SAC/SCI) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 31 kilometrin päässä hankealueesta itään. Kaapelilinjojen vaihtoehtoista K2 ja K3 sijaitsevat aluetta lähimpänä, noin 17 km päässä. Alueen pinta-ala on noin 2 600 ha ja se on määritelty SCI- ja SAC-alueeksi. Alue on ulkosaaristoa ja koostuu muutamasta pienestä luodosta sekä vedenalaisista riutoista. Alueen luodot ovat merkittävää aluetta harmaaahylkeille eli halleille. Suojelun alla on myös alueen luon-totyypit eli riutat ja Itämeren boreaaliset luodot ja saaret. Luonnonsuojelualueen laajentamista on ehdotettu luontodirektiivin mukaisesti ja laajennus on merkitty SCI-alueeksi.

Vastaavasti Ahvenanmaalla sijaitsevat Natura 2000 -alueet hankealueen läheisyydessä on kuvattu seuraavalla sivulla.

Märkallarna–Åbergsgrynnan–Mjölskärskallanin (FI1400035, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 22 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 790 ha. Suojelluilta luontotyypeiltään alue kuuluu Itämeren boreaaliin luotoihin, saariin sekä riuttoihin. Aluetta suojellaan sen tärkeän Itämeren harmaahyljepopulaation takia.

Rannön (FI1400064, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 23 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 420 ha. Alue on linturikas ulkosaaristoalue. Alueen kasvillisuus on hyvin niukkaa ja luontotyypiltään alue kuuluu Itämeren boreaaliin luotoihin ja saariin. Alueella on merkittävä ruokkiyhdyksunta. Alue on myös kulttuurihistoriallisesti mielenkiintoinen alue sen kaustajakylän takia.

Idskär–Mellanskär–Skatanin (FI1400039, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 28 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 280 ha. Alue koostuu useista saarista, joista Idskär on suurin. Luonto alueella on karua ja suojellulta luontotyypiltään alue kuuluu boreaaliin luotoihin ja saariin sekä riuttoihin. Alue on linturikasta aluetta ja alueelta löytyy muun muassa kalatiiroja ja lapintiioja. Lisäksi alueelta löytyy hyviä elinympäristöjä vesiliskoille.

Lägningsbådanin (FI1400048, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 29 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 260 ha. Suojellulta luontotyypiltään alue kuuluu Itämeren boreaaliin luotoihin ja saariin. Alue on tärkeä pesimäalue muun muassa useille tiiralajeille ja lokeille. Pesimäkaudella alue on herkkä häiriöille. Lisäksi alueelta löytyy harmaahyljepopulaatioita. Suojelun perusteena olevat lajit ovat kalatiira, lapintiira ja harmaahylje.

Ytterstbergin (FI1400031, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 30 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon. Alueen pinta-ala on noin 270 hehtaaria. Suojelluilta luontotyypiltään alue kuuluu Itämeren boreaaliin luotoihin ja saariin. Alue on suojelun alla sen tärkeän Itämeren harmaahyljepopulaation takia. Alue on herkkä häiriöille erityisesti keväällä.

Knöppelskär–Pargrund–Kråkskärin (FI1400062, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 31 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 120 ha. Alue on kasvillisuudeltaan niukkaa ja se on erittäin linturikasta aluetta. Alueelta löytyy muun muassa lapintiioja, kalatiioja ja pikkulepinkäisiä. Suojelluilta luontoympäristöiltään alue kuuluu Itämeren boreaaliin luotoihin ja saariin.

Länsmansgrundin (FI1400011, SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 32 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 170 ha. Alue kuuluu lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA-alueet). Kohteella on suuri merkitys juuri alueen linnustolle. Kohde on erityisesti häiriöherkkää aluetta pesimäkauden aikana. Suojelun perusteena olevat lajit ovat lapintiira, kalatiira ja harmaahylje. Alue kuuluu suojelluilta luontotyypeiltään Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteisiin rantakallioihin ja rannikkojen laguuneihin.

Boxön (FI1400021, SAC) luonnonsuojelualue sijoittuu noin 34 kilometriä hankealueesta etelään. Alueen pinta-ala on noin 1 400 ha. Suojelualue koostuu Boxöstä ja Sommaröstä sekä muutamasta pienemmästä saaresta. Suuremmat saaret ovat saaristometsän peitossa. Alueen ympäristö koostuu boreaalisesta luonnonmetsästä sekä Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteisestä rantakalliosta. Alueella on arvokkaita merilintujen pesimäpaikkoja. Alueella esiintyy muun muassa kalatiiroja (*Sterna hirundo*), harmaapäätikkoja (*Picus canus*) sekä harmaahylkeitä (*Halichoerus grypus*).

Signilskär–Märketin (FI1400047, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijoittuu noin 35 kilometrin päähän hankealueesta etelään. Suojellun alueen pinta-ala on 22 550 ha. Signilskär ja siihen liittyvä saaristo koostuu noin viidestäkymmenestä erikokoisesta ja luonteeltaan vaihtelevasta saaresta. Saaristossa on erittäin rikas lintukanta, joka pesii, vaeltaa ja myös talvehtii alueella. Alueella esiintyy monia suojelun arvoisia lintulajeja ympäri vuoden. Talvella alueella esiintyy talvehtivia merikotkia ja syysmuuton aikaan alueelta löytyy myös suuri määrä varpushaukkoja. Saarten joukossa on useita merkittäviä merilintujen pesimäpaikkoja. Alueella on myös monipuolinen kasvilajisto. Ruotsin

ja Suomen välinen raja kulkee Märketin majakan yli. Alue on myös pohjoisen Itämeren harmaahylkeen ydinalue. Alue on luokiteltu myös Ramsar-alueeksi. Alueella on suuria kulttuurihistoriallisia arvoja.

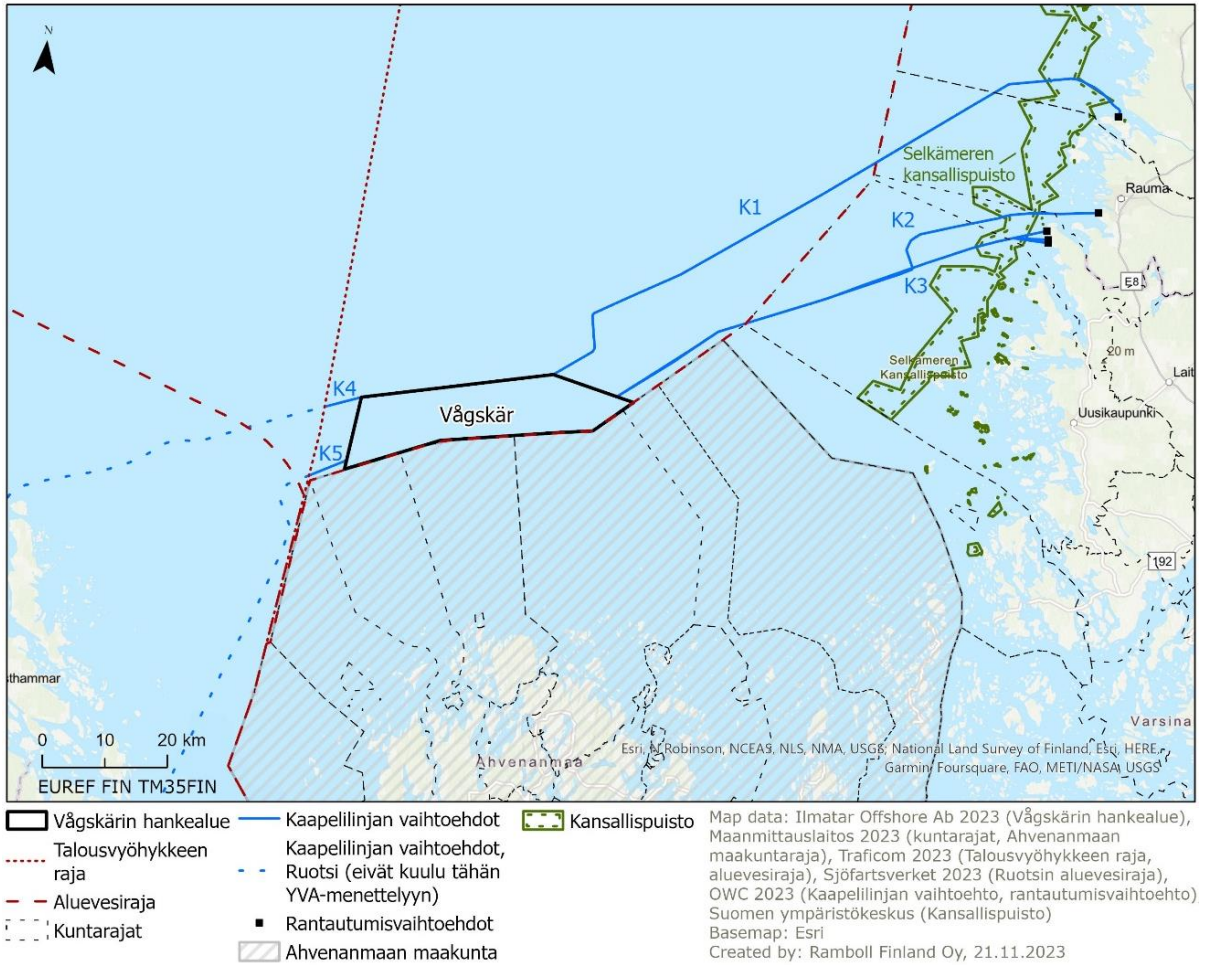
Tobölen (FI1400063, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee noin 40 kilometrin päässä hankealueesta etelään. Suojellun alueen pinta-ala on 0,5 ha. Alueelta löytyy yksi uhanalainen laji. Suojellulta luonnonympäristöltään alue kuuluu boreaalisiin luonnonmetsiin sekä puoliluontaisiin, kuiviin niittyihin kalkkipitoisilla alustoilla (*Festuco-Brometalia*). Nämä puoliluontaiset kuivat niityt ovat myös tärkeitä orkidea-alueita.

6.10.3. 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. Kansallispuiston rajat kulkevat Suomen rannikkoa pitkin aina Merikarvialta Kustaviin asti. Puisto koostuu aavan meren matalikoista, luodoista ja yksittäisistä saarista. Kansallispuisto sijaitsee hankealueesta koilliseen ja itään lähimmillään 35 kilometrin päässä (Kuva 6-16). (*Visit Uusikaupunki 2023*). Kaapelilinjojen vaihtoehdot K1-K3 sijoittuvat osittain kansallispuiston alueelle.

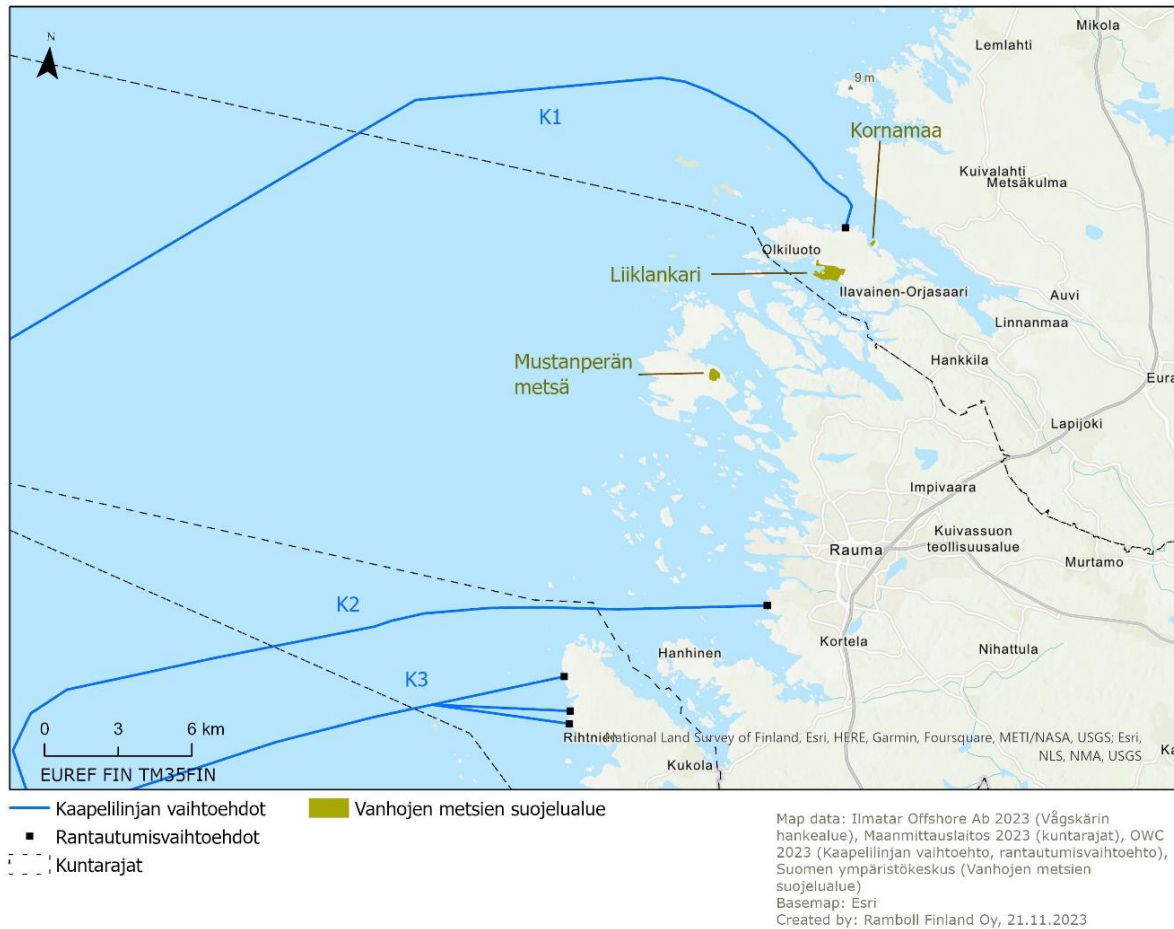


Kuva 6-16. Selkämeren kansallispuiston sijoittuminen hankealueeseen ja kaapelikäytävien vaihtoehtoihin nähden.

6.10.4. 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*)

Hankkeen kaapelinlinjan vaihtoehdon K1 läheisyyteen sijoittuu kaksi vanhojen metsien suojeluohjelma-alueita **Kornamaa** (AMO000093) noin 1,2 km etäisyydelle ja **Liiklankari** (AMO020001, VMA020001) noin 1,6 km etäisyydelle (Kuva 6-17).



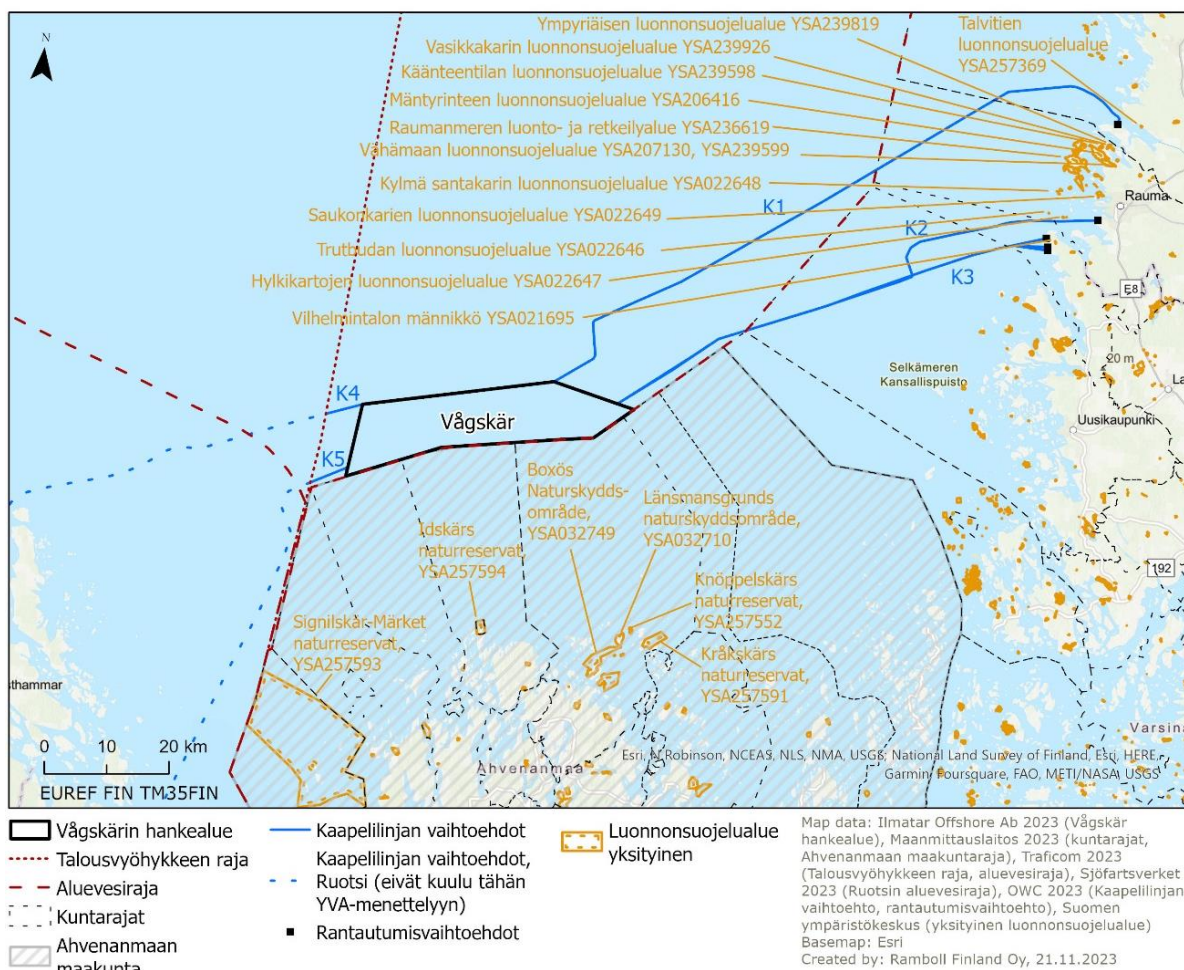
Kuva 6-17. Vanhojen metsien suojelualueen sijoittuminen kaapelilinjan vaihtoehdon K1 läheisyyteen.

6.10.5. Hylkeidensuojelualueet

Valtion omistamille merialueille on perustettu yhteensä 7 hylkeidensuojelualueita hylkeidensuojelualueista annetun valtioneuvoston asetuksen mukaisesti (736/2001). Niiden tarkoituksena on suojella erityisesti harmaahylkeitä ja niiden elinympäristöjä. Alueet ovat Metsähallituksen hallinnassa. Hankealuetta lähin hylkeidensuojelualue **Södra Sandbäck** (HYL020005) sijaitsee noin 31 km etäisyydellä ja sen tarkempi kuvaus löytyy Natura 2000 -alueiden kuvauksista luvusta 6.10.2.

6.10.6. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä luonnonsuojelualueita. Lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet sijaitsevat lähimmillään noin 28 kilometrin päässä hankealueesta Ahvenanmaalla. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen välittömään läheisyyteen sijoittuu useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita, jotka on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-18) sekä seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-4).



Kuva 6-18. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtohteiden läheisyydessä.

Taulukko 6-4. Yksityiset luonnonsuojelualueet vaihtohteisten kaapelilinjojen läheisyydessä.

Luonnonsuojelualue	Tunnus	Lähin kaapelilinjan vaihtoehdot	Etäisyys
Hylkikartojen luonnonsuojelualue	YSA022647	K2	0,5 km
Trutbudan luonnonsuojelualue	YSA022646	K2	1,2 km
Vilhelmintalon männikkö	YSA021695	K3B	1,3 km
Ympyräisen luonnonsuojelualue	YSA239819	K1	3,4 km
Talvitien luonnonsuojelualue	YSA257369	K1	3,6 km
Saukonkari luonnonsuojelualue	YSA022649	K2	3,6 km
Vähämaan luonnonsuojelualue	YSA239599	K1	3,7 km
Mäntyrinteen luonnonsuojelualue	YSA206416	K1	3,8 km
Käänteentilan luonnonsuojelualue	YSA239598	K1	4 km
Vasikkakari luonnonsuojelualue	YSA239926	K1	4,1 km
Raumanmeren luonto- ja retkeilyalue	YSA236619	K2	4,1 km
Kylmä santakari luonnonsuojelualue	YSA022648	K2	4,4 km

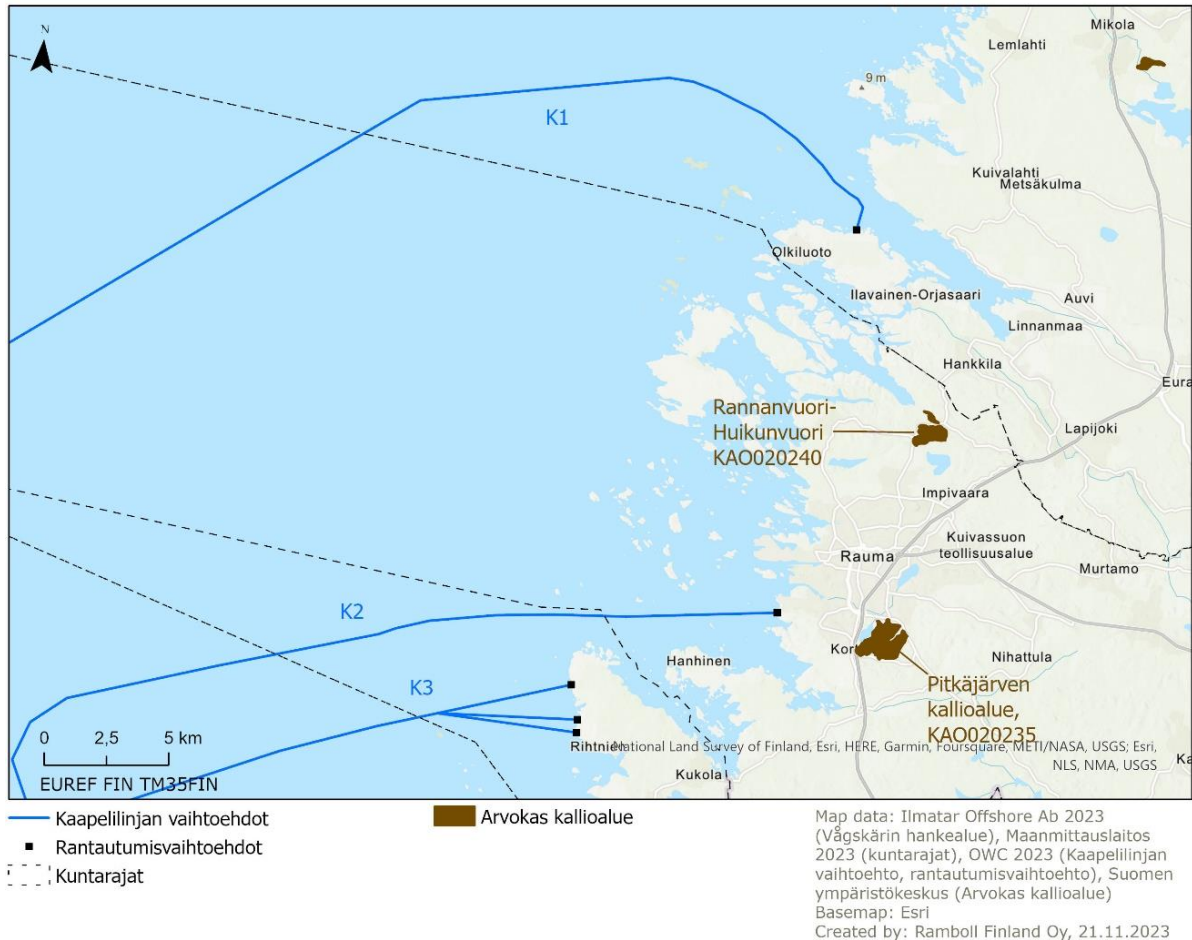
6.10.7. Arvokkaat geologiset muodostumat

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

Hankealueelle ja kaapelilinjojen vaihtoehdoille ei sijoitu geologisia arvokohteita. Kaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä sijaitsee kaksi arvokasta geologista muodostumaa. Arvokas kallioalue **Pitkäjärven kallioalue** (KAO020235) sijaitsee noin 3,4 kilometrin ja hyvin arvokas kallioalue **Rannanvuori-Huikunvuori** (KAO020240) noin 8 km päässä vaihtoehdosta K2 (Kuva 6-19).

Arvokkaat geologiset muodostumat

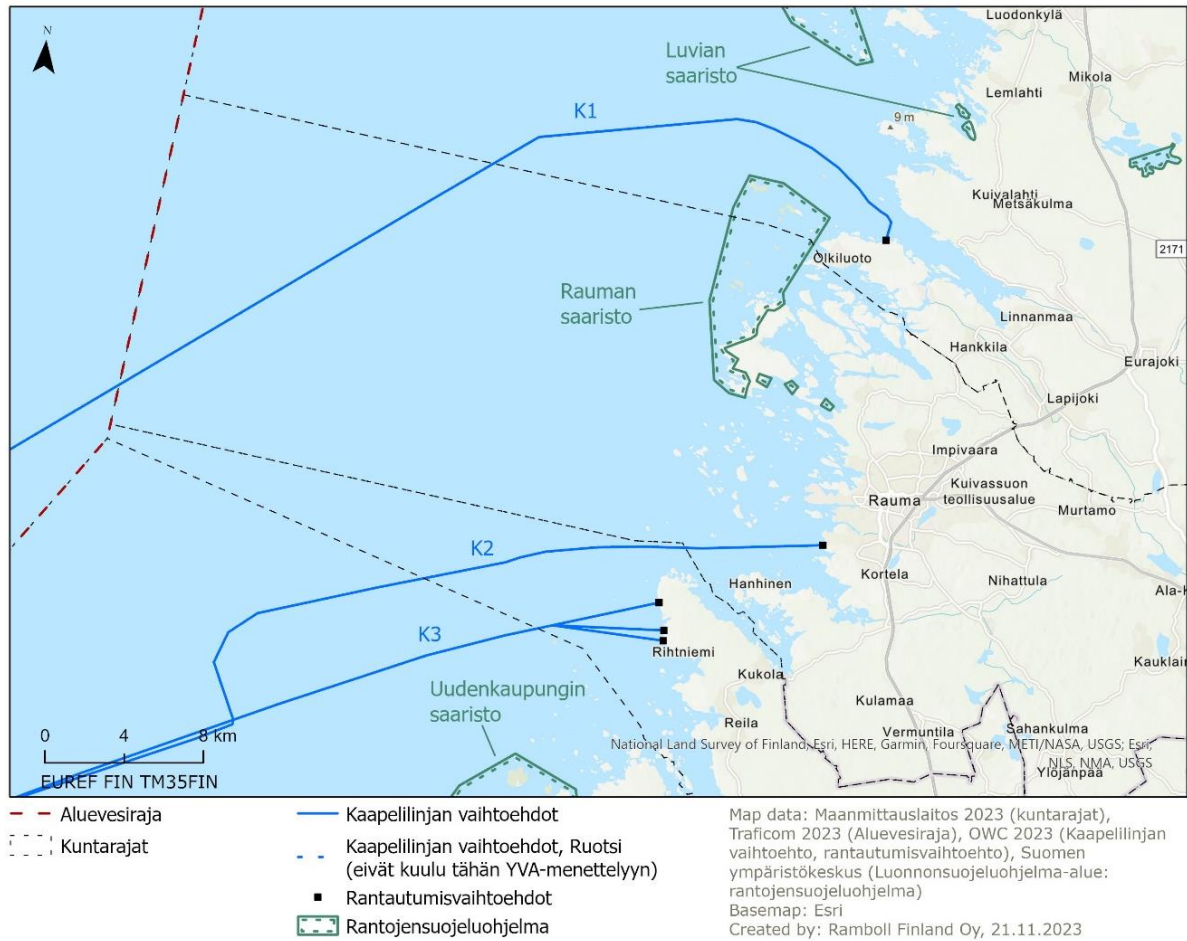
RAMBOLL



Kuva 6-19. Arvokkaat geologiset muodostumat kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden.

6.10.8. Rantojensuojelualueet

Rantojensuojeluohjelman tarkoituksena on suojella erilaisia rantaluontotyyppejä sekä pitää suoje-
 luohjelman ranta-alueet luonnonmukaisina ja rakentamattomina. Kaapelilinjojen vaihtoehdojen lä-
 heisyyteen sijoittuu kolme rantojensuojeluohjelma-aluetta (Kuva 6-20 ja Taulukko 6-5).



Kuva 6-20. Rantojensuojeluohjelman alueiden sijoittuminen kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden.

Taulukko 6-5. Rantojensuojeluohjelma-alueet kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Alueen nimi	Tunnus	Lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys
Rauman saaristo	RSO020020	K1	2,1 km
Luvian saaristo	RSO020021	K1	4,7 km
Uudenkaupungin saaristo	RSO020019	K3	5,9 km

6.11 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.11.1. Maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealue sijoittuu Selkämerelle Suomen talousvyöhykkeelle. Hankealueen maisema on joka suuntaan avointa ja laajaa merihorisonttia. Lähimmät saaret sijaitsevat noin 25 km päässä Ahvenanmaan maakunnan alueella hankealueen eteläpuolella. Varsinais-Suomen lähimmät saaret sijaitsevat noin 48 km päässä hankealueen itäpuolella. Ruotsin puolella lähimmät saaret ja luodot sijaitsevat noin 40–50 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella.

Erityisesti Suomen lounainen saaristo toimii vaihtumisvyöhykkeenä mantereen ja avomeren välissä. Hankealueelta on joka suuntaan pitkiä avoimia näkymiä ja toisaalta Ahvenanmaan sekä Suomen ja Ruotsin rannikon uloimmilta saarilta avautuu laajoja näkymiä hankealueen suuntaan. Avomeren ympäröimällä hankealueella ei muodostu erillisiä maisematiloja tai -alueita.

Maisemamaantieteellisesti, J. G. Granön kehittämän oppisuuntauksen mukaan hankealueen itä-, kaakko- ja eteläpuolella sijaitseva saaristo kuuluu Saaristo-Suomen maisema-alueeseen (muut

kuudesta maisema-alueesta ovat Lappi, Vaara-Suomi, Pohjanmaa, Järvi-Suomi ja Etelä-Suomi). Saaristo-Suomi sijaitsee Turun saariston ja Ahvenanmaan alueella ja on Selkämeren, Itämeren, Ahvenanmeren ja Saaristomeren keskellä. Saaristo-Suomeen kuuluu sisäsaaristo, joka sijoittuu lähelle mannerta ja jossa on enemmän maata kuin vettä, ja saaret ovat suurempia ja metsäisempiä. Ulkosaaristossa saaret ovat puuttomia kallioluotoja. Saaristo-Suomessa pääelinkeinoja ovat maatalous, kalastus ja matkailu. Saaristo-Suomessa on perinnemaisemia, kuten niittyjä ja laidunmaita, enemmän kuin muualla Suomessa. Ahvenanmaalla erityispiirteinä ovat lehtipuuvaltaiset niityt, jotka ovat syntyneet, kun lehtipuista on kerätty rehua karjalle. Toimivat liikenneyhteydet tuovat saaristoon matkailijoita ja sillat sekä isot lautat ovat näkyviä maamerkkejä alueen maisemakuvassa.

Maisemamaantieteellisen jaon lisäksi 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 mantereen rannat kuuluvat Lounaismaan maisemamaakuntaan. (*Ympäristöministeriö 1993*). Hankealuetta lähin saaristo kaakon- etelän suunnalla kuuluu valtakunnallisessa maisemamaakuntajakoissa Ahvenanmaan maisemaseutuun (*Heikkilä 2013*). Koska maisemamaakuntajako on alun perin laadittu osin hallinnollisista lähtökohdista, ei Ahvenanmaan maisemaseutu ole ollut mukana alkuperäisessä ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän laatimassa maisemamaakuntajakoissa vuodelta 1993 (*Ympäristöministeriö 1993*). Ahvenanmaan maisemaseutu on lisätty maisemamaakuntajakoon myöhemmin, mutta varsinaista kuvausta maiseman piirteistä ei ole laadittu, kuten muista maisemamaakunnista.

Ahvenanmaan itäpuolella oleva saaristo kuuluu Lounaisrannikon ja Saaristomeren maisemaseutuun, jota voidaan pitää luonnonoloiltaan maamme ehkä erikoislaatuisimpana, vertaansa vailla olevana luonnonnähtävyytenä, johon kytkeytyy myös ainutlaatuisia kulttuuripiirteitä. Seudun maiseman peruselementti on meri, jonka avoimuutta rikkoo monipuolinen, laajalle levinnyt kumpuilevien avo- ja silokallioiden luonnehtima saaristo. Ulkomereltä rannikolle tultaessa pienet luodot ja saaret suurenevat vähitellen ja niistä rakentuu erilaisia vyöhykkeitä, mikä näkyy paikoin myös laajempien saariryhmien sisällä; tällöin voidaankin perustellusti puhua saariston mosaiikkisuudesta. Kasvillisuus on karujen männiköiden ohella paikoin myös rehevää kallio- ja maaperän kalkkipitoisuuden sekä suotuisan ilmaston vuoksi. Saaristossa maatalousalueet ovat pienipiirteisiä, mutta manner- rannikolle tultaessa peltomaan määrä lisääntyy voimakkaasti. Suuri osa maamme rautakautisesta asutuksesta on keskittynyt sisämaahan Lounaisrannikon alueelle ja aktiivisella maankäytöllä on muutenkin pitkät perinteet. Lounaisrannikolle on lisäksi tunnusomaista sekä perinteinen että uudempi huvila-asutus. (*Ympäristöministeriö 1993*)

Lounaisrannikon ja Saaristomeren maisemaseudun pohjoispuolella maisemaseutu vaihtuu Satakunnan rannikkoseuduksi, missä saaristovyöhyke kapenee selvästi lounaisaaristosta pohjoiseen mentäessä. Luonto karuntuu, vaikka seudulla on silti vaihtelevia saaristoalueita. Satakunnan rannikkoseudulla maa on alavaa ja pienipiirteisyys on maaperän monipuolisuuden seuraus: kalliomaiden ohella on sekä pohja- että kumpumoreenialueita, kuten myös jonkin verran savikoita ja harju- muodostumia. Rannikolla on pitkiä suoja- ja ruovikkoisia lahtia, jotka umpeutuvat maan vähitellen noustessa. Seudun perinteinen elinkeino on kalastus, minkä lisäksi maanviljely on rannikolla tärkeä pää- tai sivuelinkeino. Saariston asutus on niukkaa, kyliä ei juurikaan ole. (*Ympäristöministeriö 1993*)

Ahvenanmaan maisema on luonnonvoimien ja geologisten prosessien vaikutuksesta muovautunut tyyppillinen saaristomaisema, joka koostuu tuhansista saarista, luodoista ja matalikoista. Lukuisat saaret, matalat lahdet ja lahtijärjestelmät muodostavat mosaiikkimaisen saariston, joka on laaja varsinkin Ahvenanmaan itäpuolella. Ahvenanmaan luonto ja maisema on vaihtelevaa, ja sisältää metsiä, lehtoniittyjä, ulkosaaristoa ja maatalousmaisemia. (*Kuismanen ym. 2020*). Ahvenanmaan pohjoisosaa hallitsee avomerimaisema, joka avautuu pohjoiseen ja länteen.

Ahvenanmaan saaristoa jaotellaan sisä-, keski- ja ulkosaaristoon. Ahvenanmaan sisäsaaristolle ovat ominaisia vesialueita huomattavasti suuremmat maa-alueet, suuret saaret ja mantere. Maisemaa

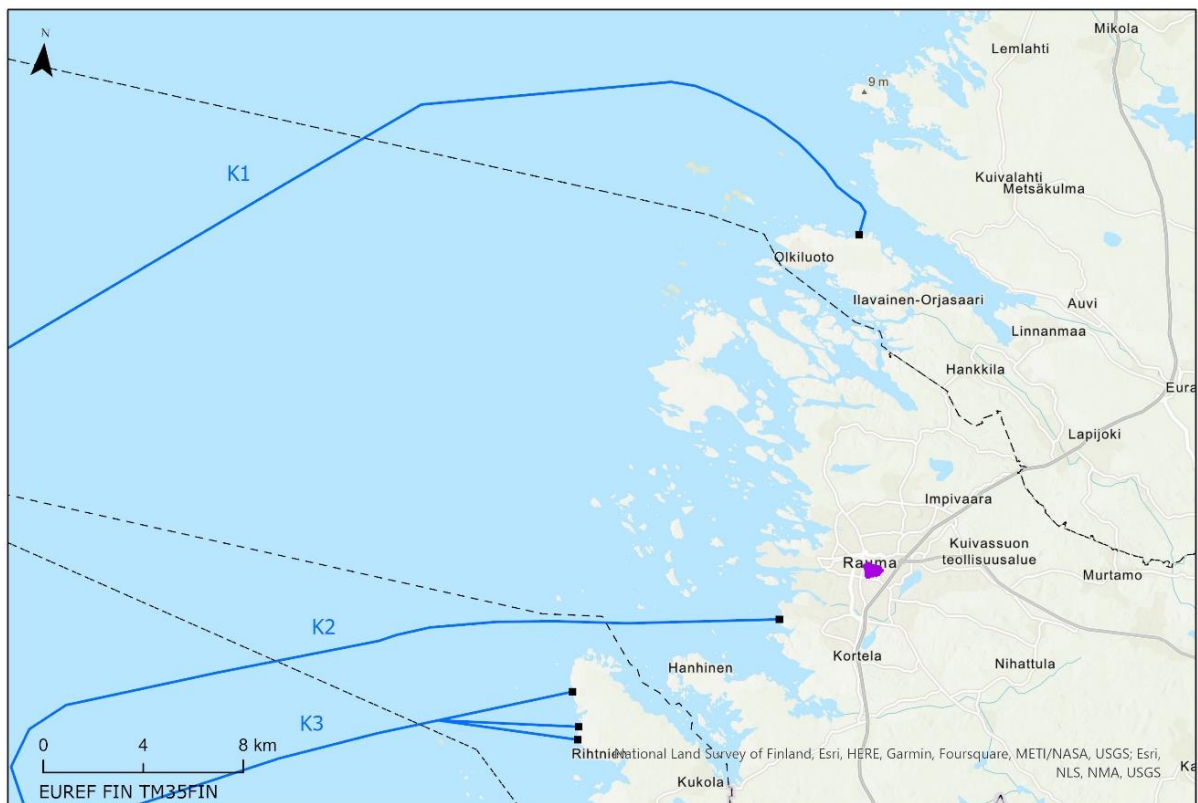
halkovat kapeat salmet ja pitkät lahdet. Keskisaaristo on avoimempi kuin sisäsaaristo, ja saariryhmät ovat erotettu mantereesta. Ulkosaaristossa on pieniä saaria ja laajoja ja avoimia lahtia, ja maa-alueet ovat pienet. Kalastus on perinteinen elinkeino Ahvenanmaalla, ja vanhat kalastuskylät ovat oleellinen osa Ahvenanmaan saariston kulttuurimaisemaa. Saariston pääasialliset elinkeinot nykyään ovat maatalous, merenkulku, kalankasvatus, matkailu ja julkinen sektori. Ahvenanmaan saaristo on asuttua, ja varsinkin saaristokunnissa Kökarissa, Sottungassa ja Brändössä asuminen on suhteellisen tiivistä ja kerääntynyt useisiin pieniin asutokeskittyymiin. (Kuismanen ym. 2020)

6.11.2. UNESCO:n maailmanperintökohteet

Hankealueella ja kaapelilinjojen vaihtoehdoilla ei sijaitse Unescon maailmanperintökohteita. Hankealuetta tai sen vaihtoehtoisia kaapelilinjoja lähin maailmanperintökohde on Vanha Rauma, joka sijaitsee Rauman kaupungin keskusta-alueella (Kuva 6-21). Kaapelilinjan vaihtoehto K2 sijaitsee lähimmillään noin 3,8 kilometrin päässä Vanhasta Raumasta. 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)

UNESCO:n maailmanperintökohde - Vanha Rauma

RAMBOLL



- Kuntarajat
- Kaapelilinjan vaihtoehdot
- Rantautumisvaihtoehdot

■ UNESCO:n maailmanperintökohde - Vanha Rauma

Map data: Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehto, rantautumisvaihtoehto), Museovirasto (UNESCO:n maailmanperintökohde - Vanha Rauma)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 6-21. Vanhan Rauman sijoittuminen kaapelilinjan vaihtoehtoon K2 nähden.

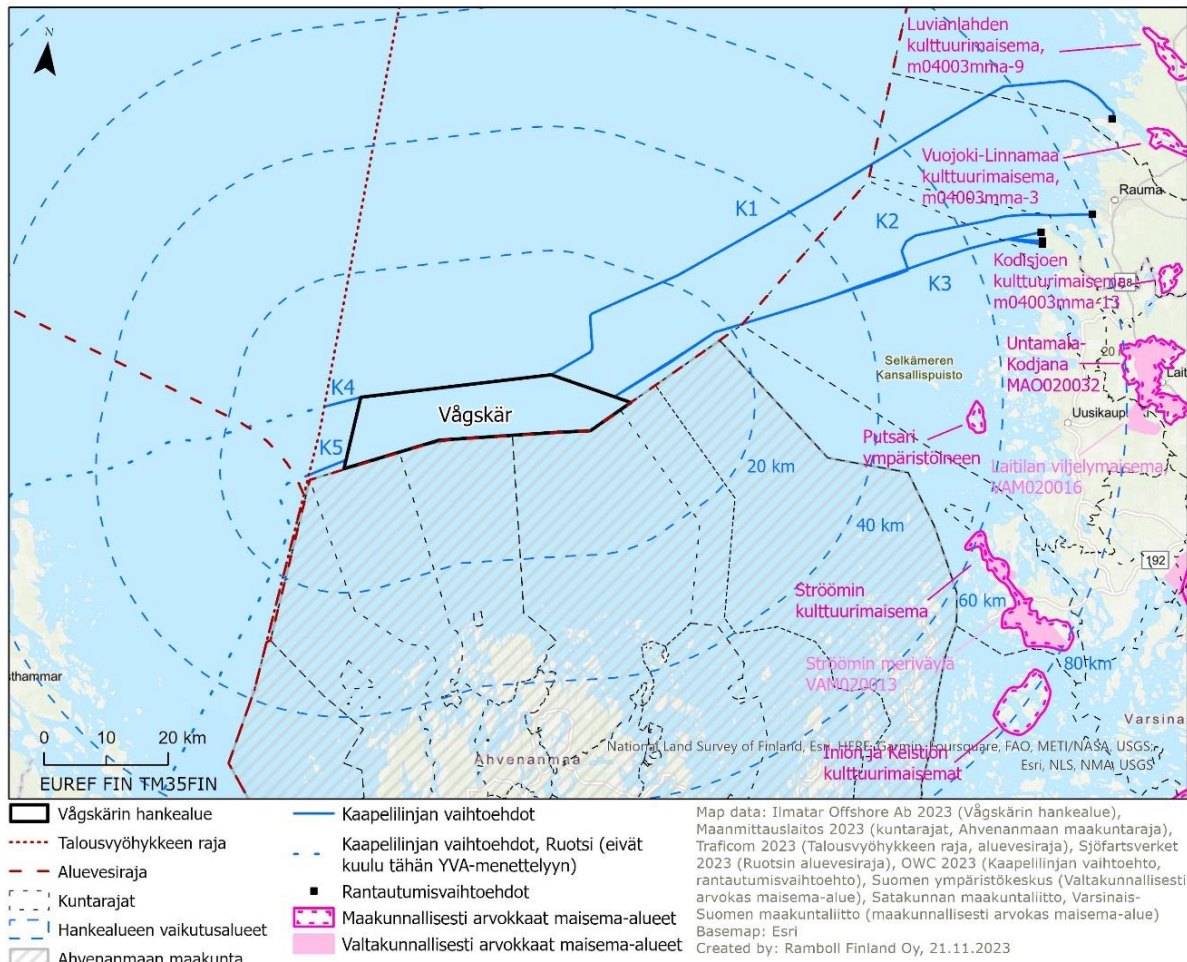
6.11.3. Arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Noin 14 kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitsee merialuesuunnitelmassa tunnistettu *arvokas luonto, kulttuuri ja ympäristö* -alue (Kuva 6-30), joka kattaa Ahvenanmaan pohjoisen rannikkoalueen Suomen rajalle asti. Toistaiseksi kansallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita ei ole kartoitettu Ahvenanmaalla vastaavalla tavalla kuin Manner-Suomessa.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-22).

Arvokkaat maisema-alueet

RAMBOLL



Kuva 6-22. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella tai sen kaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, **Ströömin meriväylä**, sijaitsee Suomen rannikolla noin 59 kilometrin päässä kaakon suunnalla Kustavissa.

Lounaisrannikon saaristossa sijaitseva Ströömin murroslinja muodostaa vuosisatojen ajan käytetyn luontaisen kulkureitin. Merenkulkuhistorialtaan huomattavan väylän maisemaa leimaavat selväpiirteiset kalliorannat, kalastukseen ja pienimuotoiseen viljelyyn perustuva saaristoasutus sekä iältään vaihteleva huvila-asutus. Väylän strategista merkitystä korostaa luotsaukseen ja ensimmäistä maailmansotaa edeltävään puolustusvarusteluun liittyvä rakennusperintö. Alue on perinteisten elinkeinojen taantumisesta huolimatta edelleen elinvoimaista saaristoa. (Ympäristöministeriö ja SYKE 2021)

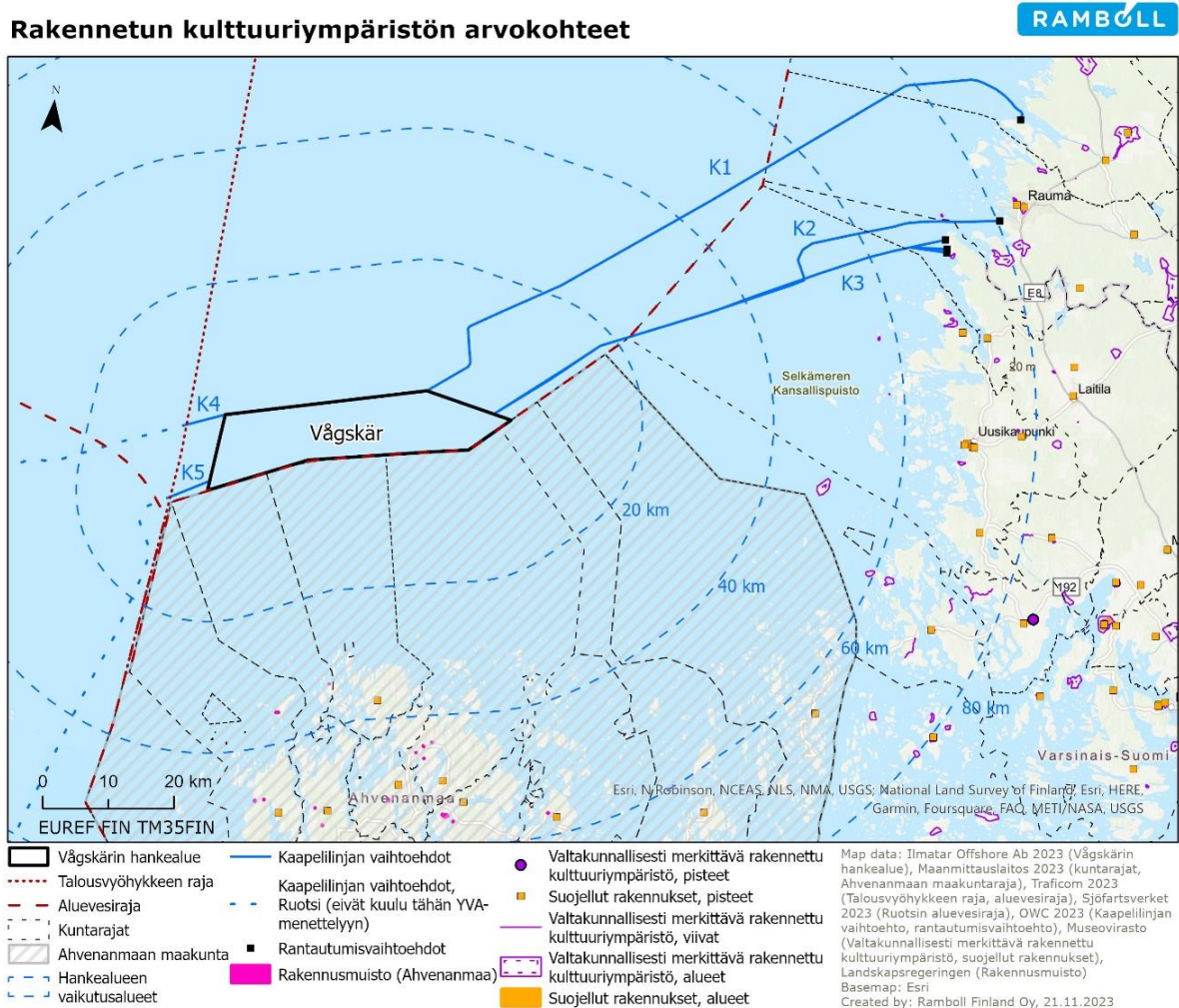
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita. Hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Putsaari ympäristöineen**, joka sijaitsee hankealueesta noin 54 kilometriä itään Uudenkaupungin rannikolla. Alueelle sijoittuu matalia salmia ja lahdenpoukamia, jotka ovat kasvaneet umpeen maankohoamisen seurauksena. Alueelta löytyy myös soistumia ja kluuvijärviä. Saarelta löytyy historiallista rakennuskantaa 1800–1900-luvuilta. Meri hallit-

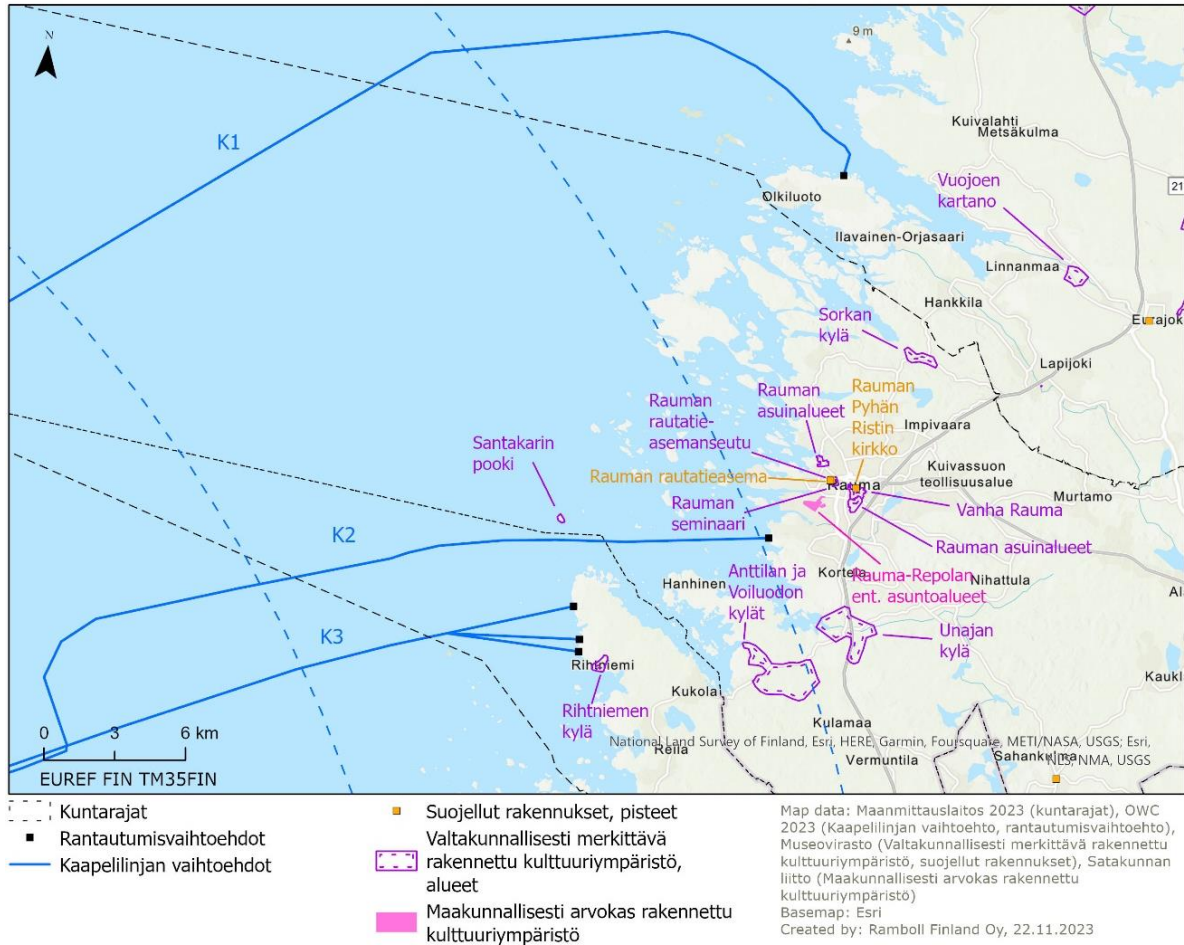
see aluetta maisemallisesti ja rannoilta avautuu vaihtelevia sekä pitkiä näkymiä ulapalle sekä sisäsaaristolle. Perinteisten elinkeinojen merkkejä on havaittavissa hyvin Putsaassa ja sen ympäristössä. Putsaari kuuluu osittain Natura 2000 -alueeseen sekä kokonaan Selkämeren kansallispuistoon. (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2014)

6.11.4. Rakennettu kulttuuriympäristö ja rakennusperintö

Hankealueella tai sen merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai rakennusperintökohteita. Vaihtoehtoisia merikaapelilinjoja lähimmät suojellut rakennukset sijaitsevat yli kolmen kilometrin päässä kaapelilinjoista. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 6-23 ja Kuva 6-24).



Kuva 6-23. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset (Museoviraston rakennusperintörekisteri).



Kuva 6-24. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset (Museoviraston rakennusperintörekisteri) kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Rauman saaristossa sijaitseva **Santakarinen pooki** on kaapelikäytäviä lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ja se sijaitsee noin 700 metrin päässä kaapelilinjan vaihtoehdosta K2. Santakarinen pooki on tunnusmajakka, joka on Rauman historiallisen kaupunkiväylän ensimmäinen merimerkki. (*Museovirasto 2009a*)

Pyhärannan alueella sijaitseva **Rihtiemen kylä** on myös valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja se sijaitsee noin 800 metrin päässä vaihtoehdosta K3C. Rihtiemen 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*)

Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet

Hankealueen kaukomaisemaan sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, **Rauma-Repolan entiset asuntoalueet**. Kyseinen alue sijoittuu Rauman kaupungin alueille noin kahden kilometrin päähän kaapelilinjan vaihtoehdosta K2.

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 erityislajeilla: 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*)

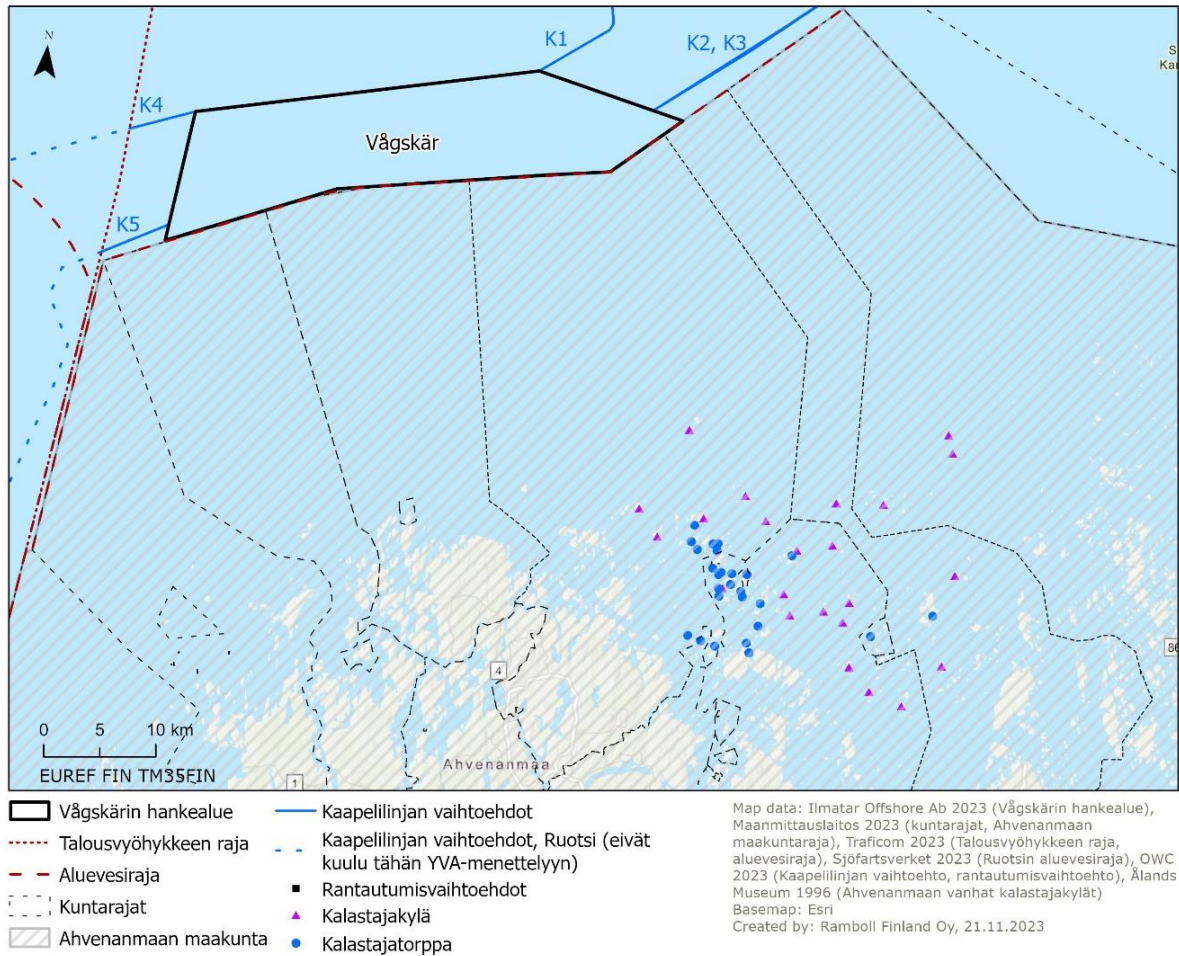
Rakennettu kulttuuriympäristö Ahvenanmaalla

Ahvenanmaalla kulttuurihistoriallisesti tai arkkitehtuurisesti arvokkaat rakennukset, rakennusryhmät ja rakennetut alueet suojellaan kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten suojelusta annetun maakuntalain (1988:56) mukaisesti. Kyseisellä lainsäädännöllä suojeltuja rakennuksia ja alueita kutsutaan nimellä rakennusmuisto (*byggnadsminne*). Lähimmät rakennusmuistot ovat Lökön nuottakota ja Södergårdin pihaympäristö, jotka molemmat sijaitsevat noin 35 km etäisyydellä hankealueesta Manner-Ahvenanmaalla (Kuva 6-23).

Asemakaavoitetulla alueella suojelu toteutetaan yleensä kaavamääräyksiin Ahvenanmaan maakuntaa koskevan kaavoitus- ja rakennuslain (2008:102) nojalla. Jos rakennuksen jatkuvaa säilymistä ei voida riittävästi turvata kaavamääräyksiin, voidaan kaavoitetulla alueella soveltaa kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten suojelusta annettua maakuntalakia. (*Ålands Landskapsregering 2023*)

Ahvenanmaalla sijaitsee myös Suomen kirkkolailla suojeltuja rakennuksia. Lähin kohde on Getan kirkko, joka sijaitsee noin 37 km etäisyydellä hankealueesta Manner-Ahvenanmaalla (Kuva 6-23).

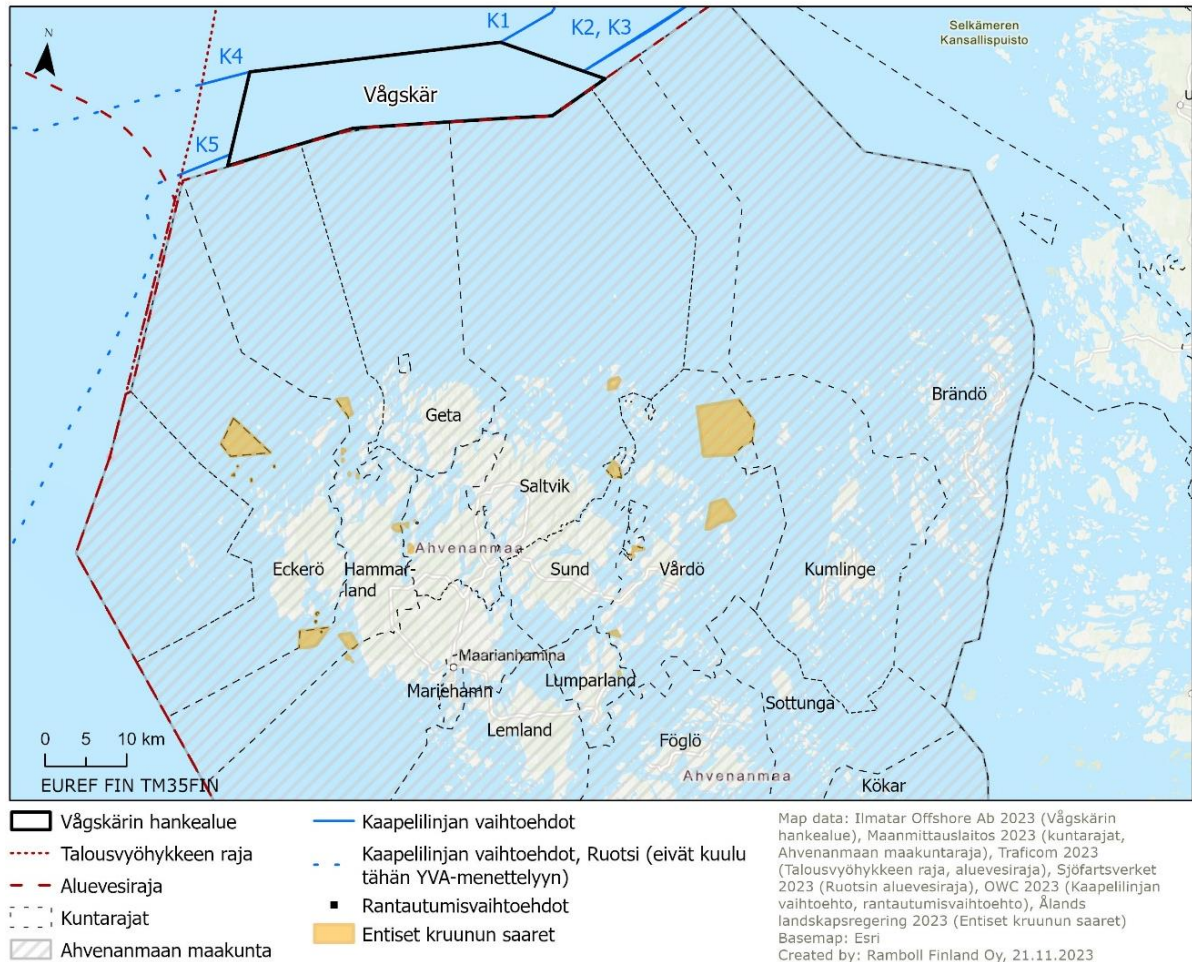
Maakuntalain ja Suomen rakennusperintölain nojalla suojeltujen kohteiden ja alueiden lisäksi noin 200 kulttuuriympäristöä ja yksittäistä rakennusta tai rakennelmaa on tunnistettu kulttuurihistoriallisesti arvokkaiksi vuosina 1979–1990 tehdyissä kunnallisissa inventoinneissa (*KVM Forum 2020*). Lisäksi Ahvenanmaan saariston kalastajakylistä on tehty inventointi vuosina 1995–1996 (Kuva 6-25) (*Andersson 1996*). Inventoidut kohteet ovat tärkeitä kulttuurihistoriallisia kohteita. Koska kohteiden inventoinnista on kulunut pitkä aika, ei kohteiden nykyisestä olemassaolosta tai arvosta ole tietoa. Maakuntahallitus on käynnistänyt uuden hankkeen Ahvenanmaan tärkeitä kulttuuriympäristöjä koskevan tietopohjan päivittämiseksi ja Ahvenanmaan maakunnallisesti tärkeiden kulttuuriympäristöjen määrittämiseksi (*KMV Forum 2020*).



Kuva 6-25. Ahvenanmaan kulttuurihistorialliset kalastukseen liittyvät kohteet vuosien 1995–1996 inventoinnin mukaan.

6.11.5. Kruununluontoiset saaret

Kruununluontoiset saaret ovat Ahvenanmaan maakuntaan kuuluvia saaria, joihin on pysyvä hallintaoikeus, mutta joihin kenelläkään ei ole lainhuutoa. Näillä saarilla voi kulkea jokamiehenoikeuksilla, mutta ainoastaan hallintaoikeuden haltijalla on oikeus metsästä ja kalastaa. Kruununluontoiset saaret ovat historiallinen omistusmuoto ajalta, kun kruunulla (aiemmin Ruotsilla) oli omistusoikeus saariin. Maakunnan oikeudesta kruununluontoiseen maahan säädettiin asetuksessa valtion kiinteästä omaisuudesta ja rakennuksista Ahvenanmaalla (19.2.1954) ja sen seurauksena kaikki kruununluontoinen omaisuus, joka ei siirtynyt Suomen valtiolle, siirtyi maakunnan omistukseen. Seuraavasta karttakuvasta voi nähdä tarkemmin Ahvenanmaan kruununluontoisten saarien sijainnit (Kuva 6-26).



Kuva 6-26. Ahvenanmaan saaristo.

6.12 Arkeologinen kulttuuriperintö

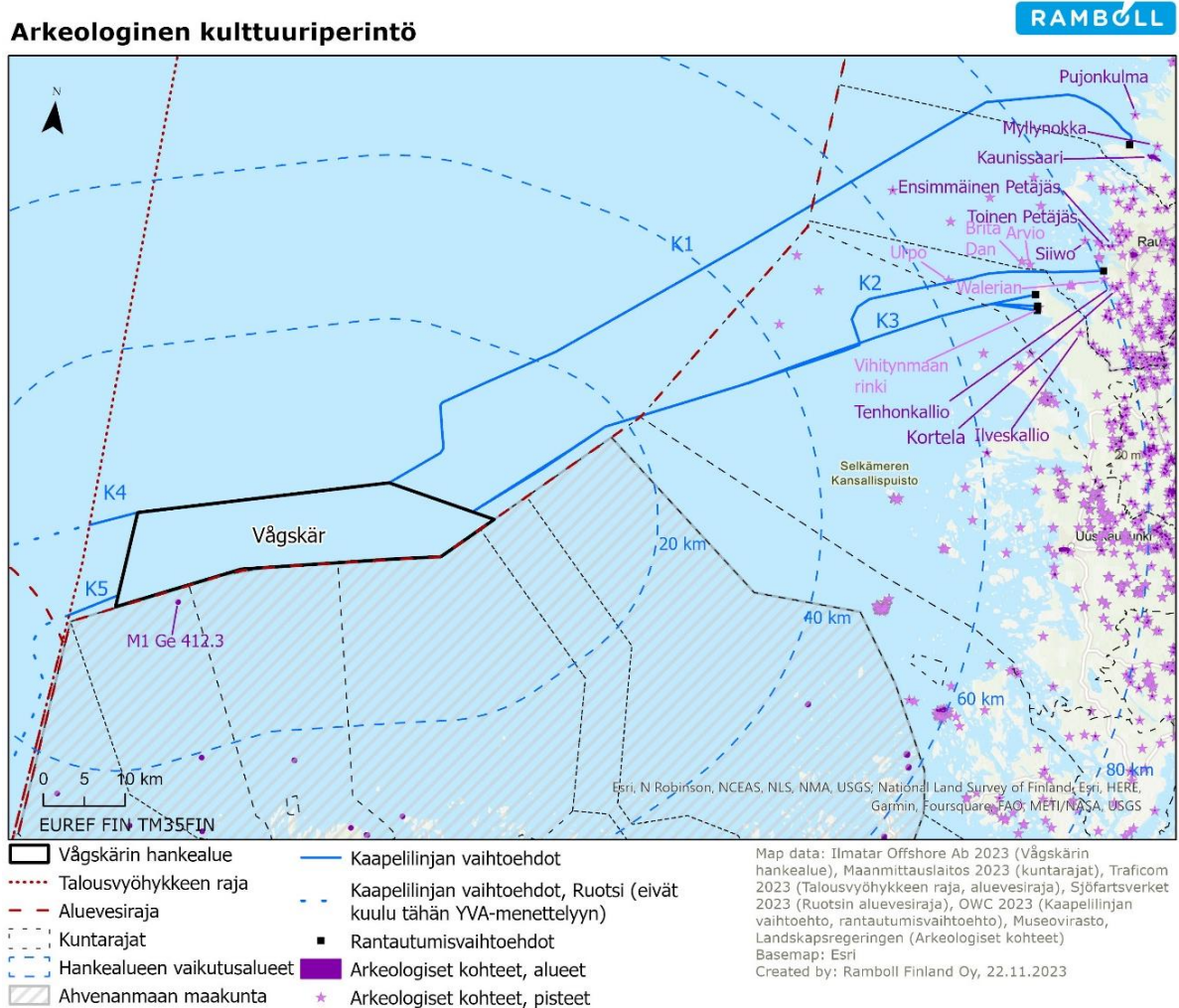
Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Vedenalaisia merkkejä ihmisten menneestä toiminnasta kutsutaan vedenalaiseksi kulttuuriperinnöksi. 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 sata vuotta vanhaksi, on rauhoitettu. (Museovirasto 2022c)

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.

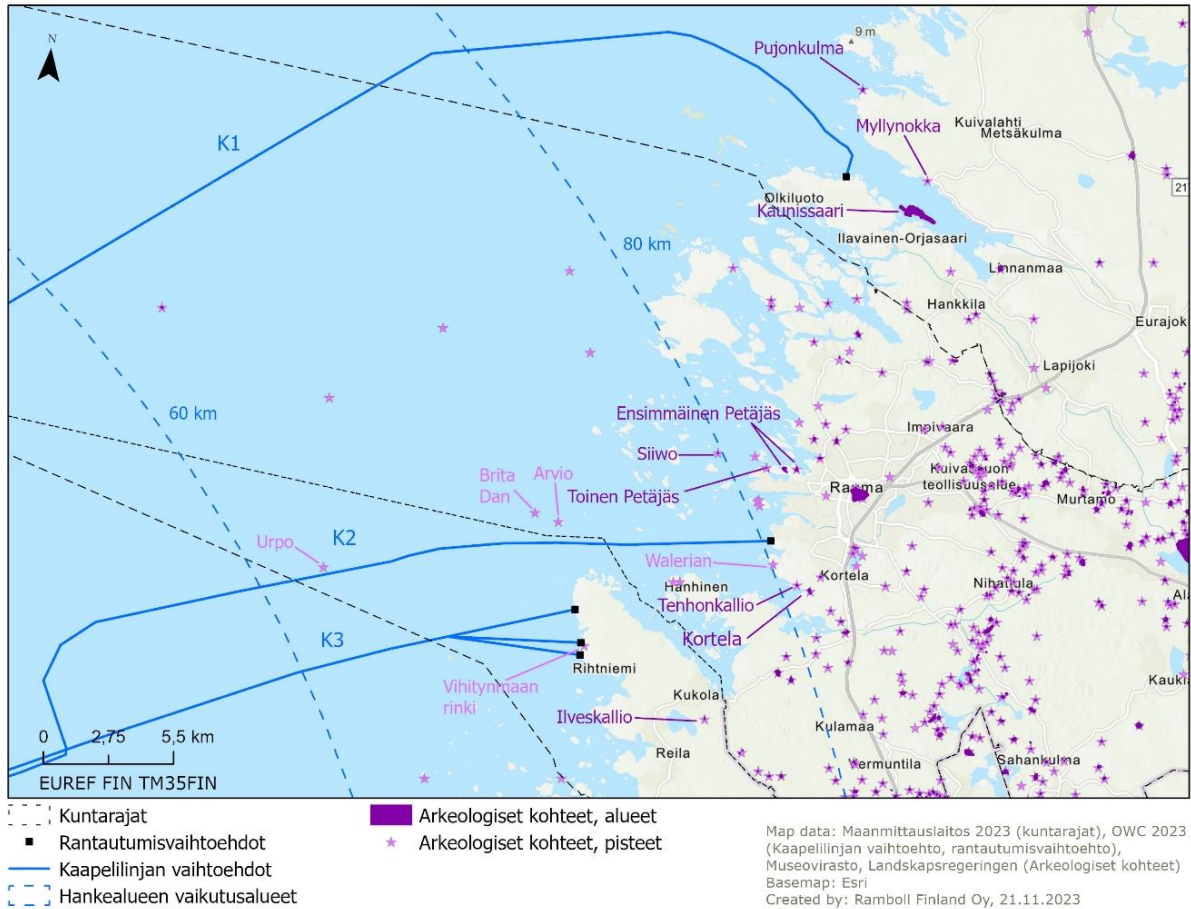
Ahvenanmaalla on voimassa merellistä kulttuuriympäristöä koskeva maakuntalaki (2007:19). Maakuntahallituksen kulttuuritoimisto ylläpitää rekisteriä maakunnan merellisestä kulttuuriperinnöstä ja vastaa muinaisjäännösten suojelusta, tutkimuksesta ja hoidosta.

Suomen talousvyöhykkeellä sijaitseva arkeologinen kulttuuriperintö koostuu pääasiassa hyljistä. Hyljillä tarkoitetaan uponnutta tai muutoin hylättyä alusta, kuten venettä, ruuhtaa tai muuta vesikulkuneuvoa, tai sen osaa mahdollisine esineistöineen.

Arkeologisen kulttuuriperinnön tunnetut kohteet hankealueen tai kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty seuraavissa karttakuvissa (Kuva 6-27 ja Kuva 6-28). Hankkeen kaapelilinjojen vaihtoehtoilta tai niiden läheisyyteen alle kilometrin etäisyydelle sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-6). Itse hankealueella ei tiedetä sijaitsevan muinaisjäännöskohteita. Lähin tiedossa oleva muinaisjäännöskohde hankealueesta on tunnistamaton muinaisjäännös (M1 Ge 412.3) meren pohjassa noin 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään.



Kuva 6-27. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen ympäristössä.



Kuva 6-28. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kaapelilinjojen vaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 6-6. Hankealueen ja vaihtoehtoisten kaapelilinjojen ja niiden läheisyyteen sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet.

Nimi	Tyyppi	Tunnus	Hankealue/ kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys
Suomi				
Vihitynmaan rinki	Kiinteä muinaisjäänös: kirkkorakenne	1000005077	K3B	0,2 km
Urpo	Kiinteä muinaisjäänös: hylky	1713	K2	0,3 km
Arvio	Kiinteä muinaisjäänös: Puuhylky	1000028736	K2	0,9 km
Walerian	Muu kulttuuriperintökohde: Puuhylky	1000030642	K2	1 km
Ahvenanmaa				
Ei tiedossa	Tunnistamaton	M1 Ge 412.3	Hankealue	1,6 km

6.13 Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne

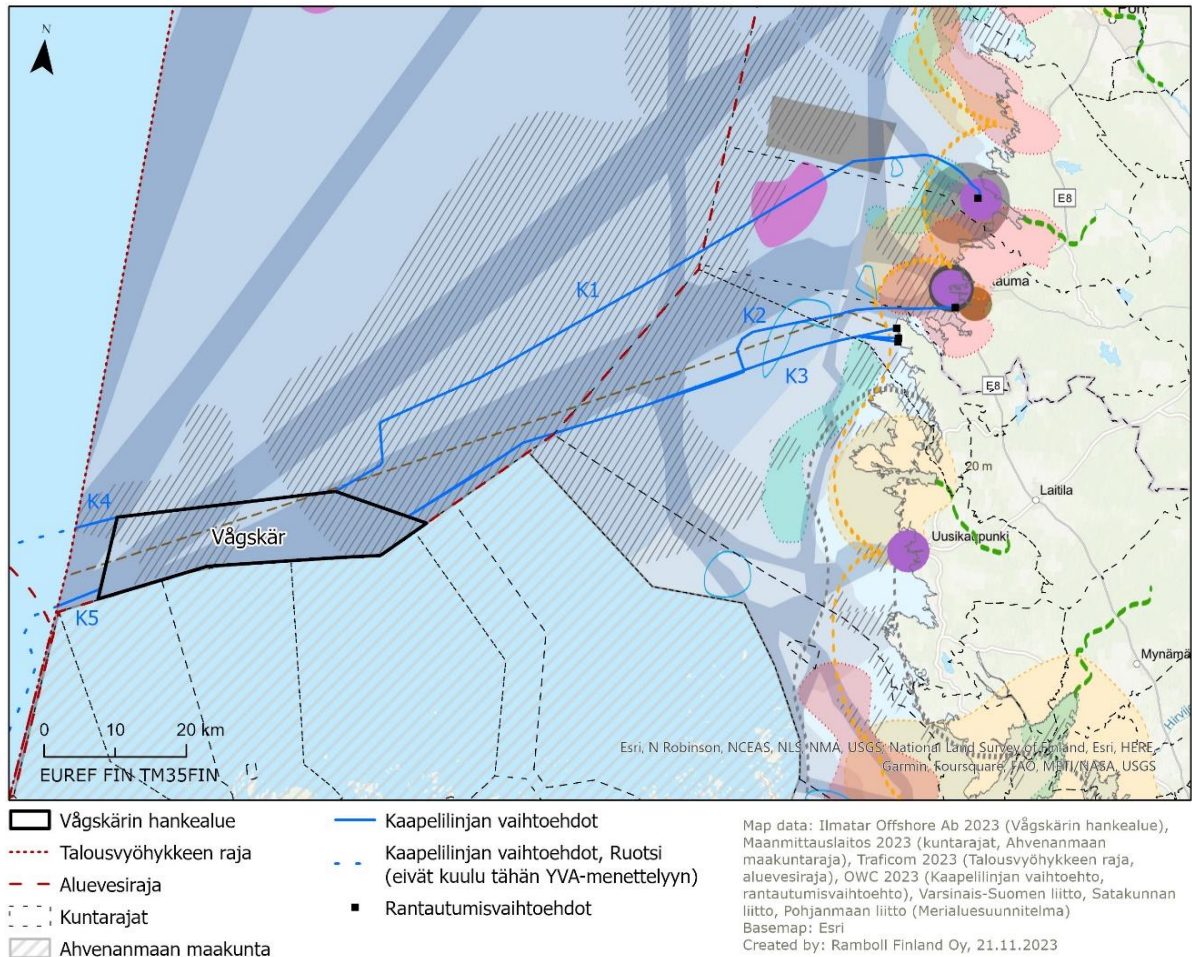
6.13.1. Merialuesuunnitelma

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 sijoituu useampi potentiaalinen alue merituulivoimalle. Merialuesuunnitelmassa osoitetut aluemerkin-
nät hankealueeseen ja kaapelikäytävien vaihtoehtoihin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-29) ja aluemerkin-
nät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-7).



Merialuesuunnitelma 2030



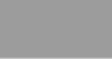


RAMBOLL



**Kuva 6-29. Ote Suomen merialuesuunnitelmasta. Aluemerkin-
nät on kuvattu taulukossa 6-7.**

Taulukko 6-7. Hankealueella ja kaapeliinjoilla voimassa olevat Suomen merialuesuunnitelman merkinnät.

AVOMERI	
Suunnitteluperiaate: Avomerivyöhykkeelle osoitetaan sille soveltuvia toimintoja niin, että suunnittelualueet voivat profiloitua omiin vahvuuksiinsa tukeutuen. Vyöhykettä suunnitellaan sen voimakkaasti merellisten olosuhteiden ohjaamana. Vyöhykkeellä pyritään tunnistamaan kestävä sinisen kasvun potentiaali. Avomerivyöhykkeellä huomioidaan toimialojen muutostarpeet ja mahdollisuudet. Vyöhykkeellä keskeisiä toimintoja ovat merituulivoima, merilogistiikka ja kaupallinen kalastus. Lisäksi vyöhykkeellä on tunnistettu meriluonnon suojelun tarpeet. 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, saaristokulttuuria ja perinteisiä saaristolaiselinkeinoja vaalivana vyöhykkeenä. Vyöhykkeellä keskeisiä toimintoja ovat matkailu ja virkistys, merenkulku, vesiviljely sekä kalastus. Vyöhykkeellä on soveltuvin osin myös 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 rantavyöhykkeen toiminnot ja logistiikkatarpeet. Suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon liikkumisen yhteystarpeet merialueen ja mantereen välillä, kuten matkailun ja virkistykseen, kalastukseen ja vesiviljelyyn, 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: Toimialaa kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon kalastuksessa hyödynnettävien alueiden vuotuiset ja vuodenaikaiset vaihtelut, ilmastonmuutoksen vaikutukset, kalastukselle tärkeät satamat sekä virkistyskäytömahdollisuudet. Lisäksi on tärkeä ottaa huomioon kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelma.	
	MERENKULUN ALUE
Merkinnällä osoitetaan yleispiirteisesti merenkulun käyttämät alueet. Merenkulun alueet perustuvat meriliikenteen käyttämiin alueisiin, olemassa olevien väylien sijainteihin sekä uusien väylien osoittamistarpeisiin, joista on yleistetty merenkulun alueet -merkintä.	

	<p>Suunnitteluperiaate: Merenkulun alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon merenkulun ja merilogistiikan tulevaisuuden tarpeet sekä turvallisen merenkulun edellytykset.</p>
	<p>JOHDOT, KAAPELIT JA PUTKET</p>
	<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>
	<p>ENERGIANTUOTANTO</p>
	<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, maisema-arvot sekä maanpuolustuksen tarpeet.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Merituulivoimaa kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon muut merelliset elinkeinot, maisema-arvot, 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>
	<p>ERITYISALUE</p>
	<p>Merkinnällä osoitetaan merkittäviä erityisalueita, jotka kytkeytyvät mereen. Erityisalueita voivat olla esimerkiksi voimalat, datakeskukset (hukkalämpö ja energiantensiivisyys) sekä automaatioalusten testausalueet.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon erityistoimintojen asettamat rajoitukset muille toimintoille ja selvittävät mahdollisuuksia alueiden monikäyttöön (esimerkiksi lauhdevesien hukkalämmön hyödyntäminen).</p>
	<p>VESIVILJELY</p>
	<p>Merkinnällä osoitetaan kalan jatkokasvatuksen kannalta potentiaalisia alueita. Alueiden tunnistamisessa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa mallinnusta.</p> <p>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 kalankasvatuksen 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.</p>
	<p>MERKITTÄVÄT VEDENALAISET LUONTOARVOT</p>
	<p>Merkinnällä osoitetaan merkittäviä vedenalaisen luonnon arvoalueita, jotka muodostavat potentiaalisia ekosysteemipalveluiden tuotantoalueita.</p> <p>Merkintä ei ota kantaa hallinnollisiin rajoihin tai suojelualueisiin, eivätkä osoitetut alueet ole ehdotuksia suojelualueiksi.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Alueiden käyttöä kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon vedenalaisten elinympäristöjen ominaispiirteiden säilyminen.</p>

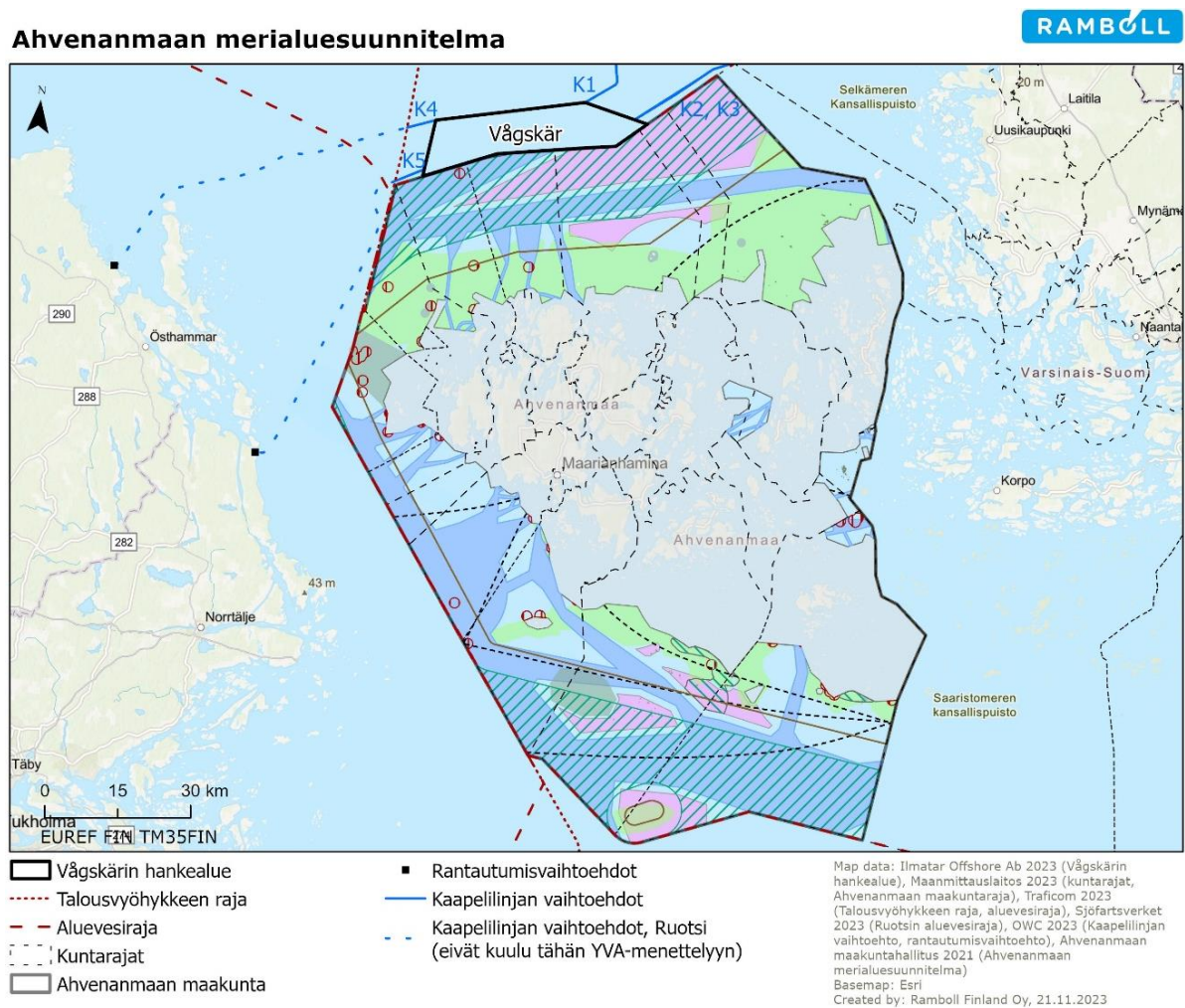
 	<p>TEN-T-SATAMA</p> <p>SATAMA</p>
<p>TEN-T-satama: Merkinnällä osoitetaan nykyiset ja suunnitellut kansainvälisesti merkittävät TEN-T- ydinverkon ja kattavan verkon satamat. Merkintä sisältää myös satamaa käyttävät teollisuuslaitokset.</p> <p>Satama: Merkinnällä osoitetaan muita alueellisesti merkittäviä satamia. Merkintä sisältää myös satamaa käyttävät teollisuuslaitokset.</p> <p>Suunnitteluperiaate:</p> <p>Satama-alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon satamien toiminta- ja kehittämisedellytykset. Suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota merenkulun alueisiin, mantereen jatkoysteiksiin, liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenneympäristön laatuun. Takamaayhteydet ovat satamien toimivuuden kannalta keskeisiä.</p>	
	<p>MATKAILU JA VIRKISTYS</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistysalueita. Alueet sisältävät olemassa olevia matkailu- ja virkistystoimintoja sekä luonto- ja kulttuuriarvoja.</p> <p>Suunnitteluperiaate:</p> <p>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 virkistysalueiden kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon toimintojen kestävyys.</p> <p>Maanpuolustuksen tarpeet saattavat rajoittaa matkailulle ja virkistyskäytölle tunnistettujen alueiden hyödyntämistä.</p>	
	<p>MATKAILU- JA VIRKISTYSYHTEYS</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan veneilyn runkoväyliä.</p> <p>Suunnitteluperiaate:</p> <p>Matkailu- ja virkistysyhteyksiä kehitettäessä on tärkeä ottaa huomioon saavutettavuus sekä toiminnallisten kokonaisuuksien muodostuminen.</p>	
	<p>KULTTUURIARVOT</p>
<p>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.</p> <p>Suunnitteluperiaate:</p> <p>Aluekokonaisuuksia kehitettäessä on tärkeä ottaa huomioon alueiden ominaispiirteiden säilyminen, kulttuuriarvojen herkkyys ja vaaliminen, alueiden saavutettavuus, luontoarvot, avoimen merellisen maiseman arvo sekä merelliset elinkeinot.</p>	
	<p>MERITEOLLISUUS</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan keskeisiä meriteollisuuden alueita.</p> <p>Suunnitteluperiaate:</p> <p>Meriteollisuutta kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon meriteollisuuden verkosto sekä logistiset yhteydet.</p>	

6.13.2. Ahvenanmaan merialuesuunnitelma

Ahvenanmaan merialuesuunnitelman tarkoituksena on edistää kestäväää käyttöä, kehitystä ja kasvua sekä myötävaikuttaa hyvään vedenlaatuun ja hyvään ekologiseen tilaan (*Ålands landskapsregering 2021*). Hankealueen välittömään läheisyyteen on merialuesuunnitelmassa merkitty kalastusalue sekä potentiaalinen tuulivoima-alue. Lisäksi hankealueen läheisyyteen on merkitty myös navigointialueita. Lähempänä Ahvenanmaan rannikkoa merialuesuunnitelmasta löytyy myös arvokas kulttuuri, luonto ja ympäristö -alue (Kuva 6-30).







Ahvenanmaan merialuesuunnitelma on esitetty tarkemmin luvussa 3.6. Ahvenanmaan merialuesuunnitelman merkintöjen määräykset on esitetty karttakuvan jälkeen (Taulukko 6-8).



Merialuesuunnitelman jatkokehityksenä on Ahvenanmaan maakuntahallitus perustanut Sunnavind-projektin merituulivoiman kehittämiseksi Ahvenanmaan alueella. Tarkoituksena on mahdollistaa suuren mittaluokan merituulivoiman kehitys Ahvenanmaalla ja saada suurin mahdollinen hyöty Ahvenanmaalle tuulivoimakehityksestä.



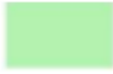


Kuva 6-30. Ote Ahvenanmaan merialuesuunnitelmasta. Aluemerkinnt on kuvattu taulukossa 6-8.

Taulukko 6-8. Ahvenanmaan merialuesuunnitelman merkintöjen määräykset.

	YKSITYINEN VESIALUE
<p>Merkinnällä osoitetaan kylänrajain sisäpuolelle sijoituvia alueita. Merkinnän ulkopuolelle sijoittuvat alueet ovat niin sanottuja yleisiä vesialueita, joita hallinnoi maakuntahallitus. Ahvenanmaan maakunnassa suurin osa rannikkovesistä on yksityisessä omistuksessa. Yksityisomistuksessa olevat vesialueet kuuluvat kunnallisen suunnittelun piiriin, eivätkä ne sisälly merialuesuunnitelmaan.</p>	
	RANNIKKOVEDEN RAJA
<p>Rannikkovedet ovat rannikko- ja merialueita, jotka sijaitsevat yhden meripeninkulman päässä rantaviivasta. Rantaviiva määritellään Suomen aluevesien rajoista annetun lain soveltamisesta annetussa asetuksessa kuvattujen peruspisteiden perusteella.</p>	
	AHVENANMAAN MAAKUNTARAJA
<p>Merkinnällä osoitetaan Ahvenanmaan maakunnan ulkoraja.</p>	
KALASTUS	
<p>Yleisillä vesillä (eli kaikilla rannikko- ja merialueilla, jotka eivät ole yksityisomistuksessa) pääsääntö on, että kaikilla Ahvenanmaalla asuvilla on oikeus harjoittaa kotitarvekalastusta. Asuinpaikasta riippumatta jokaisella on oikeus harjoittaa pienimuotoista kalastusta ja uistelukalastusta. Pienimuotoisella kalastuksella tarkoitetaan kaikkea ongintaa, vapakalastusta ja pilkkimistä. Ahvenanmaalaiset ammattikalastajat voivat harjoittaa kalastusta tällaiseen kalastukseen sovellettavien säännösten mukaisesti.</p> <p>Ahvenanmaalaiset ammattikalastajat saavat kalastaa Ahvenanmaan aluevesillä, kunhan he noudattavat voimassa olevia määräyksiä, mukaan lukien määrättyjä kalastuskiintiöitä.</p>	
	KALASTUSALUE NELJÄN MERIPENINKULMAN RAJAN ULKOPUOLELLA
<p>Suomen ja Ruotsin kalastuslaivastot saavat kalastaa neljän meripeninkulman päässä rantaviivasta, kunhan ne noudattavat voimassa olevia kiintiöitä. Bogskärin ympärillä oleva alue poikkeaa kuitenkin siinä, että se ulottuu linjalle, joka sijaitsee kolmen meripeninkulman päässä rantaviivasta. Muiden Itämeren maiden kalastajat saavat kalastaa 12 meripeninkulman rajan ulkopuolella, joka sijoittuu Ahvenanmaan aluevesien ulkopuolelle, kunhan ne noudattavat voimassa olevia kiintiöitä. Muiden Itämeren maiden kalastajat eivät saa kalastaa Ahvenanmaan vesillä. Jäsenvaltioilla on oikeus päättää kalastuksesta 12 meripeninkulman rajan sisällä yhteisestä kalastuspolitiikasta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1380/2013 nojalla. Ahvenanmaa haluaa syventää yhteistyötä naapurialueiden kanssa yhteisten luonnonvarojen osalta.</p>	
	KAAPELIT, PUTKET JA JOHDOT
<p>Merialuesuunnitelmassa esitetään yleiskatsaus tärkeimmistä kaapeleiden, putkien ja putkijohtojen yhteyksistä Ahvenanmaan yleisillä vesialueilla. Merkinnät osoittavat yleisellä tasolla, missä tärkeät yhteydet naapurialueille sijaitsee.</p>	
	MERELLINEN KULTTUURIPERINTÖ
<p>Merialuesuunnitelmassa rekisteröidyt hylt ovat merkitty 1 km:n etäisyysvyöhykkeellä. Merkinnän tarkoituksena on esittää, että yleisillä vesillä on hylkyjä, jotka maakuntahallituksen kulttuuritoimisto on dokumentoinut ja kartoittanut.</p>	

	MAHDOLLINEN MERITUULIVOIMA
<p>Merialuesuunnitelmassa on merkitty alueet, joiden katsotaan tällä hetkellä soveltuvan parhaiten merituulivoiman sijoittamiseen (Offshore Wind Farm, OWF). Merituulivoiman suunnittelussa on otettava huomioon meriliikenteen turvallisuuteen liittyvät olosuhteet ja mahdolliset seuraukset esimerkiksi laivatutkille ja meriliikenteen valvonnan tutkavalvonnalle.</p> <p>Merituulivoiman ja muiden toimintojen rinnakkaiselon mahdollisuuksien löytämiseksi merituulivoiman merkinnät ovat osittain päällekkäisiä kalastusmerkinnän sekä luonto-, kulttuuri- ja ympäristömerkinnän kanssa. Toiminnanharjoittajan tehtävänä on suunnittelun aikana löytää ratkaisuja merituulivoiman ja muiden toimintojen välille.</p> <p>Suomen puolustusministeriö on huomauttanut, että on ongelmallista, jos tuulivoimaa perustetaan merialuesuunnitelmaan kuuluville Ahvenanmaan eteläpuolisille alueille. Tarvitaan lisäselvityksiä ja Puolustusvoimien yksityiskohtaisempia lausuntoja sen selvittämiseksi, voidaanko tuulivoimahankkeita Ahvenanmaan eteläpuolella suunnitella.</p> <p><u>Karttoihin on merkitty alueet, joita pidetään sopivimpina seuraavien kriteerien perusteella:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Syvyys on oltava 10–70 metriä. • Tuuliolosuhteiden on oltava suotuisat. Tuulen keskinopeus on 8 m/s 100 m merenpinnan yläpuolella. • Alle 5 km²:n alueita ei ole merkitty merialuesuunnitelmaan. <p><u>Karttoihin ei ole merkitty alueita, jotka ovat päällekkäisiä seuraavien kriteerien kanssa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Merenkulun alueet, joilla on 1,5 km:n etäisyysvyöhyke • Kulttuurimaisemat (kruununluontoiset saaret), joiden etäisyysvyöhyke on 3 km. • FINIBA-alueet, joilla on 500 metrin etäisyysvyöhyke • IBA-alueet, joilla on 500 metrin etäisyysvyöhyke • Suojellut alueet, joilla on 500 metrin etäisyysvyöhyke • Hylyt 1 km:n etäisyysvyöhykkeellä • Loma-rakennukset 10 km:n etäisyysvyöhykkeellä • Asuinrakennukset 15 km:n etäisyysvyöhykkeellä • Majakka 1 km:n etäisyysvyöhykkeellä • Muuttolintualueet <p>Huomaa, että ehdotetut sijainnit ovat suuntaa antavia. Tuulivoimaloiden tarkka sijainti voidaan määrittää vasta, kun on tehty huolelliset selvitykset esimerkiksi merenpohjan laadusta, kasvi- ja eläinkunnasta, mahdollisista hylyistä jne. Tämä tarkoittaa, että nyt merkityillä alueilla voi olla alueita, joille ei saa sijoittaa tuulivoimaloita. Vastaavasti nyt merkittyjen alueiden ulkopuolella voi olla alueita, joille tuulivoimaloiden rakentaminen sallitaan, jos tutkimukset osoittavat, että se ei ole ristiriidassa muiden tarpeiden ja käyttötarkoitusten kanssa.</p>	
	MAHDOLLISET VESIVILJELYALUEET
<p>Kestävää kalankasvatusta pidetään edelleen tärkeänä Ahvenanmaan yhteiskunnalle. Se, että merialuesuunnitelmaan ei tällä hetkellä ole merkitty potentiaalisia kalankasvatusalueita, ei tarkoita, että tulevaisuuden mahdollisuudet olisivat poissuljettuja. Tällä hetkellä ei ole olemassa lähtötietoja, kuten maakuntahallituksen paikallistamissuunnitelmaa, joka mahdollistaisi kalankasvatuksen yleisillä vesialueilla. Aluehallitus laatii paikallistamissuunnitelman tiiviissä yhteistyössä elinkeinoelämän ja muiden sidosryhmien kanssa.</p> <p>Levän viljelystä voi tulla lähitulevaisuudessa uusi elinkeino, ja siksi merialuesuunnitelmassa ehdotetaan alueita mahdollisiksi alueiksi makrolevän viljelyyn. Merialuesuunnitelmassa on merkitty alueet, joiden on todettu soveltuvan parhaiten makrolevien (rakkolevä ja suolilevä) viljelyyn. Merkityt alueet ovat paikkoja, joissa joko rakkolevällä tai suolilevällä on Ahvenanmaan merialueilla suurin tuotantopotentiaali tai suurin ravinteidenottopotentiaali. Alueet on merkitty EU:n rahoittaman hankkeen tulosten perusteella, jonka tavoitteena oli löytää ratkaisuja levien kestävään kasvattamiseen Itämerellä (EU-hanke GRASS). Meriväylän alueilla on 1500 metrin suojavyöhyke, johon ei ole merkitty mahdollisia alueita levän vesiviljelyyn.</p>	

	MERILIIKENNE
<p>Merialuesuunnitelmassa määritellään merenkulun kannalta tärkeitä alueita Ahvenanmaan yleisillä vesillä. Tärkeiden merenkulkualueiden merkintä mertenhoitosuunnitelmaan voi edistää toimivia, turvallisia ja ekologisesti kestäviä meriliikennereittejä.</p> <p>Merkittyjä merenkulkualueita yleisillä vesillä ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Väylät ja väyläalueet: Olemassa olevat väylät on merkitty 250 metriä leveällä vyöhykkeellä (kokonaisleveys on 500 metriä). Päätös matalista väylistä ja väyläalueista sekä niiden käytöstä ja kunnossapidosta (enimmäissyvyys 4,1) hallinnoi maakuntahallitus. Syvempiä väyliä koskevista päätöksistä sekä niiden käytöstä ja kunnossapidosta vastaavat kansalliset viranomaiset, eli liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Väylävirasto. • IMO-alueet: Kansainvälinen merenkulujärjestö (IMO) on määritellyt Ahvenanmaan merialueilla tärkeitä liikennealueita. Näille alueille on merkitty liikenteen erottelujärjestelmät, varotoimenpidealueet sekä syvänmeren väylät ja liikenneväylät. • Muut tärkeät merenkulun alueet: AIS-tietojen perusteella merkitään alueet väyliä, väyläalueiden ja IMO-alueiden ulkopuolella, joilla meriliikennettä on vähintään 150 alusta vuodessa. Merkinnät on tehty HELCOMin meriliikennetiheysanalyysin ja HELCOMilta saatujen vuoden 2019 AIS-linjatietojen perusteella. <p>Vastaavan kansallisen viranomaisen kuulemisen jälkeen merialuesuunnitelmassa ehdotetaan, että merenkulku Ahvenanmaan ympärillä ohjataan erityisesti osoitetuille käytäville. Jaottelu mahdollistaa muiden toimintojen, kuten merituulivoiman, sujuvamman perustamisen.</p>	
	SUOJELUALUE
<p>Ahvenanmaa on hyväksynyt biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen ja liittynyt siihen. Yleissopimuksen mukaan sopimuspuolten on suojeltava vähintään 10 prosenttia rannikko- ja merialueistaan. EU:n tavoitteena on, että 30 prosenttia maa- ja vesialueista olisi suojeltava vuoteen 2030 mennessä. 10 prosentin suojelutavoite on kirjattu Ahvenanmaan kehitys- ja kestävä kehityksen ohjelmaan. Strategisen kehitystavoitteen ”Ekosysteemit tasapainossa ja biologinen monimuotoisuus” mukaan vähintään 10 prosenttia rannikko- ja merialueista olisi suojeltava vuoteen 2030 mennessä. Ahvenanmaa on tällä hetkellä suojellut 2,8 prosenttia vesialueistaan. Parhaillaan tehdään työtä arvokkaiden merialueiden ja vedenalaisen luonnon kartoittamiseksi ja tunnistamiseksi, mikä on pohjana tavoitteen mukaiselle alueiden suojelulle. Toteutuminen edistäisi sitä, että Ahvenanmaa täyttäisi näin sekä kehitys- ja kestävä kehityksen tavoitteiden että YK:n Agenda 2030 tavoitteen 14, joka koskee rannikko- ja merialueiden ja merivarojen suojelua ja kestävää käyttöä.</p> <p>Merialuesuunnitelmaan merkitään suojelualueet yleisillä vesillä niille alueille, jotka Ahvenanmaan maakuntahallitus on jo vahvistanut suojelualueiksi. Suojelualuumerkintä koostuu seuraavista osista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luonnonsuojelualue • Natura 2000 -alueet • HELCOMin suojelualueet (Itämeren suojelualueet, BSPA) • RAMSAR • Lintujen suojelualueet 	
	ARVOKAS LUONTO, KULTTUURI JA YMPÄRISTÖ
<p>Merkintä on kooste useista tärkeistä luonnon-, kulttuuri- ja ympäristöarvoista yleisillä vesillä. Merkityt alueet ovat tärkeitä ahvenanmaalaisille esimerkiksi kotitarvekalastuksen, pienimuotoisen kaupallisen kalastuksen, metsästyksen, virkistystyksen, kulttuuriperinnön ja matkailun kannalta. On tärkeää, että nämä alueet säilytetään ahvenanmaalaisia ja paikallisia tarpeita varten. Aineetonta kulttuuriperintöä olisi suojeltava näillä alueilla. Näillä alueilla ei suositella sallittavaksi laajamittaista teollisuutta tai laajamittaista hyödyntämistoimintaa, jos ne saattavat vaikuttaa kielteisesti luontoon, ympäristöön tai paikallisiin tarpeisiin. Merkinän sisältämät tiedot määritellään jäljempänä.</p>	

KANSAINVÄLISESTI JA KANSALLISESTI TÄRKEÄT LINTUALUEET
Lintualueisiin kuuluu FINIBA- ja IBA-alueet. Alueet ovat tärkeitä muuttolinnuille, sekä tärkeitä pesimä- ja levähdyspaikkoja. Alueet on määritellyt BirdLife Suomi, johon kuuluu myös Ahvenanmaan lintujensuojeluyhdistys. Nämä alueet ovat erityisen tärkeitä suojeltujen lajien kannalta ja kansallisesti merkittäviä luonnon monimuotoisuuden alueita.
HYLJEALUEET
Alueet ovat tärkeitä alueita esimerkiksi harmaaahylkeille. Alueet perustuvat Luonnonvarakeskuksen harmaaahylkeiden tiheyskartoitukseen ja alueiden sisällä on harmaaahylkeelle tärkeitä ns. hyljeluoja. Merinisäkkäät ovat herkkiä mm. vedenalaiselle melulle.
VEDENALAINEN ELINYMPÄRISTÖ PUNALEVÄ- JA RAKKOLEVÄYHTEISÖILLE
Alueet on tunnistettu syvien rakkolevävyöhykkeiden tai lajirikkaiden punaleväyhteisöjen dokumentoitujen esiintymien perusteella. Sekä rakkolevä- että punaleväyhteisöt ovat välttämättömiä kalojen kutu- ja kasvu- paikkoja ja edistävät kalakantojen terveyttä. Molemmat ekosysteemit ovat herkkiä rehevöitymiselle.
ARVOKKAAT VEDENALAISET ALUEET
Alueilla on runsaasti vedenalaisia riuttoja ja riuttojen elinympäristöjä. Nämä alueet ovat herkkiä ihmisen toiminnalle, kuten vedenalaiselle melulle ja rehevöitymiselle. Alueilla on vaihteleva pohjan rakenne, ja kova pohjamateriaali ja runsaat punaleväyhteisöt suosivat myös silakan kutua. Syvemmät alueet voivat olla myös tärkeitä turskan esiintymisalueita. Alueilla on myös tärkeitä alueita lisääntymisriuttojen ympärillä, muun muassa direktiivilajeille kala- ja lapintiira. Koska alueet ovat suhteellisen häiriöttömiä, ne ovat yleensä tärkeitä alueita useille lintulajeille.
KALOJEN KUTU- JA POIKASALUEET
Merkityt alueet ovat kooste tiedoista, jotka maakuntahallituksen kalatalousosasto on kerännyt eri tutkimuksista ja mallinuksista, ja jotka ovat mahdollisesti tärkeitä kalojen kutu- ja poikaisalueita.
ALUEET, JOILLA ON LUONNONARVOJA
Vedenalaisia luonnonarvoja koskevien parhaiden saatavilla olevien tietojen ja tietämyksen perusteella tehdyn tieteellisen analyysin perusteella määriteltiin alueet, joilla on suuri lajistollinen monimuotoisuus, ihmisen aiheuttama vaikutus on mahdollisimman vähäinen ja jotka voisivat olla arvokkaita säilytettäviä ekosysteemipalvelujen kannalta. Analyysissä arvokkaiksi ja säilytettäviksi todetuista alueista on päätetty merkitä laaja alue Ahvenanmaan luoteis- ja pohjoispuolelle, johon kuuluu useita pienempiä alueita. Ahvenanmaan luoteis-/pohjoispuolinen alue on merkitty sillä perusteella, että alueelta on olemassa vedenalaisesta kartoituksesta saatuja tietoja, eli analyysin tulokset on mahdollista vahvistaa perustana olevilla tiedoilla. Analyysin avulla määritetyllä luontoarvoja sisältävällä alueella on myös vain vähän hyödyntämistoiminnan vaikutuksia, ja sen biologinen monimuotoisuus on korkea ja muiden kielteisten ympäristövaikutusten vaikutus on vähäinen. Siksi on tärkeää, että alue säilytetään Ahvenanmaan nykyisen ja tulevan väestön ja paikallisten tarpeiden hyväksi.
KULTTUURI JA LUONTO
Merkinnällä tarkoitetaan alueita, joilla on tärkeitä yhteyksiä kulttuurihistoriallisesti merkittäviin saariin ja luontoihin, ja ne ovat tärkeitä alueita useille lintu- ja merilajeille. Ehdotukseen merkitty alue on tärkeä paikalliselle väestölle, sillä on kulttuurihistoriallisia arvoja ja se on tärkeä muun muassa pienimuotoisen kaupallisen kalastuksen, kotitarvekalastuksen, metsästyksen, virkistys-, matkailun ja luonnon kannalta.

6.13.3. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

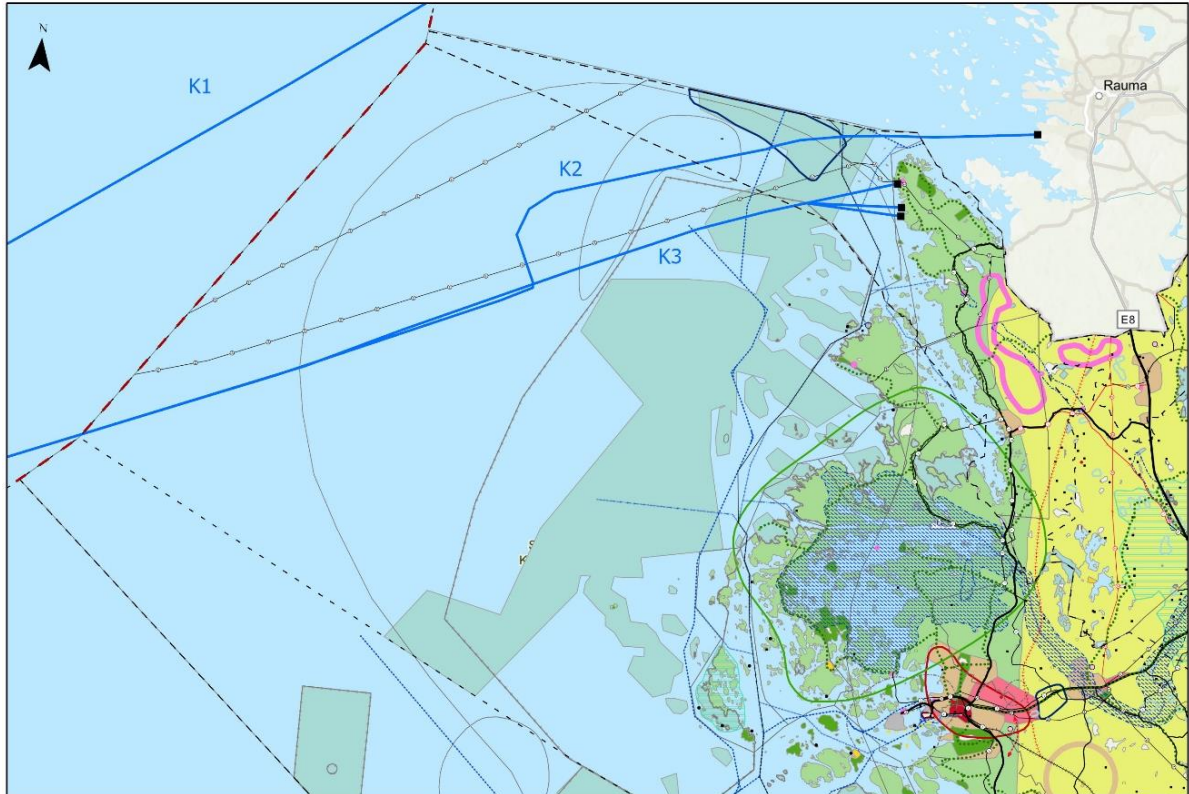
6.13.4. Maakuntakaavat

Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä, jossa ei ole voimassa olevia maakuntakaavoja. Kaapelilinjan vaihtoehdon K1 osalta voimassa on Satakunnan maakuntakaavakokonaisuus. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen K2 ja K3 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)
- Tuulivoimavaihemakuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 9.9.2014)
- Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemakuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018)
- Luonnonarvojen ja -varojen vaihemakuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 14.6.2021)

Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkinnät kaapelilinjojen vaihtoehtoihin K2 ja K3 nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-31) sekä merkinnät ja määräykset seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-9).



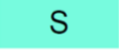




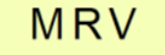



- - - Aluevesiraja
- - - Kuntarajat
- Rantautumisvaihtoehdot
- Kaapellinlinjan vaihtoehdot

Map data: Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat), Traficom 2023 (Aluevesiraja), OWC 2023 (Kaapellinlinjan vaihtoehdot, rantautumisvaihtoehdot), Varsinais-Suomen liitto (Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmä 2022)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 6-31. Merikaapellinlinjojen vaihtohtojen K2 ja K3 sijoittuminen Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkintöihin nähden. Maakuntakaavan merkinnät on selitetty taulukossa 6-9.

Taulukko 6-9. Merikaapellinlinjojen vaihtohtojen K2 ja K3 reiteille tai rantautumispaikkojen läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	SELKÄMEREN KALASTUKSEN JA KALATALOUDEN KEHITTÄMISVYÖHYKE
<p>Suunnittelumääräys: Toimenpiteiden alueella tulee olla alueen monikäyttöisyyttä kehittäviä ja kalatalouden toimintaedellytyksiä tukevia. Alueelle tulee laatia alueen erityisarvot ja toiminnot yhteen sovittava kehittämissuunnitelma.</p>	
	MERIVILJELYN KEHITTÄMISVYÖHYKE
<p>Merkinnällä esitetään vesiviljelyn kehittämissuunnitelman Varsinais-Suomen soveltuvimmat merialueet kalan jatkokasvatukselle pitkällä aikavälillä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Suunnitelmien ja toimenpiteiden vyöhykkeellä on huomioitava vesiviljelyn kehittämismahdollisuudet. Vyöhykkeen suunnitelmassa tulee ottaa huomioon ympäristöarvot ja edistettävä vesien- ja merenhoidon tavoitteita.</p>	
	TUULIVOIMAN SELVITYSALUE
<p>Suunnittelumääräys: Alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon tulee selvittää yhdessä puolustusvoimien ja Satakuntaliiton kanssa.</p>	

	SUOJELUALUE / -KOHDE
<p>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 yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.</p>	
<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
	NATURA-ALUEET / NATURA-VIIVAKOHTTEET
<p>Valtioneuvoston Natura 2000-päätöksen mukaan rajatut alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla luonnonarvoja turvaavia ja edistäviä.</p>	
	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 laajenukseksi 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>	
	ENERGIAHUOLLON KOHDE
	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>	

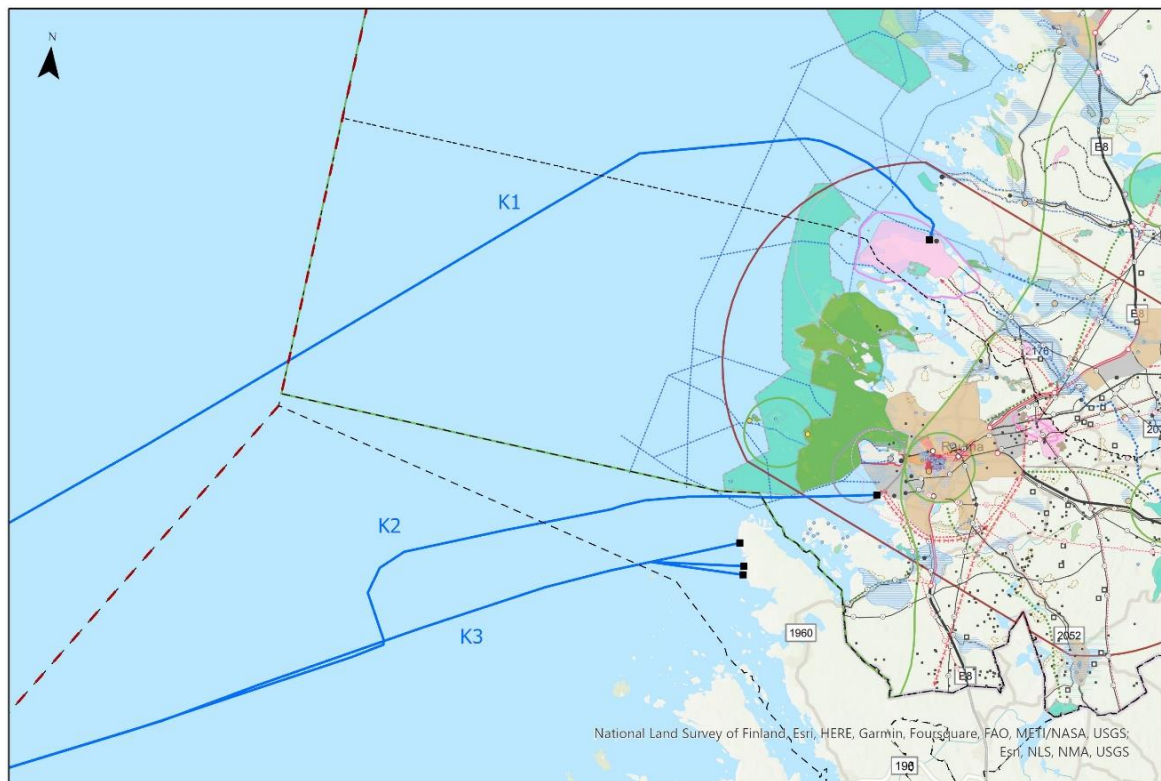
Satakunnan maakuntakaava koostuu seuraavista osista:

- 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 K1 ja K2 nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-32) sekä merkinnät ja määräykset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6-10 ja Taulukko 6-11).

Satakunnan maakuntakaava

RAMBOLL




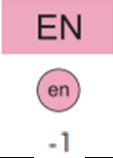

- - Aluevesiraja
- - Kuntarajat
- Rantautumisvaihtoehdot
- Kaapelilinjan vaihtoehdot

Map data: Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat), Traficom 2023 (Aluevesiraja), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehto, rantautumisvaihtoehto), Satakunnan liitto (Satakunnan maakuntakaavayhdistelmä 2021)
Basemap: Esri
Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

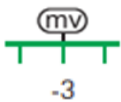
Kuva 6-32. Merikaapelilinjojen vaihtoehtojen K1 ja K2 sijoittuminen Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkintöihin nähden. Maakuntakaavan merkinnät on selitetty taulukoissa 6-10 ja 6-11.



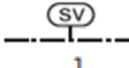

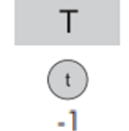
Taulukko 6-10. Merikaapelilinjan vaihtoehdon K1 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	LAIVAVÄYLÄ
Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
	SUOJAVYÖHYKE
Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla alueiden käyttöä on läheisen alueen toiminnan tai muun ympäristönsä käyttörajoituksia aiheuttavan luonteen vuoksi rajoitettava. Merkinnällä osoitetaan ydinvoimalaitosten suojavyöhyke.	

<p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon, mitä säteilyturvakeskuksen (STUK) ydinvoimalaitosohjeessa (YVL 1.10) todetaan ydinvoimalaitoksen suojavyöhykkeestä. Aluetta suunniteltaessa tulee säteilyturvakeskukselle (STUK) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	<p>ENERGIAHUOLLON KEHITTÄMISEN KOHDEALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoon varatun laitosalueen lähiympäristö, johon energiahuollon toimintojen vuoksi kohdistuu alueiden käyttöön liittyviä kehittämistarpeita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Energiahuollon kehittämisen kohdealueella tulee suunnittelussa turvata pitkän aikavälin maankäytölliset kehittämisedellytykset ja aluevaraukset. Erityistä huomiota alueen suunnittelussa tulee kiinnittää energiahuollon sekä loppusijoitustoiminnan ja -tutkimuksen kehittämisedellytysten turvaamiseen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää olemassa olevan asutuksen yleiseen turvallisuuteen, alueella harjoitettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, arvokkaisiin luonto-, maisema- ja Natura-arvoihin sekä kallioperän eheyden säilyttämiseen. Aluetta suunniteltaessa tulee energiatuotannon laitosalueen toiminnoista ja valvonnasta vastaaville tahoille sekä vesialueen suunnittelussa museoviranomaiselle, varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	<p>ENERGIAHUOLLON ALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevat alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Merkinnällä osoitetaan ydinvoimaloiden laitosalue, joka on varattu energiantuotantoa palvelevia laitoksia, rakennuksia tai rakenteita sekä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta toteuttavia laitoksia ja rakennuksia varten. Alueella liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain 52 §:n nojalla annetulla sisäasiainministeriön asetuksella turvallisuus- tai muista syistä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää alueeseen sisältyviin arvokkaisiin luonto- ja maisemakohteisiin. Aluetta suunniteltaessa tulee säteilyturvakeskukselle (STUK) sekä vaarallisten aineiden valmistusta ja varastointia koskevan EU-direktiivin 96/82/EY (SEVESO II-direktiivi muutoksineen) mukaisten laitosten osalta Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	<p>SATAMA-ALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan satama- ja satamatoimintoihin välittömästi liittyvät varasto- ja terminaali-alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluetta suunniteltaessa tulee Liikennevirastolle ja satamatoiminnasta vastaavalle taholle sekä museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	

Taulukko 6-11. Merikaapelilinjan vaihtoehdon K2 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	<p>MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE</p>
<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.</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 elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</p>	
	<p>KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE</p>
<p>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.</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluerakenteeltaan monikeskuisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saataavuus.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukkoliikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä.</p> <p>Alueen arkeologiset kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.</p> <p>Kehittämissuositus: Alueen maankäytön kehittämistarpeet tulisi tutkia ja ratkaista yksityiskohtaisemmalla seudullisella maankäytön suunnitelmalla.</p>	
	<p>SATAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan niiden kauppasatamien lähialue, johon kohdistuu satamatoimintojen alueiden käyttöön liittyviä laajennus- ja kehittämistarpeita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee turvata pitkän aikavälin satamatoimintojen kehittämisedellytykset ja aluevaraukset.</p>	
	<p>SUOJAVYÖHYKE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla alueiden käyttöä on läheisen alueen toiminnan tai muun ympäristönsä käyttörajoituksia aiheuttavan luonteen vuoksi rajoitettava.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke).</p> <p>Suunnittelumääräys: Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoittuville toimintoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.</p> <p>Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	<p>LAIVAVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>TEOLLISUUS- JA VARASTOTOIMINTOJEN ALUE</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:</p> <p>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 sijoitettaville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.</p> <p>Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	RAUTATIELIIKENTEN YHTEYSTARVE
<p>Merkinnällä osoitetaan rataverkon kehittämisen kannalta tärkeät yhteystarpeet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Maankäytön suunnittelulla on turvattava rautatieliikenteen yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on rataverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvittävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.</p>	
	TIELIIKENTEN YHTEYSTARVE
<p>Merkinnällä osoitetaan tieverkon kehittämisen kannalta tärkeät yhteystarpeet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Maankäytön suunnittelulla on turvattava tieliikenteen yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on tieverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvittävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.</p>	

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonismaakuntakaavana, 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.

6.13.5. Yleis- ja asemakaavat

Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä, jossa ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Yleiskaavat ja asemakaavat sijoittuvat Suomen aluevesillä merikaapelilinjojen vaihtoehtojen alueille. Kuntakaavoja on voimassa Pyhärannan, Rauman ja Eurajoen alueilla.

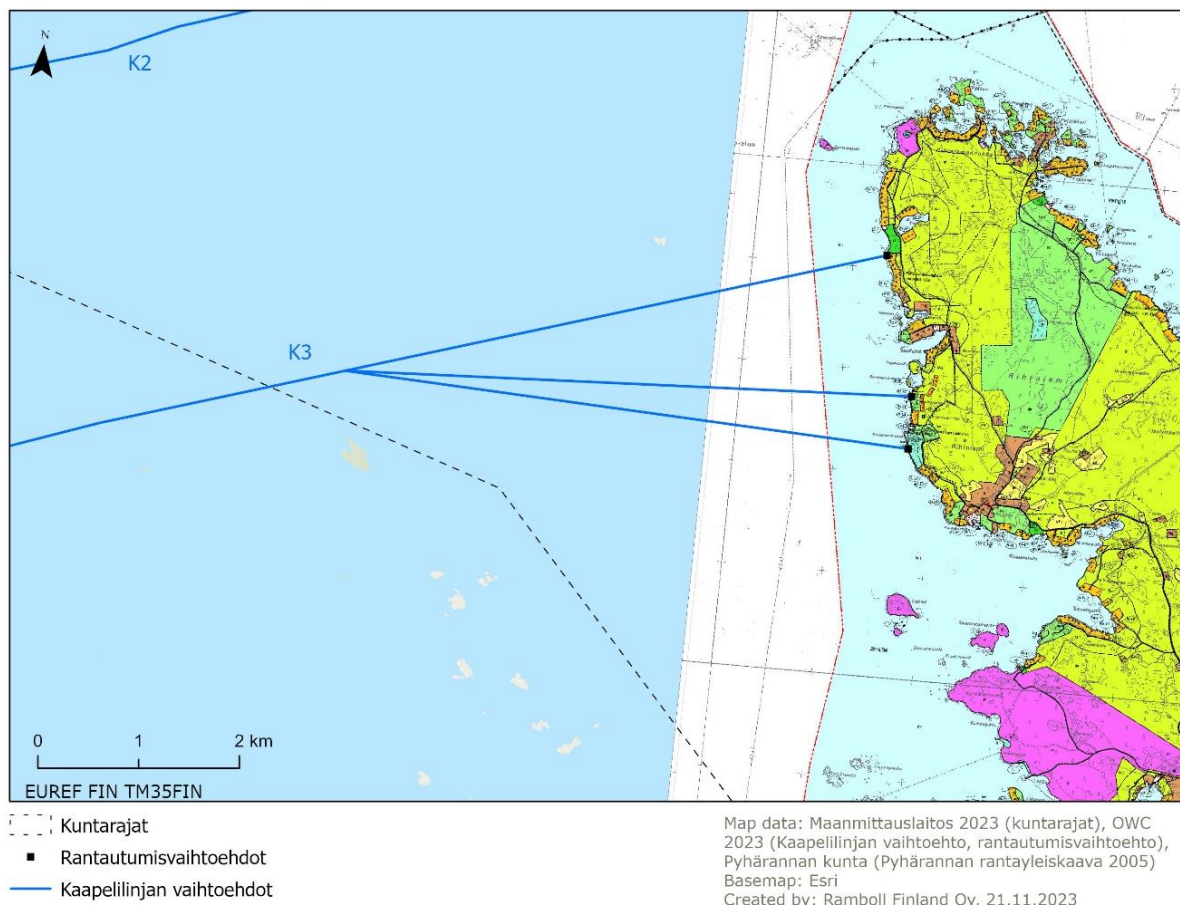
Pyhäranta

Merikaapelilinjan vaihtoehdon K3 osalta Varsinais-Suomen Pyhärannan alueella on voimassa **Pyhärannan rantaosayleiskaava** (Kuva 6-33), jonka Pyhärannan kunnanvaltuusto on hyväksynyt

17.10.2005. Rannan osuiksille sijoittuu loma-asuntoalueita (RA-1), pientalovaltaisia asuntoalueita (AP-1), retkeily- ja ulkoilualueita (VR-1), maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M), maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joilla on erityisiä ympäristöarvoja (MY-1) sekä luonnonsuojelualueita (SL). Vesialueet (W-1) toimivat suoja-alueena puolustusvoimien suorittamille ampumisharjoituksille.

Pyhärannan rantaosayleiskaava

RAMBOLL



Kuva 6-33. Ote Pyhärannan rantaosayleiskaavasta.

Pyhärannan Rihtniemessä on lisäksi voimassa seuraavat ranta-asemakaavat:

- **Rihtniemennokan rantakaava** (vahvistettu 1.3.1989)
- **Kustaantalon ja Vihitynmaan ringin (Luolakallion) ranta-asemakaavat** (vahvistettu 6.3.1972 ja 17.5.1974)

Pyhärannassa on vireillä Pyhärannan rantaosayleiskaavan muutos (vireille kunnanhallituksessa 31.1.2023). Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä kunnan verkkosivuilla. Pyhärannan kunnan ranta-alueille laaditaan oikeusvaikutteinen rantayleiskaavan muutos, jota voidaan käyttää rakennusluvan myöntämisen perusteena loma- ja pientalorakennuksen rakennuspai- kalla. Suunnittelualue käsittää koko Pyhärannan rantayleiskaava-alueen.

Rauma

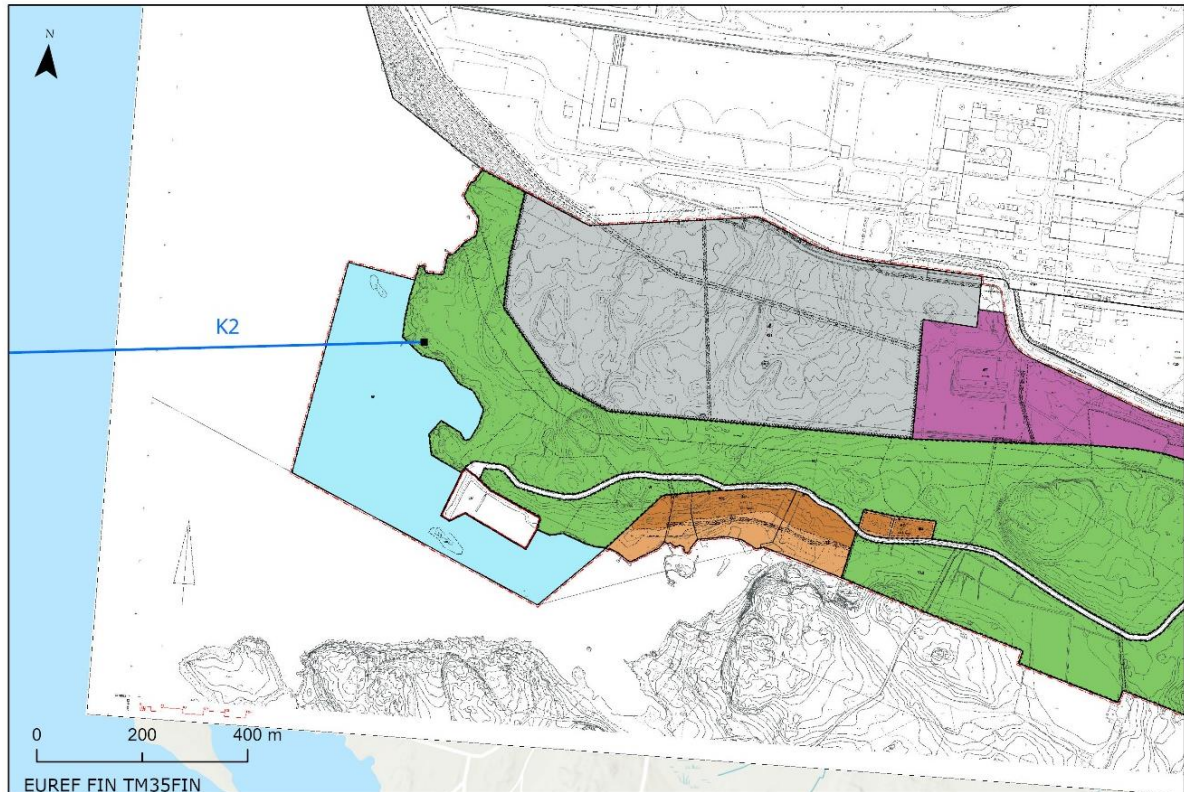
Merikaapelilinjan vaihtoehdon K2 osalta Satakunnan Rauman merialueella on voimassa **Eteläisten rantojen yleiskaava** (vahvistettu 28.5.2001). Vaihtoehto K2 kulkee yleiskaavan vesialueella (W) halkoen laivaväylää kahdesta kohtaa.

Lisäksi rannalla on voimassa **Rauman yleiskaava 2030** (vahvistettu 25.3.2019), johon on rannassa osoitettu tärkeä merellinen kontaktikohta, virkistysaluetta (V) sekä sisämaahan mentäessä teollisuus- ja varastoaluetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem).

Merikaapelilinjan vaihtoehdon K2 rantautumiskohdassa Rauman ranta-alueella on voimassa **Maanpäänniemen alueen asemakaava** (vahvistettu 28.9.2015) (Kuva 6-34). Alueelle on kaavassa osoitettu vesialuetta (W) sekä lähivirkistysaluetta (VL). Lisäksi kaavassa on osoitettu Järviluodon satamalaajennukselle johtava ohjeellinen katuvaraus (It-varaus), jonka meluvaikutukset huomioidaan yhteyden mahdollistavassa asemakaavassa. Sisämaahan tultaessa kaavassa on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T).

Maanpäänniemen alue, asemakaava, Rauma

RAMBOLL



- Rantautumisvaihtoehdot
- Kaapelilinjan vaihtoehdot

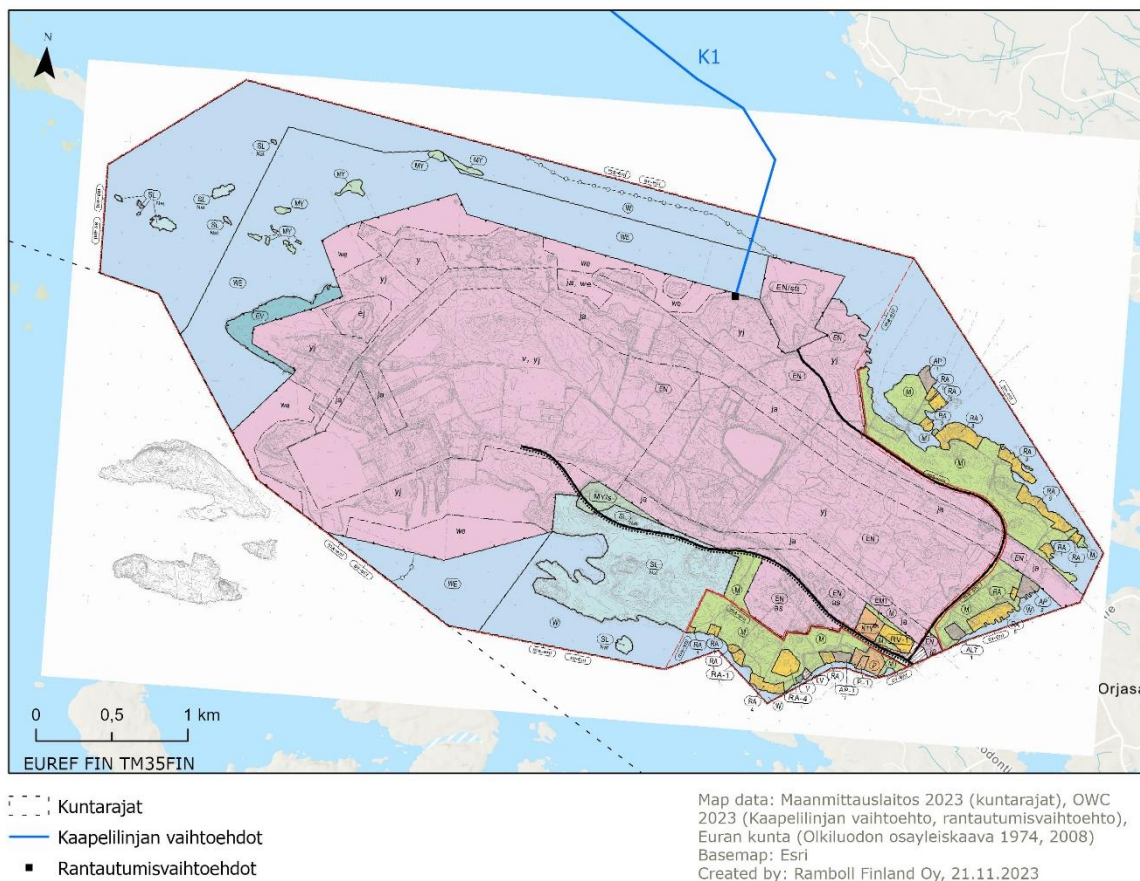
Map data: Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehdot, rantautumisvaihtoehdot), Rauman kaupunki (Maanpäänniemen alue, asemakaava 2015)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 6-34. Ote Maanpäänniemen alueen asemakaavasta.

Eurajoki

Merikaapelilinjan vaihtoehdon K1 osalta on voimassa Satakunnan Eurajoen alueella **Olkiluodon osayleiskaava** (2008) (Kuva 6-35). Kaavassa on osoitettu ohjeellinen maanalaisen loppusijoituslaitoksen alue (ma-enI), loppusijoituslaitoksen suojavyöhyke (svI-enI), väylä, vesialuetta (W) sekä vesialuetta, jota saa käyttää voimalaitosten tarkoituksiin ja jolle saa rakentaa voimalaitosten tarvitsemia jäähdytysvesirakenteita, laitureita ym. rakennelmia ja laitteita (WE). Vaihtoehdot K1 rantautuu kaavassa energiahuollon alueeseen (EN) ja osa-alueeseen, jolle ydinjätelaitoksia voidaan sijoittaa (yj).

Vaihtoehdon K1 osalta on voimassa Eurajoella lyhyellä osuudella myös **Eurajoen rantayleiskaava ja rantayleiskaavan muutos** (hyväksytty 31.8.2015), jossa merikaapeli kulkee kaavassa osoitetun vesialueen (W) halki, Vähä Pyrekarin ja Iso Frouvankarin saarten välistä. Kaavassa Vähä Pyrekarin ja Iso Pyrekarin saarten ympäristö on osoitettu luonnonsuojelualueeksi. Kyseinen SL-alue on osa Selkämeren kansallispuistoa.



Kuva 6-35. Ote Olkiluodon osayleiskaavasta.

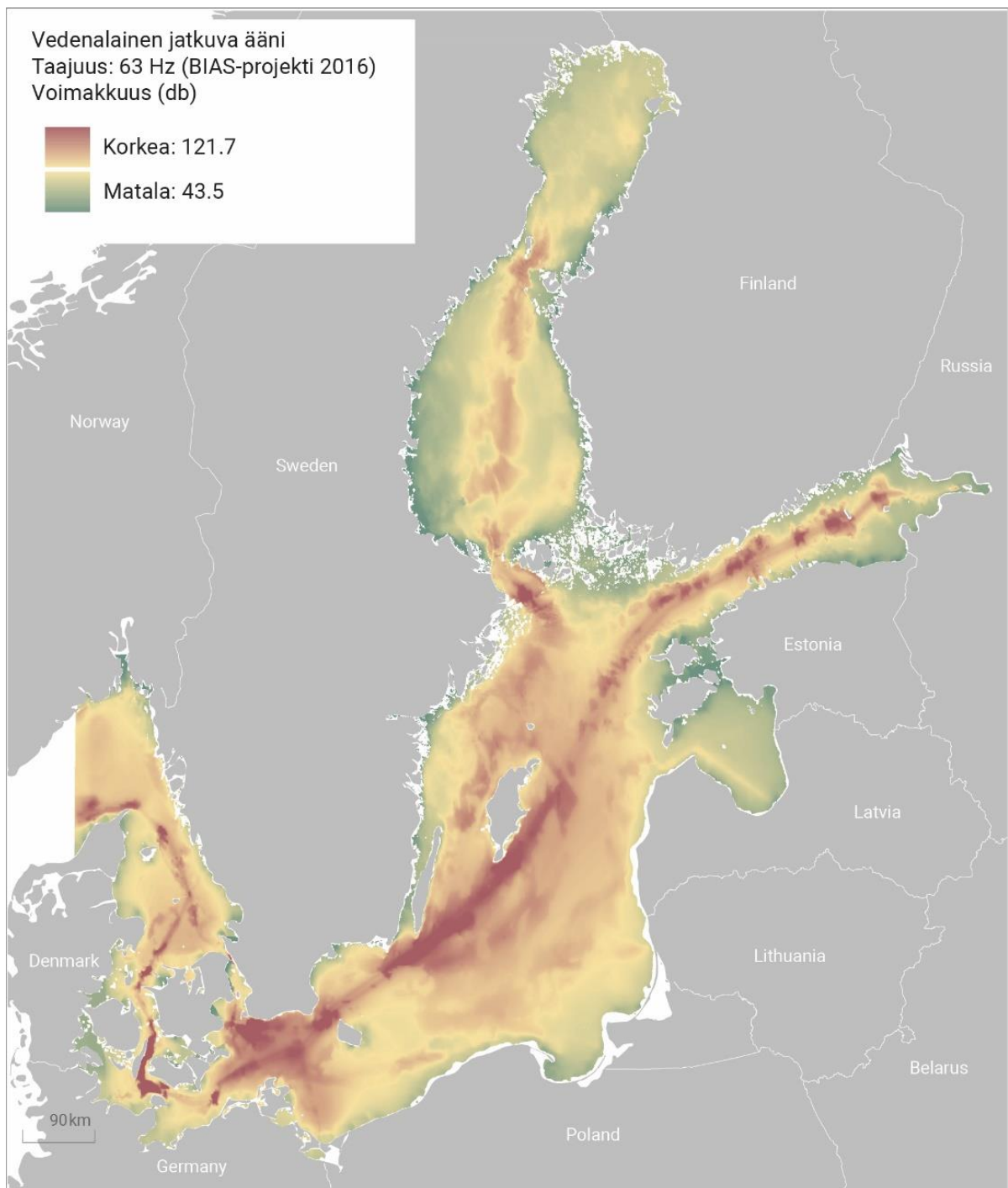
6.14 Melu

Ihminen muuttaa meren akustista elinympäristöä tuottamalla pinnan alla vedenalaista melua. Ääniympäristö 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 6-36) (Korpinen ym. 2018). Kuvassa erottuvat laivaliikenteen pääreitit suuremman melutasonsa vuoksi.



Kuva 6-36. BIAS-projektissa mallinnettu jatkuvaa 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 kokonaisuudesta, mutta sen vaikutukset ekosysteemille vaihtelevat suuresti vuodenajan mukaan riippuen mm. eliöiden lisääntymisaajoista. Lisäksi on havaittu, että Selkämerellä ja Perämerellä laivaliikenteen melumäärät ovat huomattavasti pienempiä kuin Suomenlahdella (*Korpinen ym. 2018*).

Impulsiivista vedenalaista melua, eli lyhytkestoista jatkuvan melun tasoa 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.

6.15 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.

6.16 Ilmanlaatu

Ilmanlaadusta ei ole saatavilla olevaa tietoa hankealueelta tai sen ympärillä olevilta merialueilta. Lähin ilmanlaadun seuranta-asema sijaitsee Rauman Sinisaarella noin 83 km päässä hankealueesta, 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 2023a; Tilastokeskus 2020a*). Laivaliikenteen päästöjä on tutkittu ja mallinnettu Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2022) toimesta vuosien 2005–2021 aikana. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-12) 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 6-12. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten mallinnuksen perusteella arvioidut päästöt vuonna 2019 merellä, vesiväylillä ja satamissa (Traficom 2022).

	Päästöjen määrä (tonnia, noin)
Hiilimonoksidi (CO)	16 600
Hiilivedyt (HC)	5 600
Typen oksidit (NO _x)	141 500
Hiukkaset (PM)	7 400
Metaani (CH ₄)	660
Typpioksiduuli (N ₂ O)	180
Rikkidioksidi (SO ₂)	34 400
Hiilidioksidi (CO ₂)	7 240 000
Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)	7 310 000

6.17 Ilmasto

Hankealue sijaitsee merellä, joka vaikuttaa suuresti alueen sekä lähialueiden ilmastoon. Hankealuetta lähimmät maakunnat ovat Ahvenanmaa ja Varsinais-Suomi. Ahvenanmaa ja siihen kuuluva saaristo kuuluvat eteläboreaaliseen sekä hemiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila Ahvenanmaan mantereella on 5–6 °C. Merialueella lämpimintä on heinä- tai elokuussa, jolloin keskilämpötila on 15–16 °C. Vuotuinen sademäärä merellä Ahvenanmaan läheisyydessä on noin 500 mm. Varsinais-Suomi kuuluu myös eteläboreaaliseen sekä suurelta osin sen sisällä olevaan hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila ulkosaaristossa on noin 6 °C. Ulkosaaristossa elokuu on keskimäärin jokseenkin yhtä lämmin kuin heinäkuu keskilämpötilan ollessa noin 16 °C. Vuotuinen sademäärä Varsinais-Suomen ulkosaarissa on noin 500–550 mm. (*Kersalo ja Pirinen 2009*)

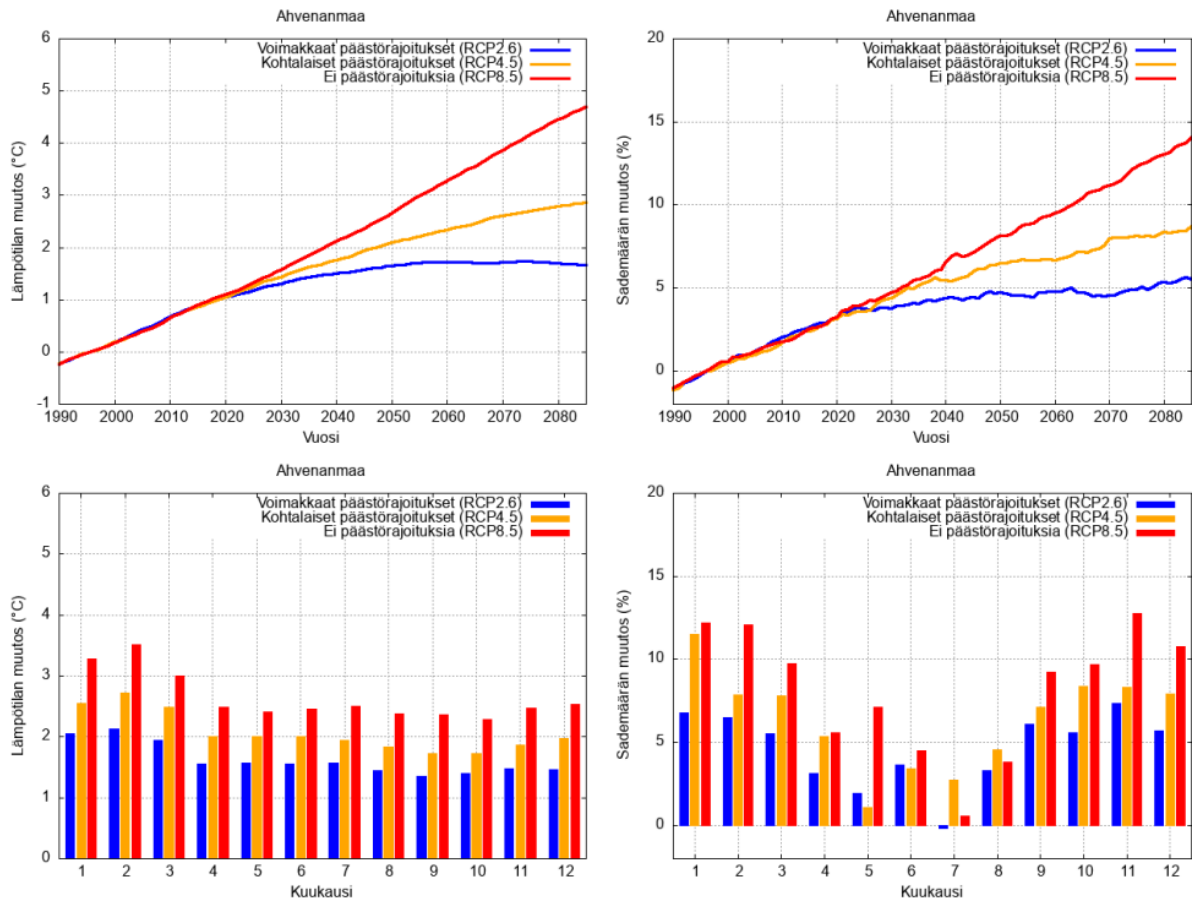
Vägsjärin hankealueen läheisyydessä vallitseva tuulensuunta on pääasiassa lounaan suuntaan. Keskimääräinen tuulennopeus hankealueella 200 metrin korkeudessa on 10 m/s. (*Ilmatieteen laitos 2023*)

Ahvenanmaalla meri vaikuttaa maakunnan ilmastoon syksyllä ja alkutalvesta lauhduttamalla säätä ja keväisin sekä alkukesästä viilentävänä tekijänä, joten syksy ja kevät ovat Ahvenanmaan saaristossa pitkiä. 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 siirryttäessä etelään jääpeitteen päivät vähenevät. (Gregow ym. 2021)

Ahvenanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2021 olivat noin 200 kilotonnia (kt) CO₂-ekv., jolloin yhtä asukasta kohden syntyneet päästöt olivat noin 6,5 t CO₂-ekv. Kyseiset päästöt syntyivät pääosin tie- ja meriliikenteestä sekä maataloudesta. Satakunnassa syntyneet päästöt olivat samana vuonna 2021 noin 1 430 kt CO₂-ekv., jolloin yhtä asukasta kohden muodostui noin 6,7 t CO₂-ekv. Satakunnan suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne ja maatalous. (Suomen ympäristökeskus 2021). Molemmassa maakunnissa ilmastotyötä on toteutettu esimerkiksi laatimalla maakuntien ilmasto- ja energiastategiat vuoteen 2030 asti. Strategiat on esitetty tarkemmin luvussa 3.6.

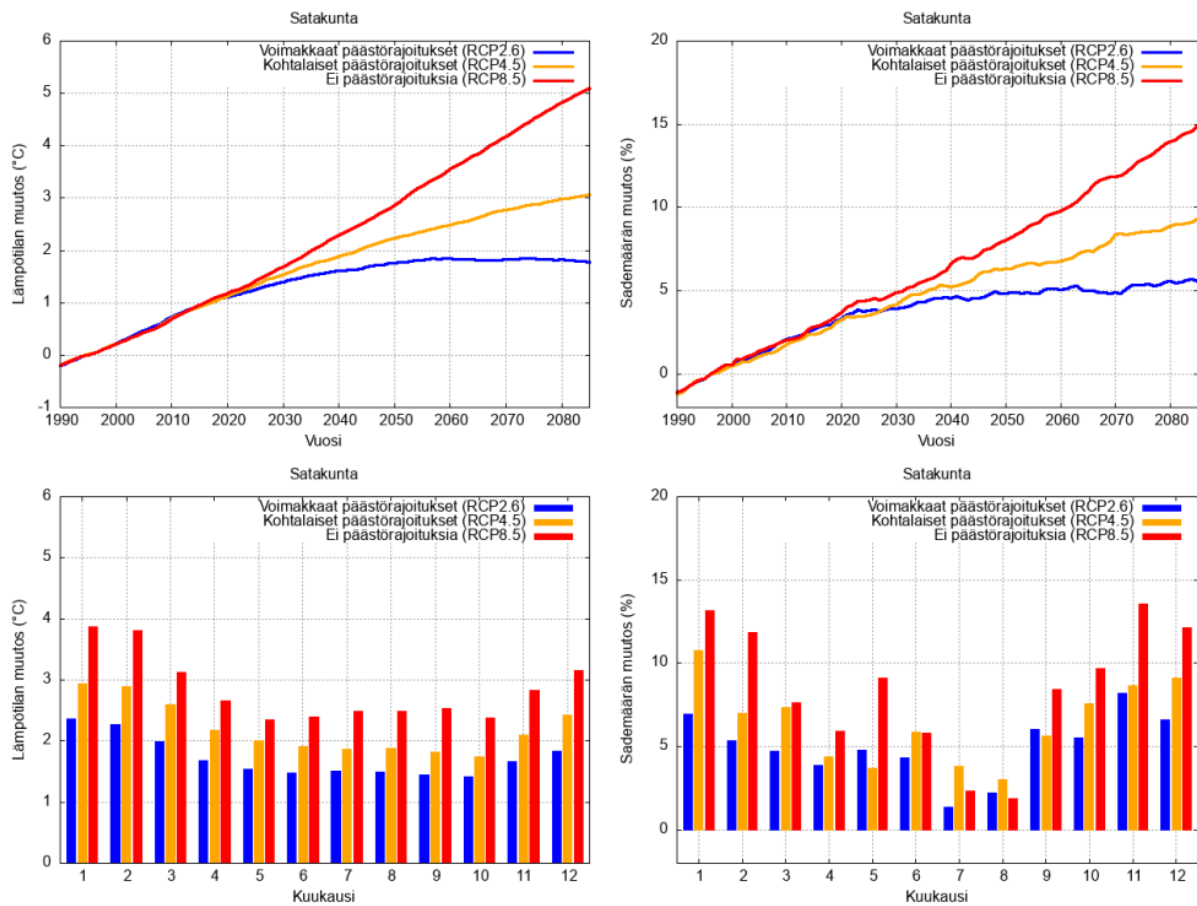
Ilmastonmuutoksen seurauksena meren pintalämpötilan arvioidaan kohoavan ja merellisten helleaaltojen arvioidaan yleistyvän. Selkämeren keskivedenkorkeuden arvioidaan laskevan ja meritulvariskien pienenevän vuoteen 2050 mennessä. Yhtenäisen jään pinta-alan arvioidaan laskevan ja jääpeitteen keston lyhenevän, 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)

Kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan kuluvan vuosisadan puolivälissä Ahvenanmaan keskilämpötila kohoaa noin 1,6–2,6 °C. Alueen sademäärien arvioidaan kasvavan noin 5–8 prosentilla, jolloin keskimääräiset sademäärät olisivat noin 570–700 mm. Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevan kuvan mukaisesti (Kuva 6-37). (Gregow ym. 2021)



Kuva 6-37. Vuotuisen 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)

Satakunnassa keskilämpötila tulee kuluvan vuosisadan puolessavälissä olemaan noin 1,8–2,9°C korkeampi nykyisestä. Vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan alueella noin 5–7 %, jolloin vuotuinen sademäärä on keskimäärin noin 630–750 mm. Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana (Kuva 6-38). (Gregow ym. 2021)



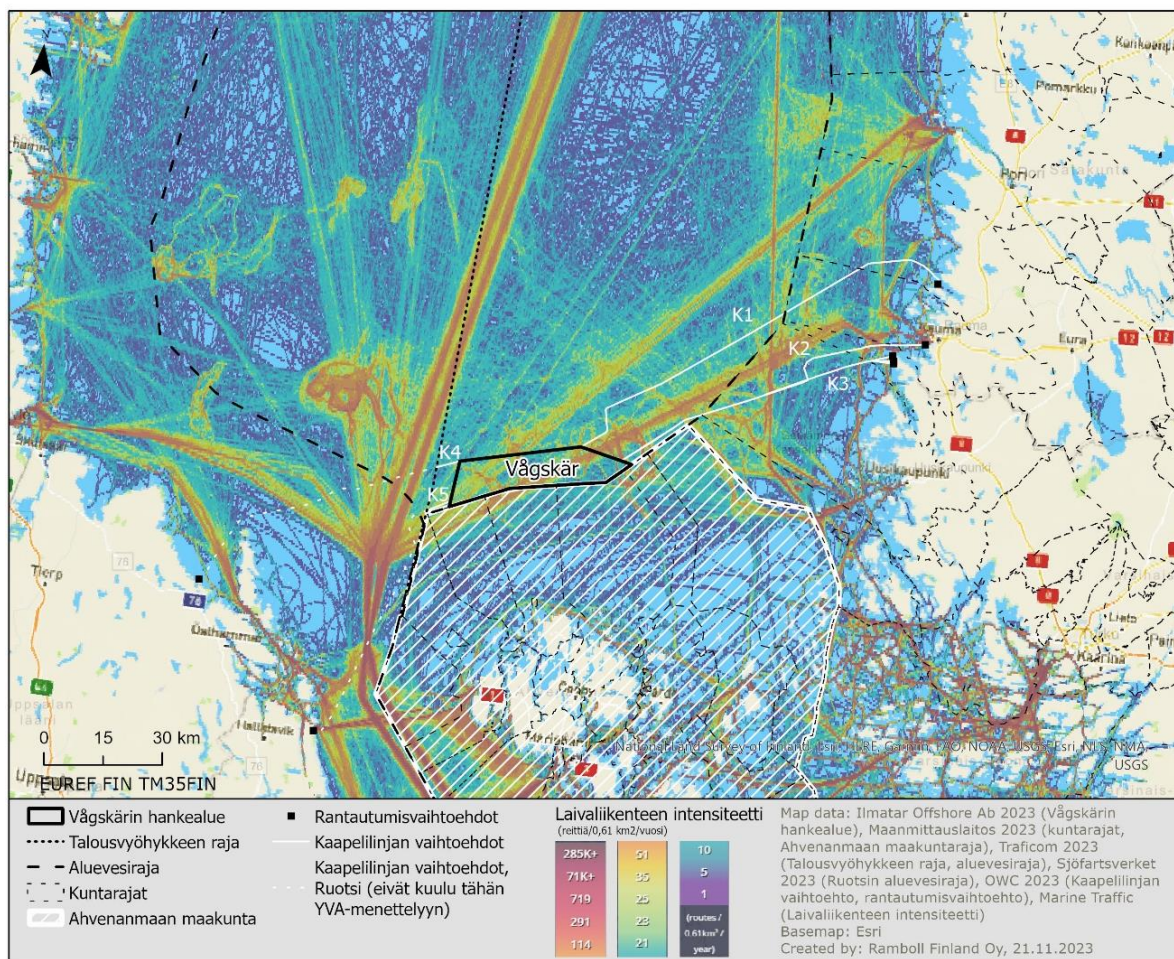
Kuva 6-38. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

Ilmastonmuutoksen on arvioitu vaikuttavan Ahvenanmaan ja Satakunnan ilmastoon. Esimerkiksi sademäärän ja -päivien määrä arvion mukaan tulee kasvamaan kaikkina muina vuodenaikoina paitsi kesällä. Maakuntien keskilämpötila tulee kasvamaan huomattavasti, joka vaikuttaa pakkaspäivien määrän vähentymiseen. Lumensyvyuden arvioidaan vähenevän kaikkina lumikuukausina. (Gregow ym. 2021)

6.18 Laivaliikenne

Hankealueelle, sen läheisyyteen ja kaapelikäytävien vaihtoehdoille sijoittuu vilkkaita laivaliikenteen käyttämiä kulkureittejä vuoden 2022 laivaliikenteen intensiteetin perusteella (Kuva 6-39). Hankealueella olevia liikenneväyliä käytetään erityisesti lounais-koillinen-suuntaisessa liikennöinnissä. Yleisimmät laivojen kulkureitit kulkevat hankealueen läpi mm. Rauman ja Porin satamiin. Lisäksi hankealueen ympärille sijoittuu kulkureittejä, joissa laivat liikennöivät Ahvenanmaan länsipuolelta Uudenkaupungin sekä Pohjanlahden satamiin, niin Suomen kuin Ruotsinkin puolelle. Rannikkoveillä ja rannikon läheisyydessä olevilla reiteillä liikkuu pieneköjä aluksia. (MarineTraffic 2022)

Vuoden 2022 aikana kerättyyn automaattisen tunnistusjärjestelmän (AIS, *Automatic Identification System*) tietoihin perustuva liikennetiheyskartta osoittaa, että suunniteltu hankealue sekä hankealueen ja rannikon välinen alue on vilkkaasti liikennöity (MarineTraffic 2022).

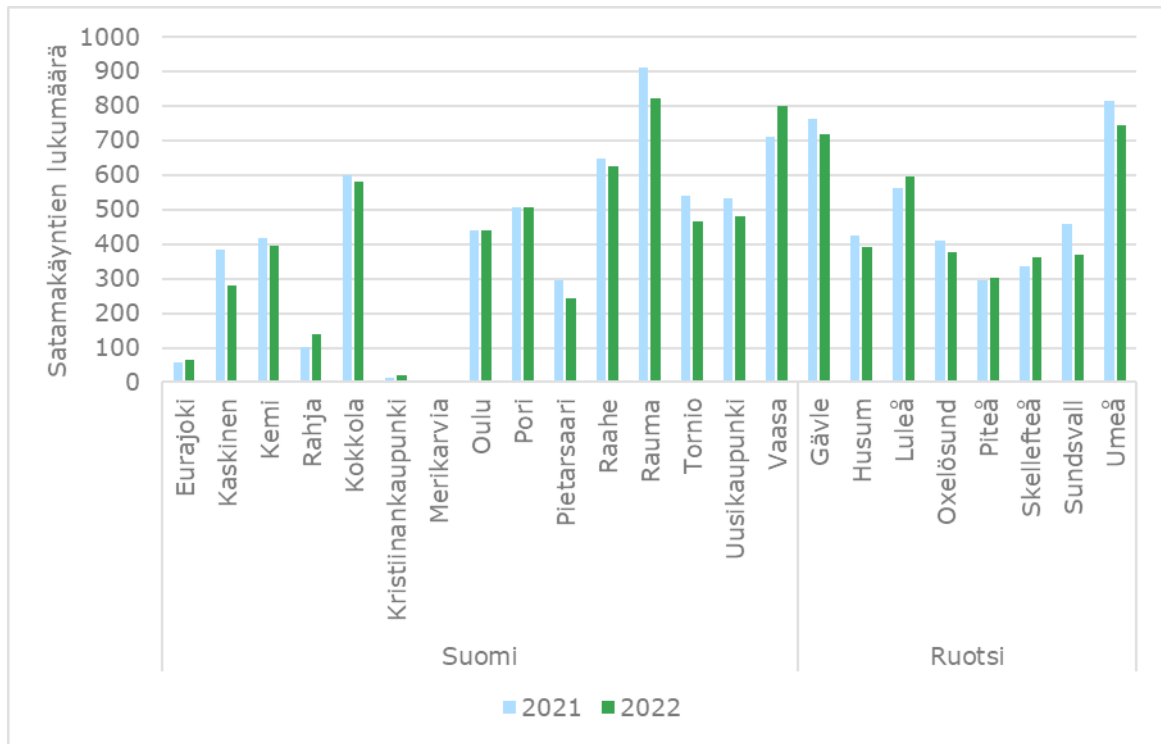


Kuva 6-39. Laivaliikenteen intensiteetti hankealueella ja sen ympäristössä.

Åhvenanmaalla vuoden 2022 AIS-tietojen mukaan matkustajalaivojen vilkkaimmat kulkureitit kulkevat Åhvenanmaan eteläpuolelta Manner-Suomen, Åhvenanmaan ja Ruotsin välillä. Muuta laivaliikennettä on lähinnä Åhvenanmaan länsipuolella sekä Vågskärin hankealueella ja sen eteläpuolella. AIS-tietojen mukaan useat rahti-, kontti- ja ro-ro-alukset kulkevat hankealueella myötäillen Åhvenanmaan maakunnan rajaa. Åhvenanmaan pohjoispuolen alueilla liikennöi pääasiassa rahoituksia. (MarineTraffic 2022)

Åhvenanmaan ja Ruotsin välissä kulkee merkittävä kulkureitti, joka yhdistää Itämeren ja Pohjanlahden. Kulkureitillä on reittijakojärjestelmä (TSS, *Traffic Separation Scheme*), jonka tarkoituksena on ohjata alusliikennettä kulkemaan tiettyjä reittejä pitkin vilkkaasti liikennöidyillä merialueilla sekä erotella vastakkaisiin suuntiin kulkevaa liikennettä (Fintraffic 2023a). Reittijakojärjestelmän päättyessä sen pohjoispuolelta laivojen reitit jakaantuvat avomerta pitkin Ruotsin ja Suomen satamiin ja edelleen Perämerelle. Vågskärin alueella ei ole reittijakojärjestelmää tai merkittäviä meriväyliä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomen ja Ruotsin Pohjanlahden satamissa käyneet alukset vuosina 2021 ja 2022 (Kuva 6-40). Osa aluksista liikennöi vain Pohjanlahdella, kuten esimerkiksi Vaasan ja Uumajan välinen matkustaja-autolauttaliikenne. (Tilastokeskus 2023c; Tilastokeskus 2023d; Trafikanalys 2023)



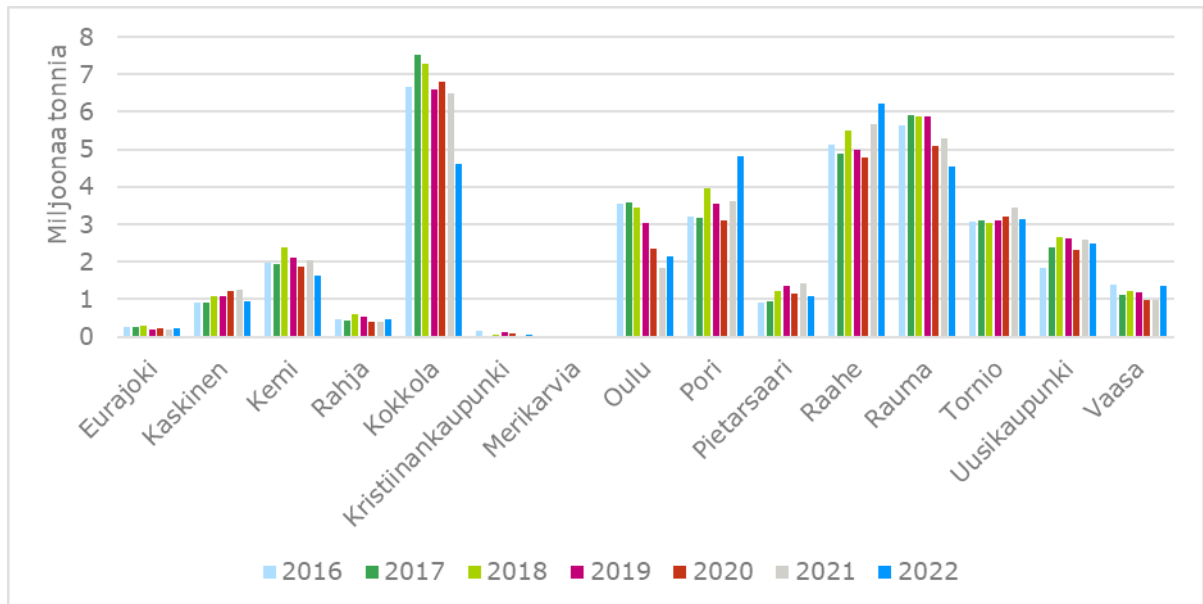
Kuva 6-40. Suomen ja Ruotsin Pohjanlahden satamien liikenne vuosina 2021 ja 2022.

Vågskärin alueen läheisyydessä kulkevat laivojen kulkureitit Uudenkaupungin, Rauman, Eurajoen ja Porin satamiin. Porin ja Rauman satamat kuuluivat Suomen kymmeneen suurimpaan tuonti- ja vientisatamaan vuonna 2018. Rauma oli 8. suurin tuontisatama ja 5. suurin vientisatama, kun taas Porin satama oli 9. suurin tuontisatama ja 7. suurin vientisatama Suomessa. (Traficom 2019)

Suomen satamien kautta kulkee 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 vähentynyt Venäjän hyökkäyssodan vaikutuksesta vuoden 2022 jälkeen. (Traficom 2022)

Ahvenanmaalla on kolme merkittävää satamaa. Maarianhaminan satama toimii pääosin matkustajaliikenteen satamana. Suomen sekä Ruotsin välillä liikennöivät laivaliikenneyhtiöt Viking Line Abp sekä Tallink Silja Oy käyttävät satamaa aktiivisesti. Lisäksi satamassa vieraillee epäsäännöllisesti rahtialuksia (Mariehamn hamn 2023). Eckerön satama (Berghamn) sijaitsee Eckerön kunnassa Ahvenanmaan länsirannikolla. Satama toimii pääosin matkustajaliikenteen satamana, jonka kautta laivaliikennöintiyhtiö Eckerö Linjen liikennöi (Eckerö Linjen 2023). Lisäksi Ahvenanmaan itäpuolella sijaitsevaan Långnäsin satamaan on vilkasta matkustaja- ja rahtiliikennettä. Satamaan liikennöivät Viking Line Abp, Tallink Silja Oy, Finnlines Oyj sekä Rederi Ab Lillgaard. (Långnäs hamn 2023)

Seuraavassa kuvassa on esitetty Pohjanlahdella sijaitsevien Suomen satamien liikenne tonneissa (Kuva 6-41). Suomessa suurimmat Pohjanlahden satamat ovat Kokkola, Raahe ja Rauma. (Tilastokeskus 2023c; Tilastokeskus 2023d)



Kuva 6-41. Pohjanlahden Suomen rannikolla sijaitsevien satamien lastatut ja puretut tavaramäärät vuosina 2016-2022.

EU:n direktiivin (2009/17/EY) ja alusliikennepalvelulain (623/2005) mukaisesti Liikennevirasto tutkii avun tarpeessa olevien alusten vastaanottamista (suojapaikat aluksille, jotka ovat olleet osallisenä onnettomuuksissa). Lainsäädännön edellyttämiä suojapaikkoja ei tämän hetken tiedon mukaan vaikuttaisi sijaitsevan hankealueella tai sen läheisyydessä. Asia 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.

Vågskärin alue ei ole meriliikenteenohjausalueella (*VTS, Vessel Traffic Service*). Alusliikennepalvelun järjestäjänä toimii Väylävirasto. Fintrafficin meriliikenteenohjaus 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. Archipelago VTS -alue on kuitenkin lähellä Vågskärin aluetta, jolla voi olla vaikutusta mm. palvelussa käytettävään tutkavalvontaan. (*Fintraffic 2023b; Fintraffic ym. 2023*)

6.19 Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri

6.19.1. Satamat

Hankealueen suunniteltujen merikaapelilinjojen alueille tai läheisyyteen sijoittuu kaksi satamaa. Lisäksi rannikkoalueen läheisyyteen sijoittuu myös kaksi muuta satamaa hieman kauemmas merikaapelilinjoista.

Kaapelilinjan vaihtoehtoon K1 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 laiturinpituutta noin 100 metriä. Väyläalueen syvyys on noin 6 metriä. (*EcoPorts Finland 2023*)

Kaapelilinjan vaihtoehdon K2 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. Satamassa maksiminosturivoimaa on 200 tonnia. Satamassa lastina on 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 7 ja laituripituutta yhteensä noin 71 metriä. Väylän mitoitussyväys on 8,8 metriä. (*Väylävirasto 2023*)

Lisäksi lähialueella sijaitsee Uudenkaupungin satama sekä Porin satama. Uudenkaupungin satamassa varastoidaan maatalous bulkkia sekä muuta korkean hygieenisen tason omaava bulkkia. Lisäksi satamalla on kapasiteettia varastoida isoa kappaletavaraa sekä puutavaraa. Laitureita on yhteensä neljä ja niiden yhteispituus on 490 metriä. (*Uudenkaupungin satama Oy 2023a; Uudenkaupungin satama Oy 2023b*). Sataman läheisyydessä toimiva lannoitetehdas käyttää satamaa tavaran varastointiin ja kuljetukseen.

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 bulk-tuotteita, kontteja, suuria ja raskaita projektilasteja sekä metsäteollisuustuotteita. (*Logistiikan maailma 2018*). Porin satama suunnittelee myös tekevänsä Mäntyluodon osaamiskeskittymän, jossa toimisi merituulivoimaloiden esiasennus-, kokoonpano- ja varastointipalveluita (*Port of Pori 2023*).

6.19.2. Laivaväylät

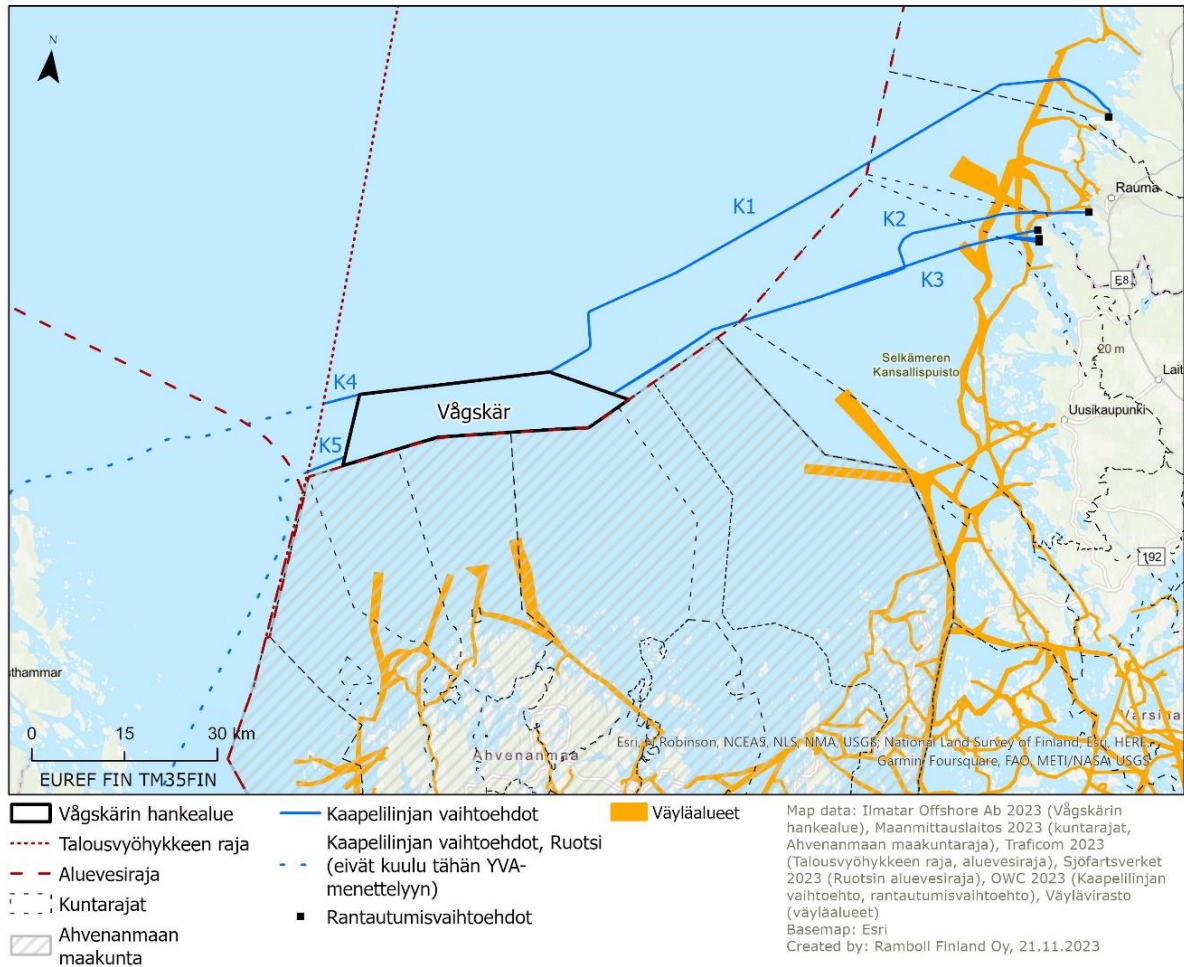
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu laivaväyliä. Kaapelilinjojen vaihtoehdot menevät 6 eri väylän läpi.

Kaapelilinjan vaihtoehto K1 sijoittuu kolmelle eri laiva- tai veneväylälle. Vaihtoehto K1 sijoittuu Eurajoensalmen väylän mukaisesti satamaan. Eurajoensalmen väylän pituus on noin 12 kilometriä (*Väylävirasto 2023*). Vaihtoehto K1 sijoittuu myös Rihtniemi–Iso Pietari -väylälle, joka kulkee rannikon suuntaisesti. Lisäksi vaihtoehto K1 sijoittuu Kuusinen–Susikari–Pirskeri -veneväylälle.

Kaapelilinjan vaihtoehto K2 sijoittuu kolmelle eri laiva- tai veneväylälle. Kajakulma–Rauman majakka -väylä kulkee Suomen rannikon suuntaisesti ja sen pituus on noin 15 kilometriä. Lisäksi vaihtoehto K2 halkoo myös Rihtniemi–Iso Pietari -väylää ja Rauman eteläistä väylää. Vaihtoehto K2 sijoittuu Rauman eteläisen väylän suuntaisesti. Rauman eteläisen väylän pituus on noin 26 kilometriä. (*Väylävirasto 2023*)

Kaapelilinjan vaihtoehto K3 sijoittuu yhteensä neljälle eri väylälle. Vaihtoehto K3 sijoittuu Kajakulma–Rauman majakka -väylän ja Rihtniemi–Iso Pietari väylälle. Vaihtoehto K3 sijoittuu myös Lyökin väylän pohjoisosaan. Vaihtoehto K3 sijoittuu osin myös Rihtniemen edustalta menevälle Pohjainen–Lyökki–Rihtniemi -väylälle.

Tarkemmat väylien sijainnit kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-42).



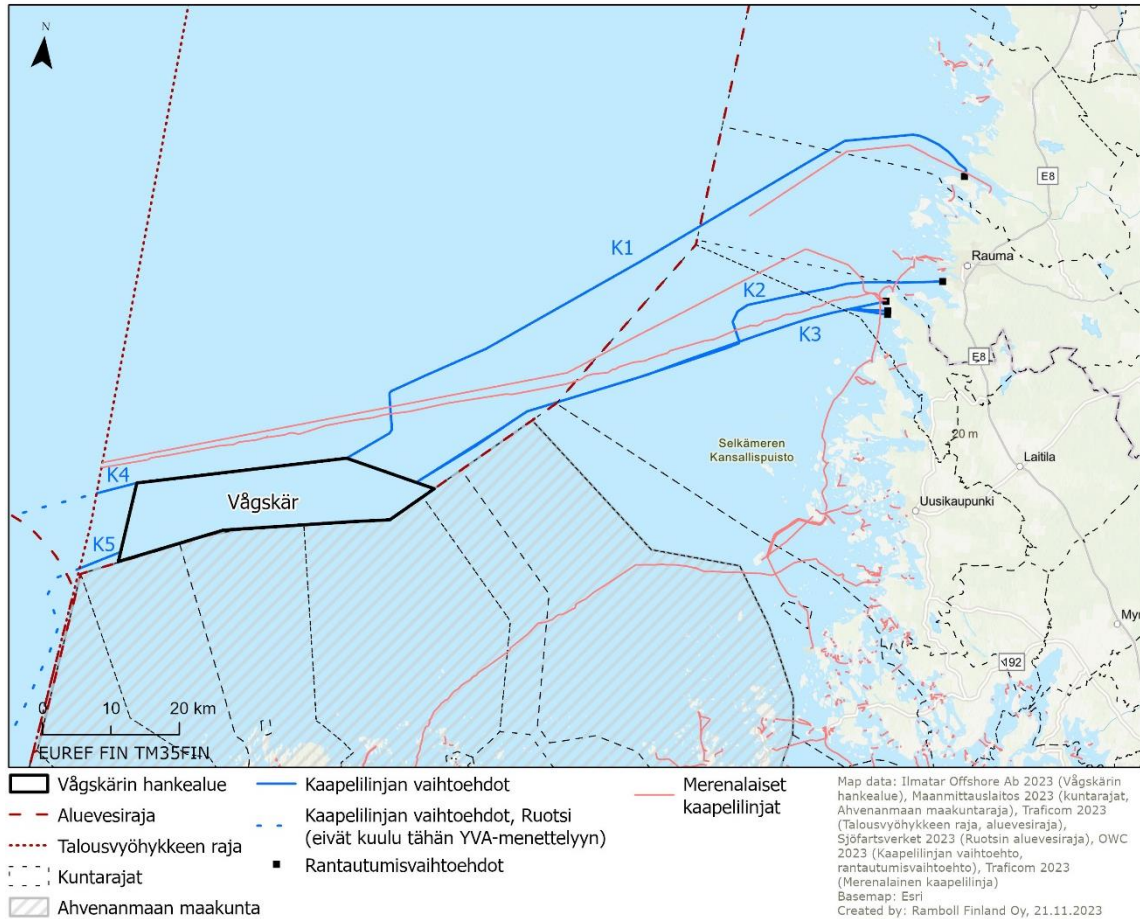
Kuva 6-42. Hankkeen kaapelikäytävien vaihtoehtojen kohdalle ja läheisyyteen sijoittuvat olemassa olevat navigointilinjat ja väylät.

6.19.3. Putkilinjat

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei tiedettävästi sijaitse olemassa olevia putkilinjoja.

6.19.4. Sähkö- ja tietoliikennekaapelit

Hankkeen merikaapeliliinjojen vaihtoehdot risteävät viiden eri tiedossa olevan kaapelin kanssa. Kaapelit ovat sähkö- ja tietoliikennekaapeleita (Kuva 6-43). Vaihtoehdot K1 ja K2 risteävät Fenno-Skan 1 ja 2-sähkökaapeleiden kanssa. Tämän lisäksi ne risteävät myös muiden kaapeleiden kanssa. Vaihtoehto K3 risteää yhden tiedossa olevan kaapelin kanssa.



Kuva 6-43. Kaapeliliinjojen vaihtoehdojen K1, K2 ja K3 sijoittuminen olemassa oleviin merenalaisiin kaapeliliinjoin nähden.

Fenno-Skan 1 ja 2, Fingrid ja Svenska Kraftnät (Rauma, Suomi ja Finnböle, Ruotsi)

Sähkömarkkinoiden toimivuuden edellytyksenä on, että sähkön siirtomahdollisuudet maiden välillä ovat riittävät. Ensimmäinen Suomen ja Ruotsin välinen merikaapeliyhteys Fenno-Skan 1, joka on 500 megawatin tasasähkölinkki, otettiin kaupalliseen käyttöön joulukuussa 1989. Suomen ja Ruotsin välisen sähkönsiirtokapasiteetin lisäämiseksi ja markkinoiden liittämiseksi tiiviimmin yhteen Suomen ja Ruotsin kantaverkkoyhtiöt Fingrid ja Svenska Kraftnät allekirjoittivat helmikuussa 2005 sopimuksen 2 800 megawatin tasasähköyhteyden rakentamisesta. Tämä Fenno-Skan 2 on otettu käyttöön vuonna 2011. Suomessa yhteys liittyy kantaverkkoon Rauman sähköasemalla, josta kaapeli rantautuu Pyhärannan Rihtniemeen, josta edelleen Pohjanlahden kautta Ruotsin Dannebon kautta Ruotsin kantaverkon liittymiskohtaan Finnbölen asemalle. (Fingrid 2011)

6.20 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, 6.6 ja 6.7

Merenpohjan luonnonvarat kuuluvat pääosin uusiutumattomiin luonnonvaroihin, joista yleisin aines on merihiekka. Pääosin hyödyntämiskelpoiset hiekka- ja sorahavainnot sijoittuvat viimeisimmän jääkauden synnyttämiin harjujen merenalaisiin jatkeisiin ja reunamoreenimuodostumiin. Lisäksi vähäisiä määriä hyödyntämiskelpoista ainesta saattaa esiintyä moreeni- tai eroosiohiekakerrostmisissa. Hiekka- ja sora-ainesten esiintymisalueita merellä on tutkittu viime vuosikymmenien aikana

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. Rautamangaanisaostumia esiintyy arvioiden mukaan koko Suomen merialueen pohjasta 11–20 % (*Kaikkonen ym. 2019*). Rautamangaanisaostumia sekä pohjasedimenttiin liunneen fosforin hyötykäytömahdollisuuksia on tutkittu. Rautamangaanisaostumien 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*)

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

6.21 Elinkeinot ja palvelut

Alueella harjoitetaan kalastuselinkeinoja. Hankealueen merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä toimii muutamia kalankasvattamoja. Lähin kalankasvattamo sijaitsee noin 5,2 km päässä kaapelilinjan vaihtoehdosta K1 Santakarin saaristossa. Kalastuselinkeinoa hankealueella ja kaapelikäytävien vaihtoehtojen läheisyydessä on kuvattu luvussa 6.7. Muita 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.

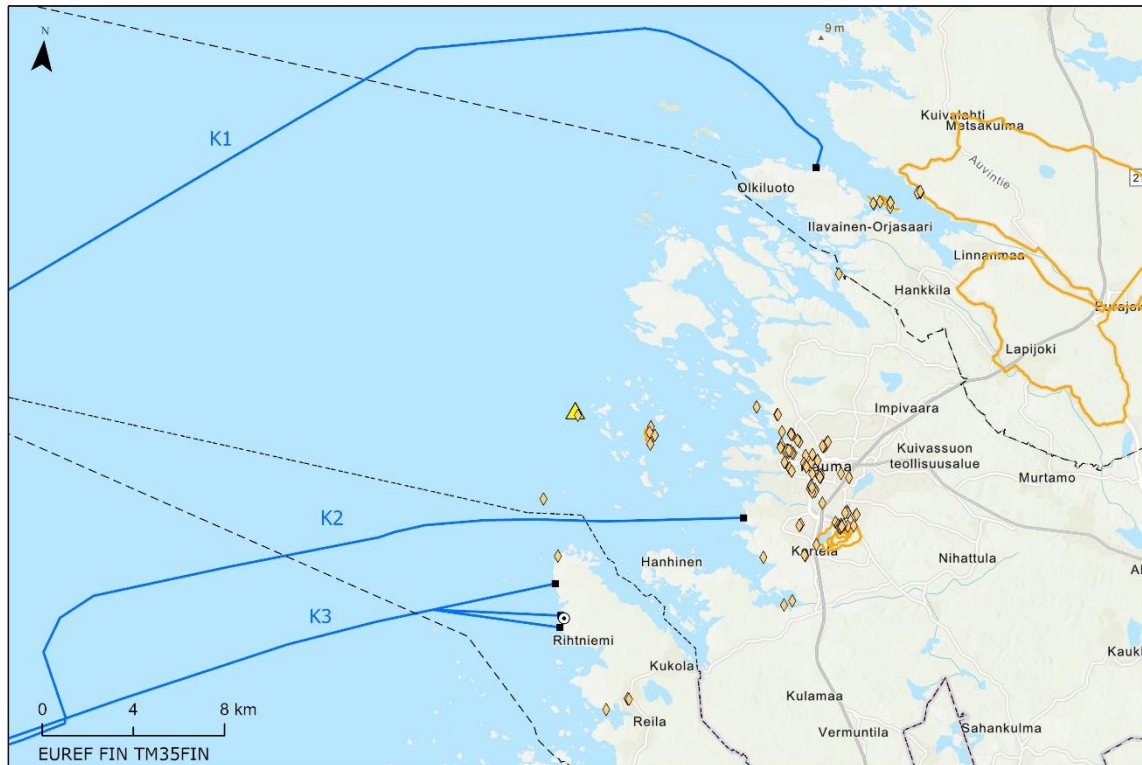
Ahvenanmaan elinkeinorakenteessa korostuu palvelualojen merkitys. Alueella muodostuvasta liikevaihdosta noin 4 % syntyy alkutuotannossa, 14–15 % jalostustoiminnassa, 10 % rakentamisen alalla ja jopa 71 % palvelualoilla (*Tilastokeskus 2023*). Palvelualojen osalta sekä taloudellisesta että työllisyyden näkökulmasta korostuvat etenkin julkishallinnon palvelut sekä merenkulun merkitys (*Åsub 2023*). Matkailu on keskeinen elinkeino alueella, sillä noin 420 000 yöpymistä tilastoidaan joka vuosi Ahvenanmaan majoituspalveluista. Matkailijoilla on suuri vaikutus paitsi suoraan majoitustoimintaan myös useille muille toimialoille kulutuksen seurauksena. Myös kalastus ja maatalous ovat keskeinen osa Ahvenanmaan elinkeinorakennetta (*Ålands landskapsregering 2022*). Matkailukohteita alueella on kuvattu luvussa 6.22.

6.22 Elinolot ja viihtyvyys

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailu- tai virkistyskohteita. Hankkeen merikaapelilinjojen eri vaihtoehtojen läheisyyteen kuitenkin sijoittuu useampia virkistys- ja matkailukohteita. Nämä kohteet sijoittuvat Pyhärannan, Rauman ja Eurajoen saaristoon sekä rannikolle. Merikaapelilinjojen läheisiltä saarilta ja rannikoilta löytyy muun muassa uimarantoja, luontopolkuja, näkötorneja sekä muita nähtävyyksiä ja matkailupalveluita. Alueen virkistyskäytön muodoista veneily, melonta, lintujen tarkkailu ja virkistyskalastus ovat suosituimpia harrastuksia. Näistä veneily on merkittävin virkistysmuoto. Satakunnan rannikkoalueella vierailevat matkailijat arvostavat erityisesti Selkämeren ainutlaatuista meriluontoa, maisemia ja hiljaisuutta. Enintään viiden kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta merikaapelilinjasta sijaitsevat matkailu- ja/tai virkistyskohteet on esitetty seuraavassa karttakuvassa ja listattuna taulukossa (Kuva 6-44 ja Taulukko 6-13). (*Satakunnan liitto 2018*)

Kaikki vaihtoehtoiset merikaapelilinjat kulkevat Selkämeren kansallispuiston läpi, joka on myös merkittävä virkistysalue. Kansallispuisto sijaitsee Merikarvian, Porin, Luvian, Eurajoen, Rauman, Pyhärannan, Uudenkaupungin ja Kustavin ulkosaaristossa. Kansallispuiston pinta-ala on noin 940 km² ja alueesta 98 % on merta. Vuonna 2021 Selkämeren kansallispuiston kävijämäärä oli noin 95 300. (*Metsähallitus 2022*)

Virkistyskohteet ja -reitit



- Kuntarajat
- Kaapelilinjan vaihtoehdot
- Rantautumisvaihtoehdot

- ▲ Kylmäpihlajan Majakka
- ⊙ Vihitynmaan rinki
- ◆ Virkistyskohteet
- Virkistysreitit

Map data: Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat), OWC 2023 (Kaapelilinjan vaihtoehdot, rantautumisvaihtoehdot), Museovirasto (Vihitynmaan rinki), Lipas, Jyväskylän yliopisto (virkistyskohteet ja -reitit), digitoitu (Kylmäpihlajan majakka)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

Kuva 6-44. Virkistyskäyttökohteet kaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä.

Taulukko 6-13. Suomen rannikolla sijaitsevat matkailu- ja virkistyskohteet enintään 5 km etäisyydellä merikaapelilinjojen vaihtoehdoista.

Kohde ja tyyppi	Kaupunki, kunta tai alue	Lähin kaapelilinjan vaihtoehdot	Etäisyys
Selkämeren kansallispuisto <ul style="list-style-type: none"> • Luonnonsuojelualueita • Luontopolkuja • Nähtävyyksiä 	Selkämeri	K1; K2; K3	0 km
Vihitynmaanrinki, Rihniemi (historiallinen maamerkki)	Pyhäranta	K3B	0,3 km
Rihniemen lintutorni	Pyhäranta	K3A	1,3 km
Kaunissaari <ul style="list-style-type: none"> • Venesatama • Luontopolkuja • Kulttuuripolku 	Eurajoki	K1	2,6 km
Kuuskaajaskari <ul style="list-style-type: none"> • Luontopolkuja • Näkötorni • Matkailupalveluita 	Rauma	K2	3,4 km
Otanlahti <ul style="list-style-type: none"> • Uimaranta • Lomakeskus 	Rauma	K2	3,5 km

Kohde ja tyyppi	Kaupunki, kunta tai alue	Lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys
<ul style="list-style-type: none"> Pyöräilyreitti (EuroVelo, Baltic Sea -pyöräilyreitti) 			
Syväraumanlahti <ul style="list-style-type: none"> Saharannan uimaranta Kiikartorni (näkötorni) Pyöräilyreitti (EuroVelo, Baltic Sea -pyöräilyreitti) 	Rauma	K2	3,8 km
Lahdenperä <ul style="list-style-type: none"> Uimaranta Frisbeegolfrata Beachvolleykenttä 	Eurajoki	K1	4,2 km
Reila <ul style="list-style-type: none"> Uimaranta Pienvesisatama Valtakunnallinen ja EuroVelo Baltic Sea -pyöräilyreitti 	Pyhäranta	K3C	4,2 km
Kylmäpihlaja <ul style="list-style-type: none"> Majakka Matkailupalveluita 	Rauma	K2	4,6 km
Mantereenpään uimapaikka	Rauma	K1	4,7 km

Ahvenanmaan pohjoispuoliset merialueet ja rannikko ovat tärkeitä alueita ulkoilun ja matkailun kannalla. Urheilu- ja vapaa-ajan kalastus on arvokas virkistysmuoto ja tärkeä osa maakunnan matkailua. Myös veneily ja sukellus ovat esimerkkejä alueen tarjoamista virkistysmahdollisuuksista. Huviveneitä liikkuu eniten Manner-Ahvenanmaan sisäisissä osissa ja rannikolla sekä sisäsaaristossa. (Kuismanen ym. 2022)

Ahvenanmaalla hankealuetta lähimmät virkistys- ja matkailukohteet sijaitsevat yli 30 kilometrin päässä hankealueesta Manner-Ahvenanmaata ympäröivillä saarilla. Kesäisin etenkin veneilijöiden suosima matkakohde Sälskärin majakka sijaitsee noin 28 kilometriä hankealueesta etelään. Yksi Ahvenanmaan suosituimmista retkisaarista, Boxön saari, sijaitsee noin 34 kilometriä hankealueesta etelään. Saari on luonnonsuojelualue ja sieltä löytyy muun muassa Ahvenanmaan suurin luola. (Visit Åland 2023). Hankealueen lähin vierassatama Havsviddenissä sijaitsee hankealueesta noin 32,5 kilometriä etelään. Hankealueesta noin 37 kilometrin päässä kaakkoon sijaitsee Myrskyluodon näköalapaikka.

6.23 Terveys

Alueella kulkevasta laivaliikenteestä syntyy väliaikaista melua ja päästöjä, joilla saattaa olla vaikutusta ihmisten terveyteen. Hankealueen nykytilassa ei esiinny muuta suoraa terveyttä heikentävää toimintaa. HELCOMin tietojen mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä on vuosien aikana tapahtunut muutamia öljyonnettomuuksia. Myös alusonnettomuuksia on vuosien aikana tapahtunut hankealueen läheisyydessä. Vuonna 2022 Suomen vesialueilla tapahtui 25 tietoon tullutta kaupparenkulun onnettomuutta. Vuonna 2021 onnettomuuksien lukumäärä oli 30. Vuosittainen vaihtelu on ollut suurta, mutta kokonaisuutena suomalaisen merenkulun tilaa voidaan pitää vakaana ja hyvänä. (Traficom 2023c)

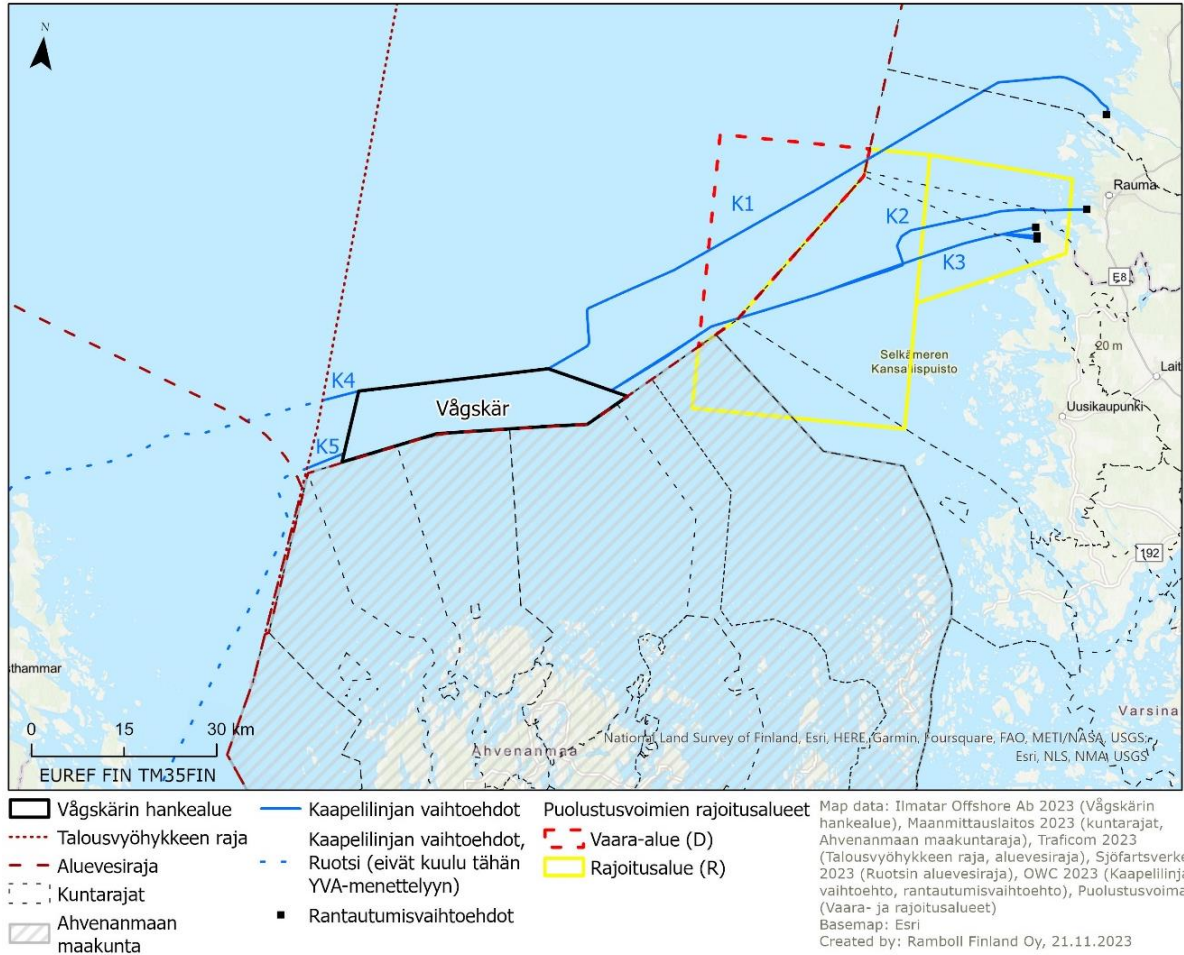
6.24 Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat

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). Hankealueella ei sijaitse

R- tai D-alueita. Hankealueen läheisyydessä lähimmillään noin 11 kilometrin päässä sijaitsee R-alue ja noin 14 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen sijaitsee D-alue. R- ja D-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-45).

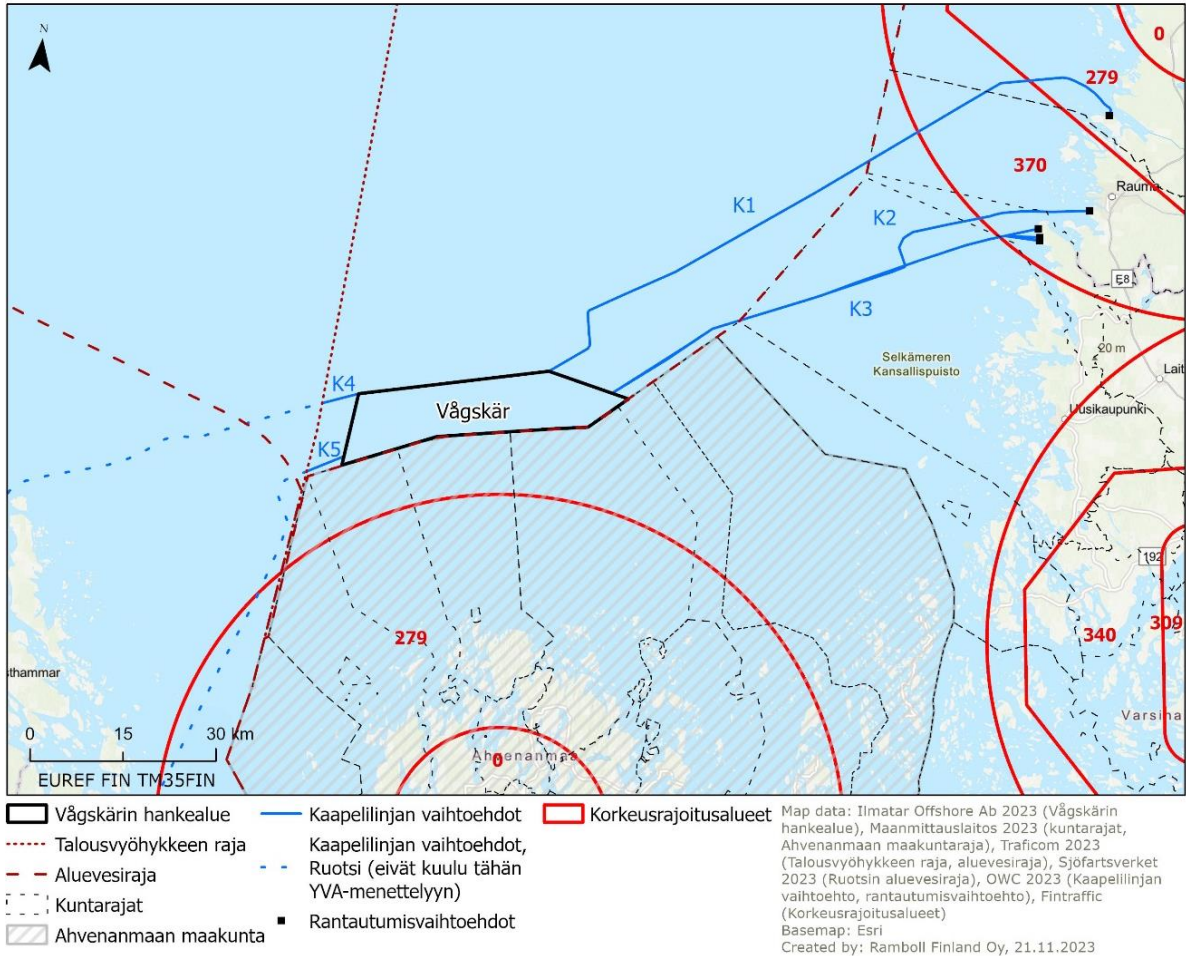
Puolustusvoimien rajoitusalueet



Kuva 6-45. Puolustusvoimien rajoitus- ja vaara-alueet hankealueeseen nähden.

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

Vågskärin hankealuetta lähin lentoasema on Maarianhaminan lentoasema. Lentoasema muodostaa korkeusrajoitusalueen, joka ei sijoitu hankealueelle. Rajoitusalueen etäisyys hankealueesta on 9,5 kilometriä. Karttakuva hankealueen sijoittumisesta korkeusrajoitusalueeseen nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-46).



Kuva 6-46. 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, tykinammukset ja lentopommeja.

Tämänhetkisen tiedon mukaan hankealue ei ole korkean riskin aluetta sotatarvikkeiden löytämiseksi merenpohjasta, vaikka Åhvenanmaata ympäröiville merialueille on laskettu miinoja ensimmäisen ja toisen maailmansodan aikana. Sen sijaan lähellä Suomen rannikkoa on korkeamman riskin alueita.

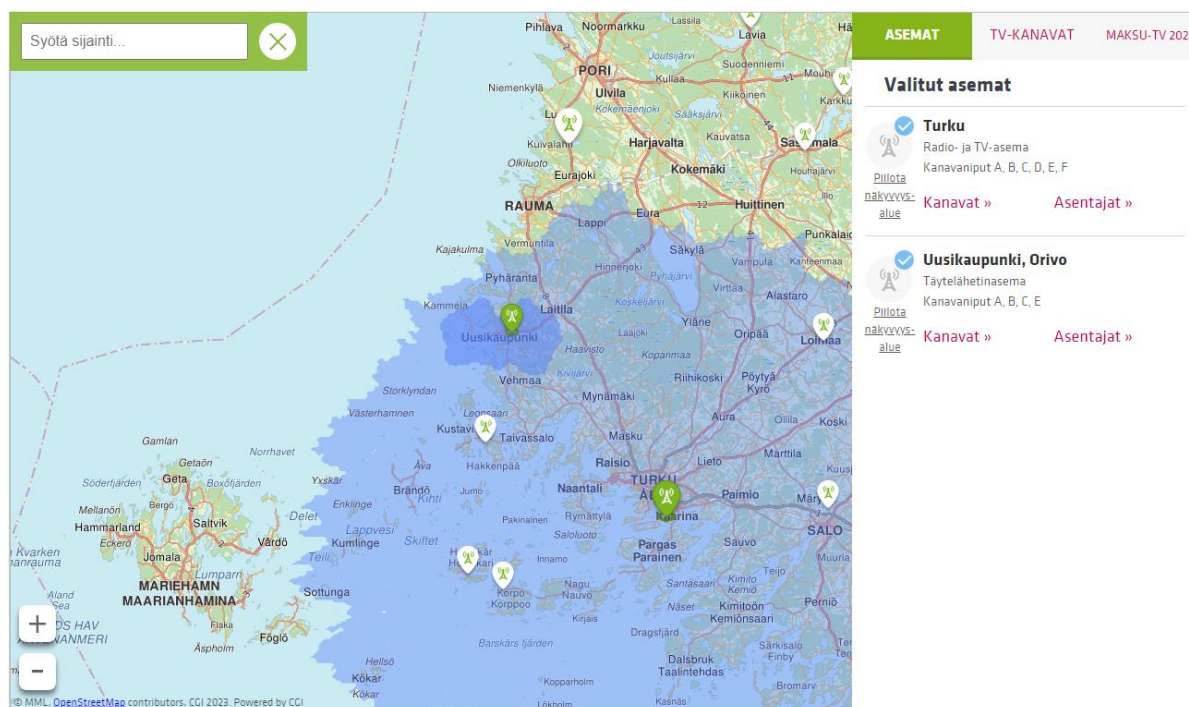
6.24.3. Tynnyrit

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 kaapeliliinjan 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 hankealueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 130 km etäisyydellä hankealueesta Kaarinassa. Lähin täytelähetin-asema, joka kuuluu Turun päälähettimen alueeseen, sijaitsee noin 73 km päässä hankealueesta Uudessakaupungissa (Kuva 6-47). Digita Oy:n radioasemien karttapalvelun mukaan Ahvenanmaalla sijaitsee yksi täytelähetinradioasema Sundin alueella noin 58 kilometriä hankealueesta etelään.



Kuva 6-47. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat radio- ja tv-vastaanottimet (Digitan karttapalvelu).

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 lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee yli 100 km etäisyydellä Korppoossa (Opera Database 2023).

6.25 Nykytila Ruotsissa

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

6.25.1. Merialueen tila

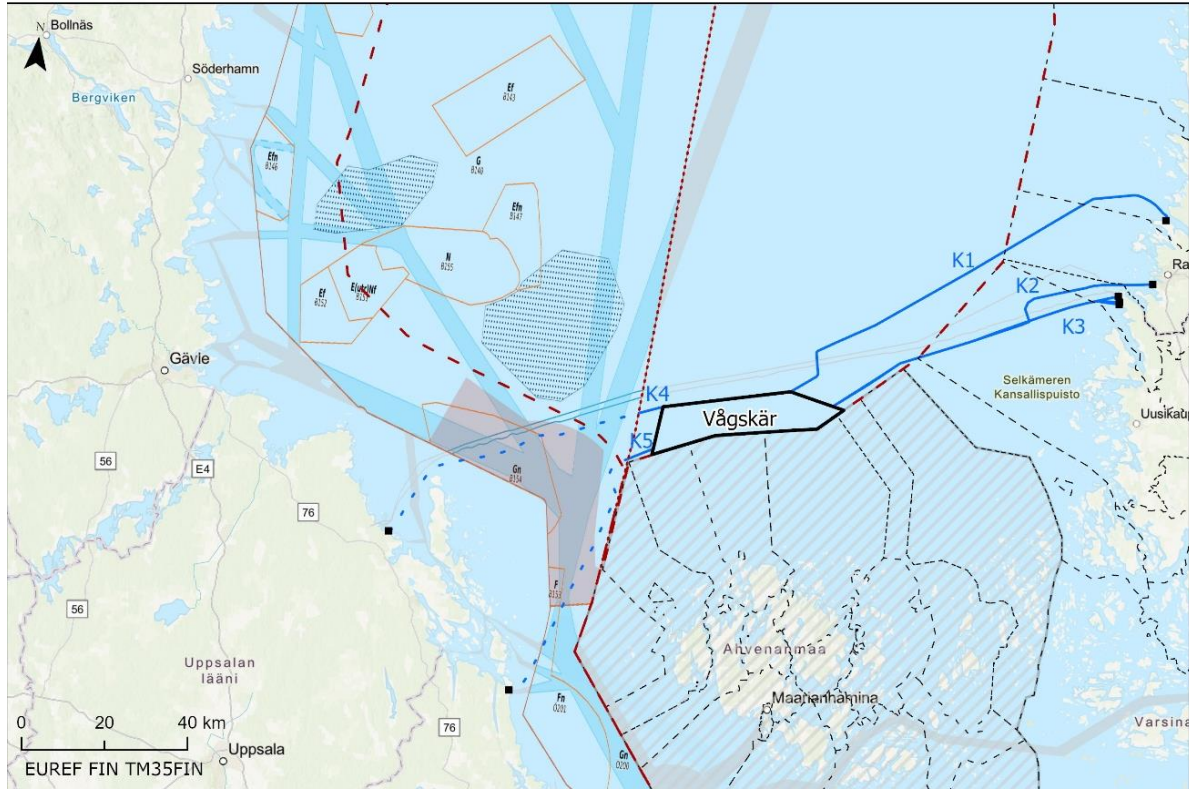
Tuulivoimala-aluetta ympäröivän merialueen vedenlaatua on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3. Hankealuetta lähin Ruotsin puolella sijaitseva vesimuodostuma on Öregrunds kustvatten. Vesimuodostuman ekologinen tila on viimeisimmässä luokituksessa arvioitu hyväksi. Kemiallinen tila on tyydyttävä.

6.25.2. Merialuesuunnittelu

Ruotsissa on laadittu kolme merialuesuunnitelmaa – yksi Pohjanlahdelle, yksi Itämerelle ja yksi Länsimerelle (Kattegatt ja Skagerrak). Hankealue sijoittuu sekä Pohjanlahden että Itämeren suunnittelualueen läheisyyteen (Kuva 6-48 ja Taulukko 6-14).

Ruotsin merialuesuunnitelma

RAMBOLL



- Vägsjärnin hankealue
- Talousvyöhykkeen raja
- Aluevesiraja
- Kuntarajat
- Ahvenanmaan maakunta





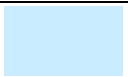

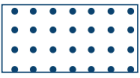



- Kaapelilinjain vaihtoehdot
- Kaapelilinjain vaihtoehdot, Ruotsi (eivät kuulu tähän YVA-menettelyyn)
- Rantautumisvaihtoehdot

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vägsjärnin hankealue), Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat, ahvenanmaan maakuntaraja), Traficom 2023 (Talousvyöhykkeen raja, aluevesiraja), Sjöfartsverket 2023 (Ruotsin aluevesiraja), OWC 2023 (Kaapelilinjain vaihtoehdot, rantautumisvaihtoehdot), Havs- och vattenmyndigheten (Ruotsin merialuesuunnitelma)
Basemap: Esri
Created by: Ramboll Finland Oy, 22.11.2023

Kuva 6-48. Ote Ruotsin merialuesuunnitelmasta. Merkinnät on selitetty taulukossa 6-14.

Taulukko 6-14. Ruotsin merialuesuunnitelman merkinnät

	ELÖVERFÖRING / SÄHKÖNSIIRTO
Sähkön jakelu- ja siirtoinfrastruktuurin edellytykset on säilytettävä. Infrastruktuurin ylläpitoon ja huoltoon on oltava hyvät mahdollisuudet.	
E	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.	
E_(UTR)	UTREDNINGSOMRÅDE ENERGIUTVINNING / SELVITYSALUE ENERGIANTUOTANTO
Aluetta on tutkittava tarkemmin sen määrittämiseksi, onko energian talteenotto sopivin vaihtoehto.	

	FÖRSVAR / PUOLUSTUS
Puolustustoiminnan alue, joka sisältää merivoimien harjoitusalueet ja merten aluesuunnittelualueiden 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 tarkoituksenmukainen.	
	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
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. 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.	
	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

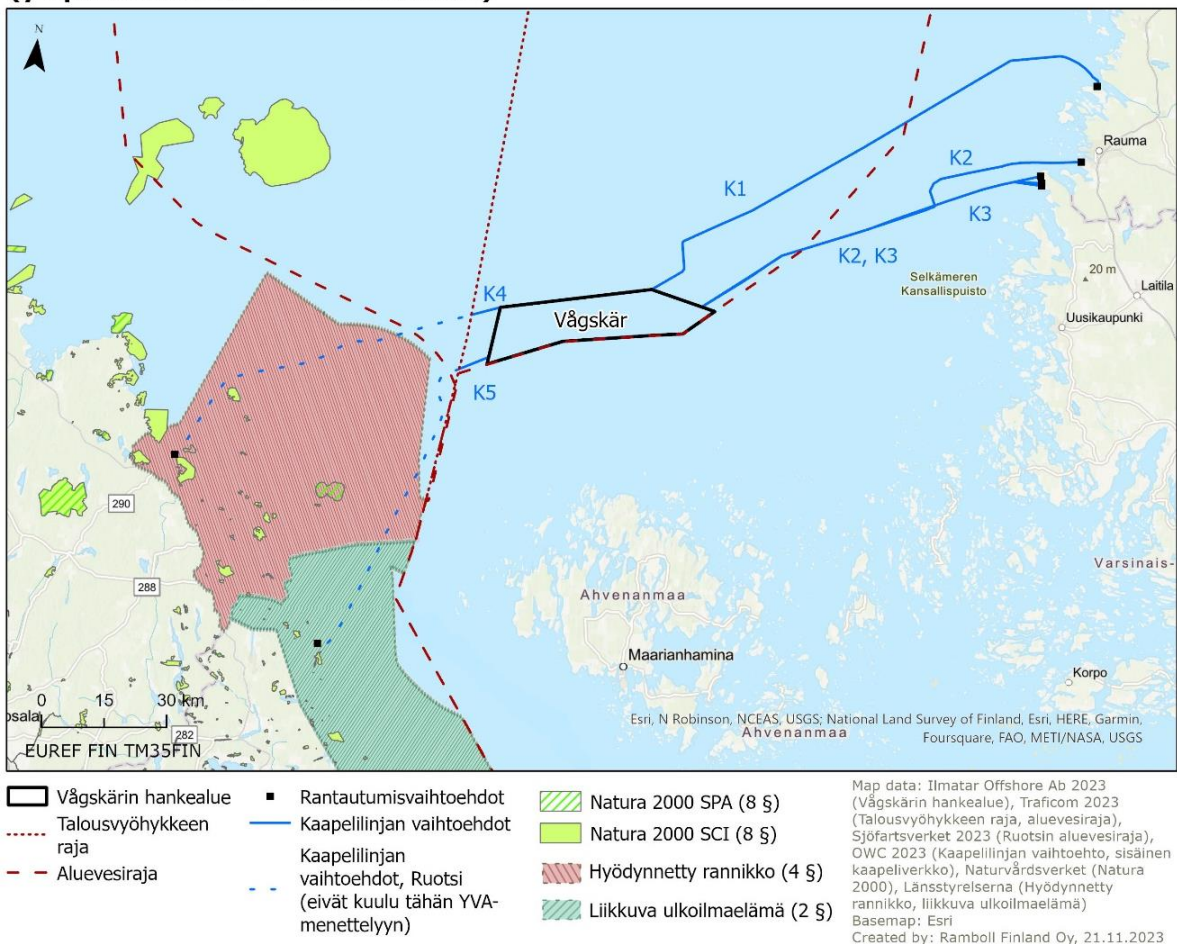
Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (*riksintressen*) ovat maantieteellisiä alueita, jotka sisältävät kansallisesti tärkeitä arvoja ja ominaisuuksia (Kuva 6-49).

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 sijaitsee Ruotsin itärannikolla, noin 14 km etäisyydellä hankealueesta. Aluemääräyksen tarkoituksena on suojella rannikko- ja saaristoalueita, joilla on suuria suojeluarvoja, liialliselta rakentamiselta. Näillä alueilla lomarakennuksia saa rakentaa vain täydennysrakentamisen muodossa. Hankealueen läheisyydessä olevat Natura 2000 -alueet on esitetty luvussa 6.25.5.

Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (ympäristökaaren 4 luvun mukaan)

RAMBOLL



Kuva 6-49. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet ympäristökaaren 4 luvun mukaan.

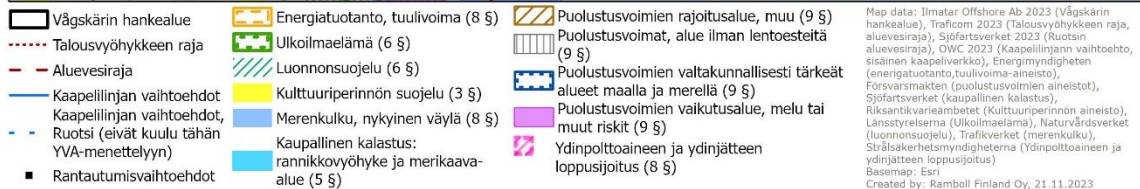
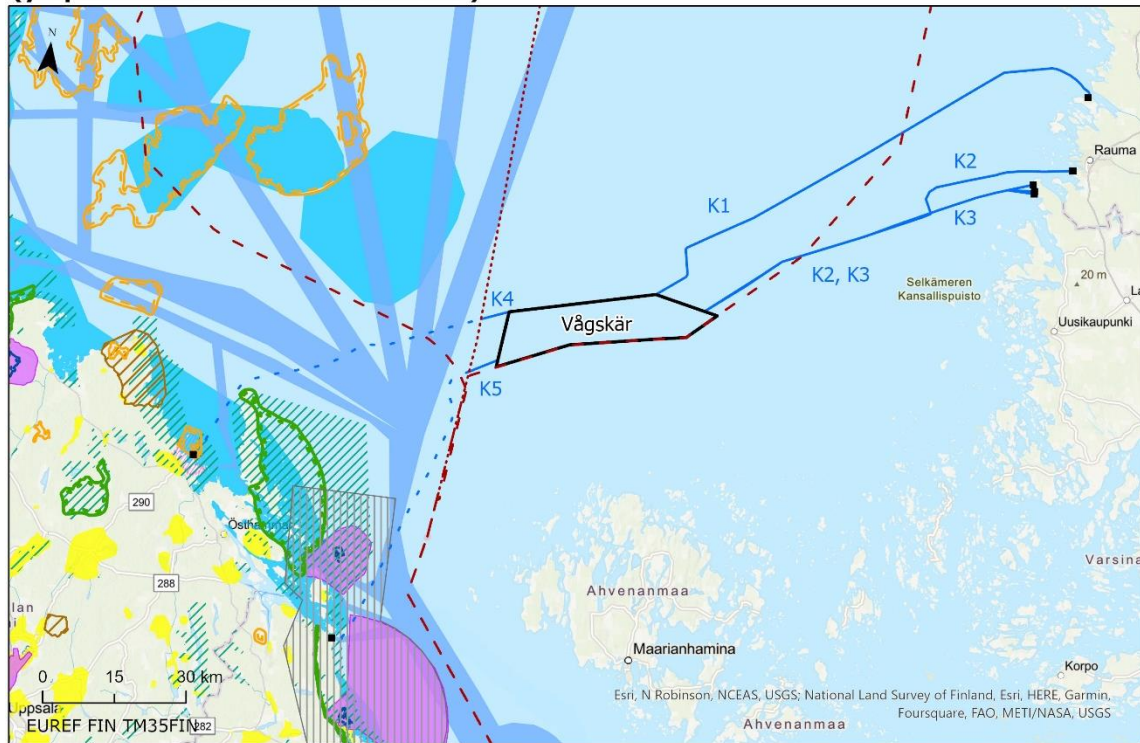
Ympäristökaaren 3. luku sisältää useita perussäännöksiä, jotka koskevat tiettyjen yleisten etujen kannalta tärkeiden alueiden maa- ja vesialueiden käyttöä (Kuva 6-50). Näitä alueita on mahdollisuuksien mukaan suojeltava sellaisilta toimenpiteiltä, jotka voivat merkittävästi vahingoittaa nimettyjä etuja. 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.

Hankealueen länsipuolella on väyläalue, joka on määritelty valtakunnallisesti tärkeäksi alueeksi merenkulun kannalta. Aluetta tulee mahdollisimman pitkälle suojella sellaisilta toimenpiteiltä, jotka voisivat merkittävästi vaikeuttaa alueen käyttöä.

Hankealueen läheisyydessä on myös kaupallisen kalastuksen kannalta tärkeäksi määritelty alue. Aluetta tulee mahdollisimman pitkälle suojella sellaisilta toimenpiteiltä, jotka voisivat merkittävästi haitata elinkeinon harjoittamista.

Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (ympäristökaaren 3 luvun mukaan)

RAMBOLL



Kuva 6-50. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet ympäristökaaren 3 luvun mukaan.

6.25.4. Linnusto

Tärkeät lintualueet

Lähimmät Ruotsin alueelle sijoittuvat linnustonsuojelualueet ovat **Gräsönsaariston IBA-alue** ja siihen sisältyvä Natura 2000 -alue Västerbådan, Låggrundet (SE0210040, SPA). Gräsönsaaristo sijaitsee noin 33 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Pinta-alaltaan alue on noin 30 000 ha, ja sijoittuu samalle alueelle, kun Gräsö östra skärgård -luonnonsuojelualue. Alue on kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeä pesimäalue haahka- ja räyskäkannoille. Muita alueella tavattavia lajeja ovat muun muassa karikukko, selkälokki ja merikihi. Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet on kuvattu tarkemmin luvussa 6.25.5.

Lintujen päämuuttoreitit

Fennoskandian petolintujen muuttoa 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. Raportissa todetaan, että alue on kevätmuuton aikana tärkeä päämuuttoreitti varsinkin merikotkille, jotka saapuvat alueelle

Ruotsin itärannikkoa pitkin ennen Itämeren ylittämistä Ahvenanmaan kohdalla. Syysmuuton aikana myös sinisuohaukan ja kanahaukan muutosta Ahvenanmaan yli lounaaseen tehtiin monta havaintoa alueella. Ahvenanmaan alueen päämuuttoreiteistä on kerrottu luvussa 6.8.5.

Ahvenanmaa ei ole Etelä-Ruotsissa pesivien lintujen päämuuttoreitillä, mutta osa Pohjois-Ruotsissa pesivistä linnuista muuttaa hankealueen itäpuolelta Suomen rannikkolinjaa seuraten Merenkurkkuun, jossa ne ylittävät meren. On mahdollista, että osa Merenkurkun ylittävistä linnuista ylittää Itämeren jo kertaalleen aiemmin Ahvenanmaan kohdalla, jolloin muuttoreitti kulkee potentiaalisesti läheltä hankealuetta. Tämä koskee erityisesti kurkea, mutta mahdollisesti myös joitain suuria petolintuja, kuten merikotkaa ja piekanaa. Lisäksi monet Etelä-Ruotsin merialueilla talvehtivat linnut muuttavat Ahvenanmaan kautta.

Talvehtivat linnut

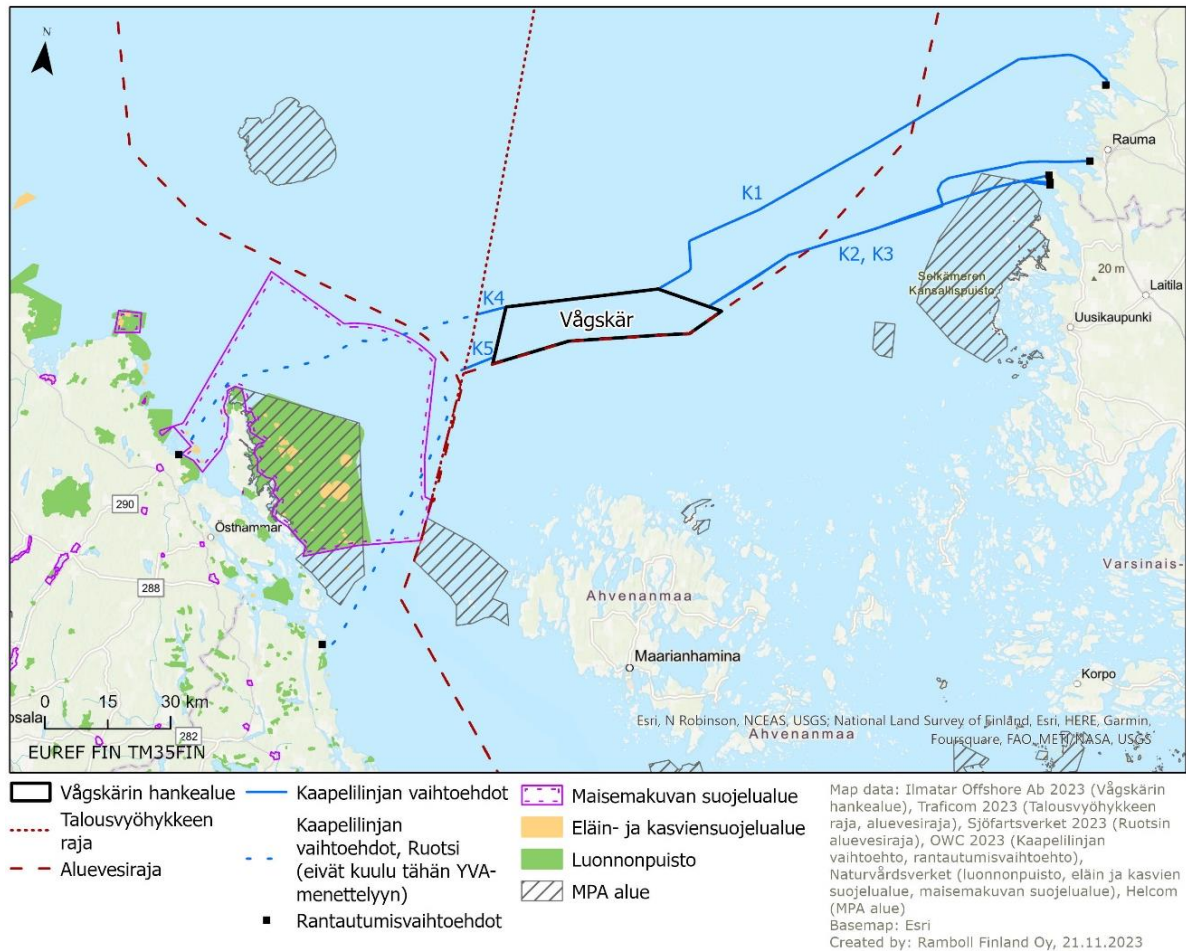
Osa Pohjois-Ruotsin linnustosta voi joinakin talvina talvehtia Ahvenanmaan ympäristössä. Etenkin merikotkia ja pieniä määriä vesilintuja kuten haahkoja ja alleja voi siirtyä Ruotsin puolelta talvehtimaan Ahvenanmerelle, mikäli merijää pysyy avoinna.

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 tiettyinä vuodenaikana.

Luonnonsuojelualueet Vågskärin hankealueeseen nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-51).



Kuva 6-51. Ruotsin luonnonsuojelualueet

HELCOM MPA -alueet

Itämerelle sijoittuva HELCOM-suojeluohjelma on kuvattu tarkemmin luvussa 6.5.4. Hankealueella ei sijaitse HELCOM MPA-alueita.

Natura 2000 -alueet

Västerbådan, Lågagrundet (SE0210040, SPA) sijaitsee hankealueesta noin 40 kilometriä lounaaseen. Suojellun alueen pinta-ala on noin 1 600 ha. Suojelualue on kallioista aluetta, joka on arvokasta erityisesti linnuille ja hylkeille. Alueella suojellaan kolme lintudirektiivin mukaista suojeltavaa lajia. Nämä lajit ovat lapintiira, kalatiira ja räyskä. Luontotyypiltään alue kuuluu Itämeren boreaalisiin luotoihin ja saariin.

Finngrundet-Östra bankenin luonnonsuojelualue (SE0630260, SCI/SAC) sijaitsee hankealueesta 45 kilometriä luoteeseen. Suojellun alueen pinta-alaltaan on 23 200 ha. Alueelle on ominaista merelliset ja koskemattomat olosuhteet ja se on hyvä esimerkki selkämeren luonnosta. Alue on tärkeä silakan kutupaikkana sekä harmaahylkeen ja lintujen ravintoalueena. Avomerren särkät toimivat turvapaikkana lajeille, jotka ovat vähentyneet rannikkoalueilla ihmisten vaikutuksesta.

Örskärin luonnonsuojelualue (SE0210228, SCI) sijaitsee noin 51 kilometriä hankealueesta länteen. Suojellun alueen pinta-ala on 480 ha. Saarella on erityinen kalsiumista riippuvainen kasvisto ja rikas eläimistö, erityisesti linnusto. Örskär on tärkeä muuttolintujen levähdyspaikka. Alueella suojeltava laji on rupimantteri (*Triturus cristatus*). Alue on kallioiden ja havumetsän peittämä saari. Suojellulta luontoympäristöltään alue on monipuolinen (suojeltuja habitaatteja yhteensä 17)

ja alue koostuu muun muassa rannikon laguuneista, boreaalisista Itämeren rannikon niityistä ja Itämeren boreaalisista luodoista ja saarista.

Forsmarksbrukin luonnonsuojelualue (SE0210153, SPA) sijaitsee noin 62 kilometriä hanke-alueesta länteen. Suojellun alueen pinta-ala on noin 210 ha. Alue on tärkeää pesimäaluetta linnuille, muun muassa lapintiiralle ja kalatiiralle, jotka ovat alueella suojelun perusteena olevat lajit.

Kallrigan luonnonsuojelualue (SE0210220, SCI) sijaitsee noin 63 kilometriä hankealueesta lounaaseen. SCI-alueena Kallriga on habitaattidirektiivin mukaan erityisen suojelun alla. Alue on luonnoltaan hyvin monipuolinen alue eri habitaattialueiltaan (suojeltuja habitaatteja yhteensä 14). Suojeluun perustuvia habitaatteja alueella ovat muun muassa boreaaliset Itämeren rannikon niityt, rannikon laguunit ja Itämeren boreaaliset luodot ja saaret.

Skaten-Rångsenin luonnonsuojelualue (SE0210227, SCI) sijaitsee noin 66 kilometriä hanke-alueesta länsilounaaseen. Alueella sijaitsee tärkeä kalojen lisääntymisympäristö. Lisäksi alueella on rikas linnusto. Alue on suojeltu habitaattidirektiivin nojalla (SCI) ja suojeltuja habitaatteja alueelta löytyy yhteensä 12. Suojeltavia luonnonympäristöjä alueella ovat muun muassa boreaaliset Itämeren rannikon niityt, rannikon laguunit ja Itämeren boreaaliset luodot ja saaret.

Eläin- ja kasviensuojelualueet

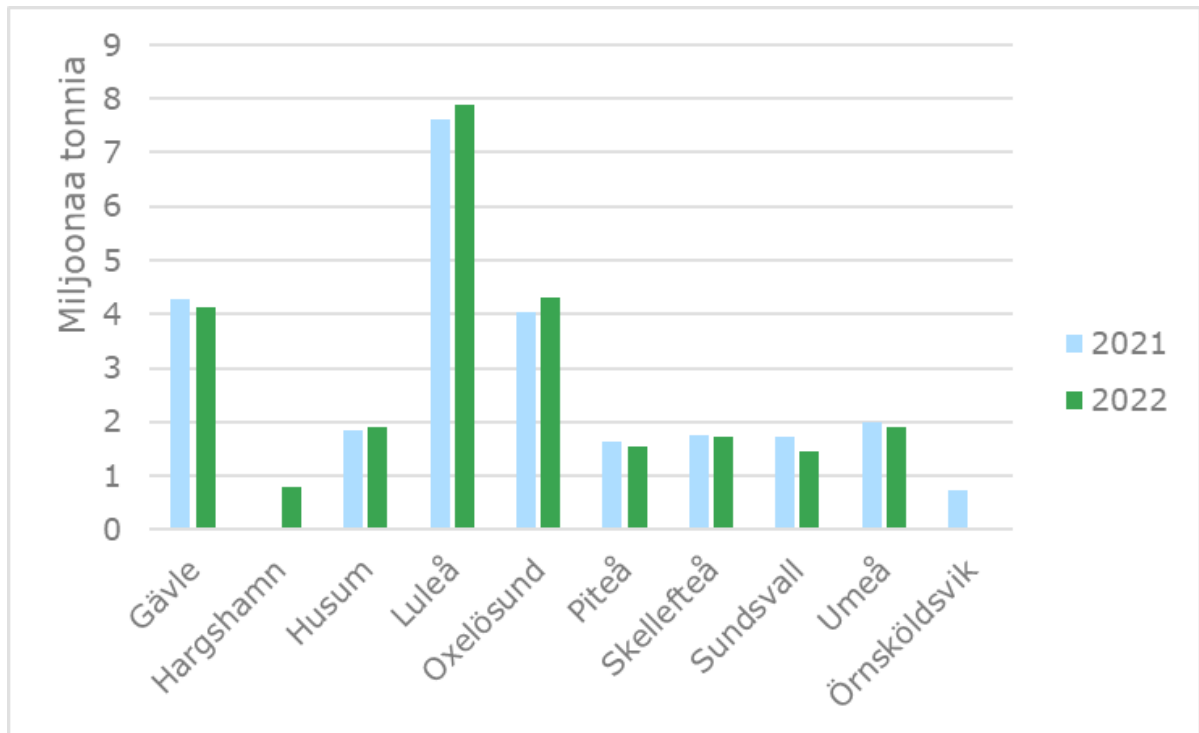
Eläin- ja kasviensuojelualueet ovat suojeltuja alueita, ja suojelumuotoa voidaan käyttää pääasiassa estämään herkkien eläin- ja kasvilajien häirintä tai vahingoittaminen. Yleisiä esimerkkejä ovat lintujen ja hylkeiden suojelualueet. Suojelumuoto on tarkoitettu täydentämään muita luonnonsuojelua ja lajien rauhoittamista koskevia säännöksiä. Ruotsin itärannikolla, yli 45 km etäisyydellä hanke-alueesta, sijaitsee monta pientä eläin- ja kasviensuojelualueita (Kuva 6-51).

Luonnonpuistot

Luonnonpuistoja perustetaan biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi, arvokkaiden luonnonympäristöjen ylläpitämiseksi ja säilyttämiseksi tai virkistysalueiden turvaamiseksi. Noin 30 km etäisyydellä hankealueesta Ruotsin rannikolla sijaitsee **Gräsön itäinen saaristo** -luonnonpuisto (*Gräsö östra skärgård*). Alue on hyvin laaja yhtenäinen matala saaristoalue Gräsön itäpuolella. Saaristoalueella on Itämeren tälle osalle tyypillinen rikas kasvisto ja eläimistö sekä monia harvinaisia ja uhanalaisia luontotyyppisiä (Kuva 6-51).

6.25.6. Laivaliikenne

Luulaja on Ruotsin suurin Pohjanlahden satama lähes kahdeksan miljoonan tonnin kuljetusmäärällä. Satamassa sijaitsee mm. SSAB:n terästehdas (*Luleå Hamn 2023*). Gävlen satamassa konttiliikenne ja paperiteollisuus ovat merkittävä osa liikenteestä (*Gävle Hamn 2023*). Oxelösundin satamassa terästehdas on merkittävin toimija (*Oxelösund Hamn 2023*). Seuraavassa kuvassa on esitetty keskeisimpien Ruotsin Pohjanlahden satamien liikenne (Kuva 6-52) (*Trafikanalys 2023*).



Kuva 6-52. Ruotsin Pohjanlahden satamien kautta kuljetettu tavaramäärä vuosina 2021–2022 (Trafikanalys 2023).

Ahvenanmaan ja Ruotsin välissä kulkee merkittävä alusliikenteen reitti ja reittijakojärjestelmä, joka yhdistää Pohjanlahden Itämereen. Meriliikennettä on tarkasteltu aiemmin luvussa 6.18. Vågskärin hankealue vaikuttaa enemmän Suomen satamiin kohdistuvaan laivaliikenteeseen ja vaikutus Ruotsin satamiin ei ole merkittävä aluksien käyttämien reittien takia. Poikkeuksena voi olla laivojen kulkureittien muutokset talvella jäättilanteen takia.

6.25.7. Maisema

Ruotsin rannikolla hankealuetta lähimmät luodot, saaret ja mantereen rannat kuuluvat tuulivoimaloiden kaukomaiseman vaikutusalueelle. Vaikutusalueella suurin saari ja Ruotsin kymmenenneksi suurin saari on Gräsö. Gräsön alueella on ainutlaatuinen kulttuuriympäristö sekä ulkosaaristolle tyypillinen avonainen merimaisema, joka avautuu itään. Gräsön itäpuolella on runsaasti pieniä luotoja ja saaria, jotka muodostavat yhtenäisen saariston, joka jatkuu noin 10 kilometriä itään. Saariston kukkarikkaat ympäristöt, kuten merenrantaaniityt ja nummet, ovat tärkeitä hyönteisille ja muille pieneläimille. Saariston metsissä on runsaasti harvinaisia metsäelinympäristöjä, kuten keloja ja muita vanhoja puita sekä lahopuita. Gräsöllä ja sen ympäristöllä on myös valtakunnallista merkitystä virkistyskäytön kannalta.

Ruotsin maisema ja kulttuuriympäristön arvoalueet

Maisemakuvan suojelu on vanha suojelumuoto, joka on vähitellen korvautumassa muilla suojelumuodoilla, mutta siihen asti sovelletaan maisemasuojelualueita koskevia säännöksiä. Suojelussa säädetään rakennuksista, teistä ja muista kohteista, joilla voi olla kielteinen vaikutus maisemaan. Lääninhallitukset hallinnoivat maisemakuvan suojelua. Hankealuetta lähin alue on Öregrundin ja Östhammarin alue, joka sijaitsee noin 13 km hankealueesta länteen. Alue on esitetty yllä karttakuvassa (Kuva 6-51).

Gräsön itäinen saaristo -luonnonpuiston (*Gräsö östra skärgård*) eteläpuolinen saaristo on nimetty tärkeäksi kulttuurimaisemaksi luonnonpuiston suojelumääräyksessä. Vuosisatojen ajan Gräsön maisemaa ovat muokanneet saariston asukkaiden harjoittama pienimuotoinen maatalous ja kalastus. Kulttuuriympäristö koostuu saariston toiminnan jäljistä, kuten vanhasta maanviljelyasutuksesta, majakoista ja hyljistä.

6.25.8. Kalat ja kalastus

Hankealueen välittömässä läheisyydessä Ruotsin vesillä harjoitetaan pääasiassa pelagista troolikalastusta ja kurenuottaa. (*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, ankeriasta jne., mutta näiden lajien merkitys suurimmalle osalle avomerellä harjoitettavasta kaupallisesta kalastuksesta on vähäinen – joko niiden määrä on vähäinen tai koska ne suosivat rannikon läheisiä ympäristöjä, joissa ne ovat muun kalastuksen (verkot, rysät jne.) kohteena. (*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 kokonaispyyntiponnistuksen 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 vesillä, ja Ruotsilla on 18 prosenttia Perämeren kiintiöstä ja Suomella loput.

6.26 Nykytila Virossa

Tässä luvussa käsitellään Viron nykytilaa siltä osin, mitä hankkeen vaikutusten arvioidaan ulottuvan Viroon.

6.26.1. Kalasto ja kalastus

Hankealueella tapahtuva kalastus on pääasiassa silakan troolausta Pohjanlahden kalastuskiintiöstä, johon Suomella on 80 % osuus. EU:n maatalous- ja kalastusneuvosto on syksyllä 2023 sopinut uusista kalastuskiintiöistä Itämerellä, joiden myötä Pohjanlahdella silakkakiintiötä pienennetään vuodelle 2024 31 % eli 55 000 tonniin (*Euroopan komissio 2023*). Silakka muodostaa kilohailin jälkeen toiseksi suurimman osuuden Viron kalastuslaivaston Itämereltä kalastamasta saaliista ollen noin 18 tonnia vuonna 2021. Rannikkopyynnin osuus tästä oli vuonna 2021 noin puolet, 9175 tonnia (*Eurofish International Organization, 2023*). 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 kaupallisesta kalastuksesta 21 % saalismäärästä ja 75 % kalastuksen taloudellisesta arvosta (*Eurofish International Organization, 2021*).

6.26.2. Linnut

Viron rannikolla pesivän linnuston liikehdintä kohdistuu lähimmillään Suomenlahden eteläosiin, joten ne jäävät kauaksi hankealueesta. Minkään Virossa pesivän muuttolintulajin muuttoreitit eivät myöskään kulje säännöllisesti Vågskärin hankealueen läheltä.

6.27 Nykytila Norjassa

Tässä luvussa käsitellään Norjan nykytilaa siltä osin, mitä hankkeen vaikutusten arvioidaan ulottuvan 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 läheltä Vågskärin hankealuetta. Etenkin metsähanhen ja tämän seurassa

yhä runsaampana muuttavan lyhytnokkahanhen muuttoreitit kulkevat hankealueen läheltä tai sen läpi. Osa näistä hanhista on Pohjois-Norjan ja etenkin Huippuvuorten pesimäkantaa, jonka muutokäyttäytymiseen hankkeen toteutumisella saattaa olla vähäistä vaikutusta. (*Madsen ym. 2023*)

Hanhien lisäksi oletettavasti pieniä määriä muita vesilintuja sekä petolintuja muuttaa Pohjois-Norjaan Ahvenanmaan ja sen saariston läpi. Näiden läpimuuttajien käyttäytymistä ei tunneta kovin tarkasti, mutta määrien voidaan olettaa olevan pieniä verrattuna Pohjois-Venäjän pesimäkannan osuuteen Vågskärin läpi muuttavista linnuista.

Talvehtivat linnut

Osa Pohjois-Norjan linnustosta voi joinakin talvina talvehtia Ahvenanmaan ympäristössä. Etenkin merikotkia ja pieniä määriä vesilintuja kuten haahkoja ja alleja voi siirtyä Norjan puolelta talvehtimaan Ahvenanmerelle, mikäli merijää pysyy avoinna.

7. VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YLEISKUVAUS

7.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen todennäköisesti merkittävät 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 selvitettäessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastukseen ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön 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 työllisyyteen ja alue-talouteen.

Yleiskatsaus vaikutuskohteista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-1). Vaikutusten arviointimenetelmät esitetään luvussa 8.

Taulukko 7-1. Yleiskatsaus vaikutuskohteista ja nykytietämyksen perusteella arvioitavat vaikutukset. Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastukseen ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön 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
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

Vaikutuskohde	Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset		
	Rakennusvaihe	Käyttövaihe	Toiminnan päätyminen
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 kaapelilinjojen vaihtoehtojen alueilla:

- 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
- Kalojen eDNA-tutkimus
- Natura-arviointit Rauman saaristolle (FI0200073, SAC) ja Uudenkaupungin saaristolle (FI0200072, SAC/SPA)
- Linnuston muuttoselvitys syksyllä ja keväällä
- Alueen tärkeiden lintujen elinympäristökartoitus ja selvitys lepäilevistä ja ruokailevista linnuista
- Lintujen törmäysmallinnus
- Merinisäkkäiden kartoitukset, kuten pyöriäisselvitys
- Kalojen poikastuotantoalueselvitys
- Kaupallisen kalastuksen selvitys
- Vedessä ja ilmassa kantautuvan melun mallinnus
- Välkemallinnus
- 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
- Riskinarviointit

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 syvyyssolosuhteet
- 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

Ahvenanmaan osalta on pyritty keräämään Suomen aineistojen kanssa vastaavat aineistot. Ruotsista, Norjasta ja Virossa kerätään ne aineistot, jotka ovat tarpeellisia rajat ylittävien vaikutusten arvioimiseksi.

7.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt

Merenpohja

Merenpohjaan aiheutuu muutoksia voimaloiden sekä merisähköasemien perustusten asentamisen aikaisista rakentamistöistä. Työvaiheet voivat sisältää esim. ruoppausta ja läjitystä, louhintaa ja pohjan tasausta. Merenpohjan muokkaustoimet kohdistuvat tuulivoimaloiden ja merisähköasemien perustusalueille.

Muokkaustoimien myötä merenpohjaan kohdistuvat muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia: tuulivoimaloiden perustusten ja merikaapelien kattama ala hankealueen merenpohjan 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 merenpohja peittyy vesirakenteiden alle. Toiminnan aikana ei arvioida olevan muita päästöjä merenpohjaan, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimaloiden rikkoentuessa sekä kuljetus- tai rakennusalueiden onnettomuustilanteissa. Riskin ympäristön pilaantumiselle aiheuttavat voimaloiden konehuoneessa sekä laivoissa ja rakennusalueissa käytetyt kemikaalit, kuten öljyt ja polttoaineet.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat sekä merenpohjan yläpuolella olevat perustusosat tullaan pääosin poistamaan. Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että pääosin ne perustusten osat, jotka jäävät merenpohjan alapuolelle tullaan jättämään merenpohjaan. Perustusten purkaminen tai jättäminen merenpohjaan tullaan käsittelemään tarkemmin hankkeen vesilupa-vaiheessa.

Meriympäristö

Rakentamisen aikaiset vaikutukset meriympäristöön ovat paikallisia, mutta voivat virtausten mukana levitä työalueen lähialueelle. Merenpohjan 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. Roskaantumisesta aiheutuvat haitat pyritään minimoimaan.

Toiminnan aikana vesistöön aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimaloiden rikkoentuessa sekä kuljetusalueiden 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) melusta. 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 voimalatyyppi, lukumäärä 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 vaikutuksien 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 tärinävaikutuksia syntyy erityisesti perustusten rakentamisesta maaperään. Lisäksi vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä rakennus- ja purkuvaiheessa komponenttien erikoiskuljetuksista vesiliikenteessä tai muista tarvittavista raskaan liikenteen kuljetuksista mantereella. Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy lisäksi vähäisiä tärinävaikutuksia 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 tyyppillisesti 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 iltajat).

Meriliikenteen päästöt ja ilmanlaatu

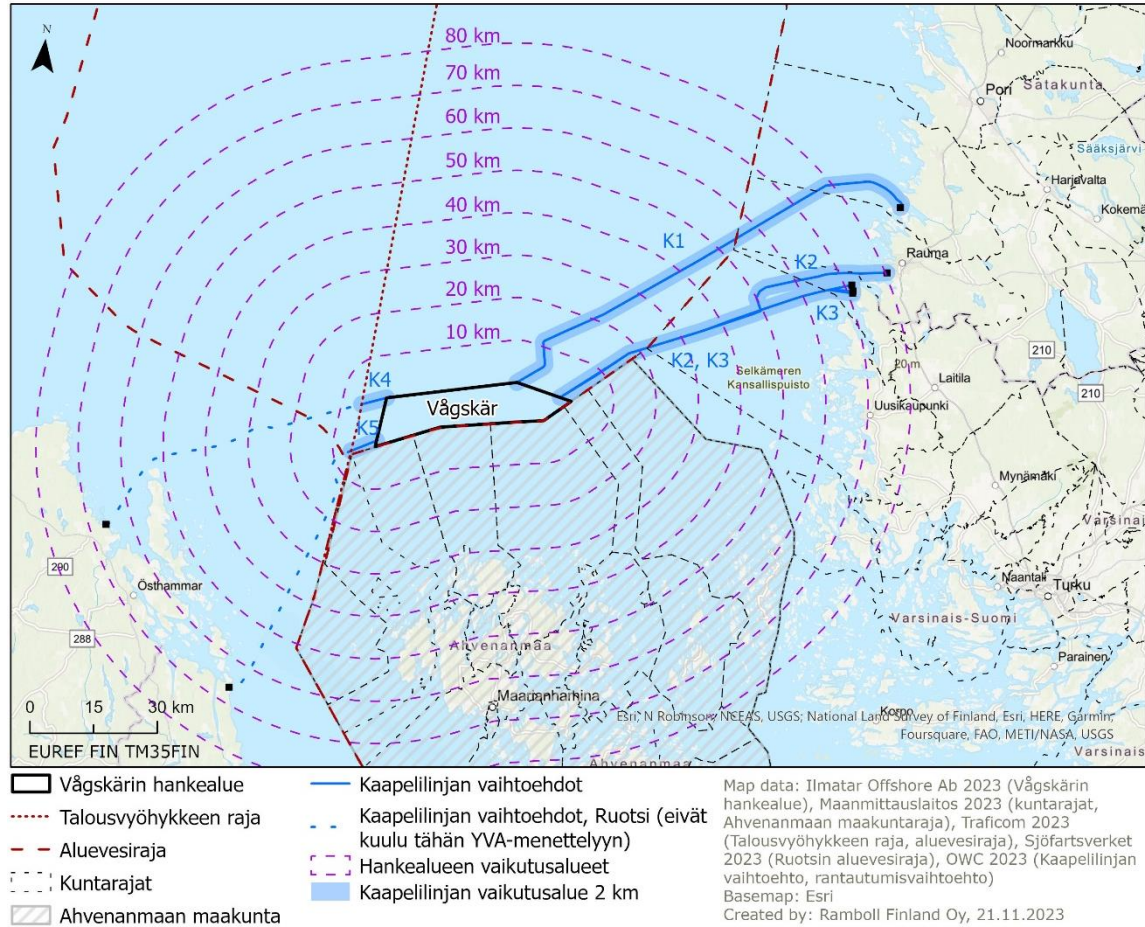
Liikennevaikutuksia syntyy kaikissa merituulivoiman elinkaaren vaiheissa. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa meriliikenne lisääntyy tuulivoimaloiden komponenttien sekä perustuksiin tarvittavien kivimassojen kuljetuksesta. Komponentit kuljetetaan ensin varastointisatamaan, jonka jälkeen ne kuljetetaan 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 päästötöntä 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 kaa-pelilinjojen 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 selvimmän havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Ahvenanmaalla ja Varsinais-Suomessa.

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 yhdyskuntarakente: 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 vaikutusalue on noin 30–40 kilometriä hankealueesta. Tarkastelualuetta laajennetaan tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia muodostuvan tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin.

Vedenalainen arkeologinen kulttuuriperintö: Vaikutuksia vedenalaisiin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin 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, mutta myös hankealuetta lähimmiltä maa-alueilta. Lisäksi hankkeen osalta arvioidaan hankkeen vaikutukset lintujen tärkeisiin elinympäristöihin, levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin sekä pesimäpaikkoihin. Muiden kuin päämuuttoaikana levähtävien, ruokailvien, 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 välke: Ilmassa kulkevan melun osalta vaikutukset tarkastellaan niin laajalle, että melun ohjearvojen ja toimenpiderajojen mukaiset tasot voidaan arvioida, mm. Suomen rannikolla ja saarissa hankealueesta lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa sekä luonnonsuojelualueilla. Vedenalaisen melun osalta vaikutusalue määrittyy siten, että lajispesifiset (kalat, merinisäkkäät) vertailuarvot voidaan määrittää.

Välkkeen osalta vaikutukset tarkastellaan niin laajalle, että suositusarvojen mukaiset välkemäärät voidaan arvioida, mm. Suomen rannikolla ja saarissa hankealuetta lähimpänä sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa.

Tärinän vaikutusalue merenpohjassa ja vedessä voi aiheuttajasta johtuen olla muutamista kymmenistä metreistä muutamiin satoihin metreihin.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutuksia arvioidaan eri vaikutustyyppien mukaan määräytyvältä vaikutusalueelta huomioiden mm. melun, välkkeen sekä maiseman vaikutusalueet. Vaikutusalueen määrittämisessä huomioidaan esim. asuin- ja lomarakennukset sekä virkistyskäyttökohteet. Erityistä huomiota kiinnitetään kaapelilinjojen vaihtoehtojen rantautumispaikkojen läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin häiriölle herkkiin kohteisiin.

Meriläjitäsalueen vaikutusalue: Läjitysalueiden vaikutusten arvioidaan ulottuvan enintään noin 1 km päähän läjitysalueen ulkoreunasta. Vaikutuksia arvioidaan tarvittavilta osin myös laajemmalla

alueelta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset laivaväylät, mikäli niitä käytetään ruoppausmassojen kuljetukseen.

7.5 Valtion rajat ylittävien vaikutusalueiden kuvaus

7.5.1. Vaikutusalue Ruotsiin

Linnusto

Hankkeen Ruotsin linnustoon kohdistuva vaikutusalue ulottuu hankealuetta lähimmällä Ruotsin rannikkoalueella pesiviin lintuihin ja etenkin niiden mahdollisiin ruokailulentoihin hankealueelle tai sen lähistöön. Tämän lisäksi hanke vaikuttaa joihinkin lähinnä Pohjois-Ruotsissa pesiviin muuttolintuihin niiden muuttoreiteillä tai talvehtimisalueilla.

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 päättymisen 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 ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön ja luonnonsuojelualueisiin.

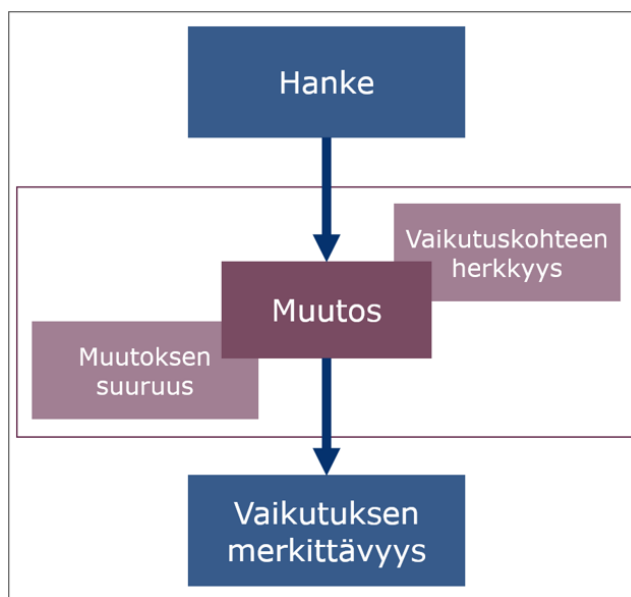
7.8 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

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, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keski-suuri, 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.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	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

Arvioidujen 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 sedimenttihiukkasten 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 peittää 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. syvyysuhteista, pohjan morfologiasta sekä pohjan rakenteesta. Eri-laiset akustis-seismiset luotausmenetelmät sisältävät esimerkiksi viisto- ja monikeilakaikuluotauksia. Luotaukset hankealueella on toteutettu tehtävistä tutkimuksista ensimmäisenä, syksyn 2023 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. Alustavasti hankealueelta arviointiin otettavan kokoomanäytteitä kymmeneltä näytteenottopisteeltä. Näytteenotto on suoritettu hankealueella syksyllä 2023 Gemax-näytteenottimella jopa metrin syvyyteen asti pohjan kovuudesta riippuen. Mikäli sedimentti on osoittautunut liian kovaksi, on näyte otettu pintakerroksesta Van Veen -tyyppisellä kahmarinäytteenottimella. 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 kokonaisalaan 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 pistekuormituksesta (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 vaihtoehtoilla kaapelilinjoilla tehdään virtaus- ja vedenlaatumittauksia Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoilla 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 laajuiselle alueelle. Samennus leviää alueella virtausten mukana. Sedimenttien haitta-aineita selvitetään sedimenttitutkimuksessa ja sedimentin leviämistä arvioidaan virtaus- ja vedenlaatumallilla.

Hankealueen virtausolosuhteita sekä vedenlaadun muutoksia nykytilassa tutkitaan jatkuvatoimisilla virtaus- ja vedenlaatumittareilla avovesikaudella vuosina 2023 ja 2024. Jatkuvatoimiset 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 lisäselvityksiä. Asiantuntija-arvio muiden hankkeiden ja sedimentin leviämismallituksen 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 keskittyvät. Erytystä 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 päällysväestöön (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 voimaloiden 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. esitettyjä 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 makrofytyyhteisöjen tilasta. Tutkimuspisteiden määrät ja sijainnit tarkennetaan luotaustutkimusten valmistuttua.

Suunnitellun hankealueen sedimentaatiopohjilta on otettu pohjaeläinnäytteitä syksyn 2023 aikana. Tutkimusohjelman mukaan näytteet otetaan Van Veen -noutimella (0,1 m²) arviolta yhteensä 22 näytteenottopaikalta, joista 11 lieju- ja 11 savipohjilta. Jokaiselta näytteenottopisteeltä otetaan kaksi rinnakkaisnäytettä, jotka seulotaan 1 000 µm ja 500 µm seulojen läpi. Kovilta pohjilta ja sekasedimenteiltä on kuvattu merenpohjavideoita syksyn 2023 aikana. Videotutkimuspisteiden asettelussa huomioidaan myös foottisen kerroksen syvyys. Drop-videoinneissa tietoa pohjaeläin- ja makrofytyyhteisöjen tilasta saadaan myös pohjilta, joilta kahmaisnäytteitä ei pystytä ottamaan. Videoita on kuvattu hankealueelta arviolta 11 tutkimuspisteeltä.

Myös vaihtoehtoisille kaapelilinjoille toteutetaan vastaavan kaltainen meriluonnon tilan selvitys. Pohjaeläinnäytteiden ja drop-videointien lisäksi vaihtoehtoisten kaapelilinjojen rantautumispaikat kartoitetaan kahluulinjoilla. 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 aseisiin 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 hydrografisia olosuhteita seuranta-aseman läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään esimerkiksi sedimenttien leviämisen mallinnustuloksia.

Alustavan arvion mukaan tiedossa olevat pitkäaikaisseuranta-asetat sijaitsevat sen verran kaukana hankealueesta, että niihin ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia. Vaihtoehtoisten kaapelilinjojen lähellä sijaitsee pitkäaikaisseuranta-asetmia, joihin kohdistuvat vaikutukset tulee selvittää.

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">eDNA-tutkimusVedenalaisen melun mallinnusAsiantuntija-arvio olemassa olevan tiedon sekä muiden hankkeiden perusteella

Kalatutkimusten yhteydessä (luku 8.6) vesifaasista otetaan eDNA-näytteitä, joiden perusteella saadaan lisätietoa alueella esiintyvistä kalasto-, merinisäkkä- tai pohjaeläinlajistosta. Ympäristö-DNA, josta käytetään yleisesti lyhennettä eDNA (englanniksi environmental DNA), on molekyylibiologinen menetelmä eliöiden tutkimiseksi. Se perustuu tietoon siitä, että kaikista eliöistä vapautuu ympäristöön perimätietoa sisältäviä soluja. Menetelmällä analysoitavaksi sopivaa DNA:ta on esimerkiksi eläinten ihossa, karvoissa, limassa ja muissa eritteissä tai kasvien kappaleissa ja siitepölyssä (Taberlet ym. 2012, Pedersen ym. 2015 ja Bruce ym. 2021). Eristämällä, monistamalla ja analysoimalla näiden materiaalien sisältämää DNA:ta voidaan muun muassa selvittää ympäristön lajistoa, lajien suhteellisia osuuksia sekä niiden ominaisuuksia. Käytettäessä eDNA-menetelmää tutkittaviin yksilöihin ei tarvitse kajota, vaan aineisto saadaan vesinäytteistä. eDNA-tutkimuksessa pyritään selvittämään kalojen ohella myös hylkeiden esiintymistä alueella.

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">PyöriäisselvitysVedenalaisen melun mallinnusAsiantuntija-arvio olemassa olevan tiedon sekä muiden hankkeiden perusteella

Pyöriäisen esiintymistä suunnitellulla hankealueella ja sen lähiympäristössä tutkitaan pyöriäisselvityksessä, jossa neljä havaintolaitetta ankkuroidaan alueelle vuodeksi. Havaintolaitteet rekisteröivät pyöriäisten kaikuluotausääniä. Havaintolaitteet asennetaan noin 10 km etäisyydelle toisistaan, eri syvyyksille sekä eri etäisyyksien päähän laivaväylistä.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia pyöriäiselle on tutkittu paljon esimerkiksi Saksassa ja Tanskassa. Rakentamisen aikainen, etenkin voimalan perustusten paalutuksesta syntyvä melu voi vaikuttaa pyöriäiseen havaittavasti useiden kilometrien etäisyydelle. Pyöriäiset liikkuvat tällöin kauemmaksi rakennusaikaisista häiritsevästä äänilähteistä. Tämä on usein väliaikaista ja pyöriäiset palaavat alueelle rakentamisen loputtua. Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset pyöriäiselle rajoittuvat ilmeisesti lyhyelle etäisyydelle voimaloista. (Ympäristöministeriö 2016a)

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 ja merikaapelilinjojen vaihtoehtojen kalastoa tutkitaan alueelta otettavien eDNA-näytteen avulla. 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 toteutetaan hankealueen ja merikaapelilinjojen vaihtoehtojen tilastoruutujen alueilta saalista ilmoittaneille kaupallisille kalastajille. Tiedustelun avulla voidaan selvittää esimerkiksi merkittävien pyyntialueiden sijaintia myös rysä- ja verkkokalastuksen osalta 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 yhteyksikäytävillä 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 kaapelilinjoilla, 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 rajautuneisuus on suhteellisen pientä verrattuna maatuulivoimaan.

Tuulivoimalat 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 voimalat tai voimala-alue estää lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailureittejä. 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 linnustoselvityksistä saatavaa aineistoa.

8.7.1. Tärkeät lintualueet ja lintujen elinympäristö

Elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat linnustovaikutukset tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan tuulivoimahankkeen osalta suhteellisen pieneksi, 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 sekä Suomen että Ruotsin osalta.

8.7.2. Pesimälinnusto

Hankealuetta lähimmät lintujen pesimäluodot sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä hankealueen rajasta. Kesän 2024 aikana tehtävien linnustoselvitysten perusteella arvioidaan, suuntautuu näiltä pesimäluodoilta esimerkiksi ruokki- tai lokkilintujen ruokailulentoja hankealueelle tai sen läheisyyteen. Etenkin ruokkien pesimäaikaiset ruoanhankintaretket saattavat suuntautua kauas pesimäluodoilta. Alueen pesimälinnustoa tullaan selvittämään lähtötietojen ja maastoselvitysten pohjalta. Pesimäaikaista paikallislinnuston seuranta tullaan tekemään hankealueella noin 30 maastotyöpäivää.

8.7.3. Muuttolinnusto

Hankealueelle kohdistuvaa syys- ja kevätmuuttoa tullaan seuraamaan hankealueelta ja mantereelta yhteensä noin 50 päivän ajan jakaen seuranta- ja kevät- ja syysmuuton tärkeimpiin ajankohtiin. Seurannan ajankohta ja merellä tehtävän selvityksen määrä riippuu vahvasti vallitsevista sääolosuhteista. Maastoselvityksen tuloksena saadaan maastopäiväkohtaisia tilastoja hankealueen läpi muuttaneiden lintulajien määrästä ja lentokorkeuksista. Muuton havainnoinnin yhteydessä suoritetaan myös levähtävien lintujen laskentaa. Vaikutusten arvioinnissa maastoselvitysten ja saatavilla olevien aineistojen perusteella tehdään arvio alueen merkityksestä lintujen muuttoreitinä ja levähdysalueena.

8.7.4. Lintujen törmäysriski

Muuttolintujen ja muiden hankealueella lentävien lintujen törmäysriskiä merituulivoimaloihin voidaan lajikohtaisesti mallintaa ns. Bandin tasomallilla (*Band ym. 2007; Band 2012*). Muuttolinnustoselvitysten tulosten perusteella arvioidaan, antavatko jonkin lajin muuttomäärät aiheutta törmäysmallinnuksen tekemiselle. Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella voidaan arvioida, kohdistuu joihinkin lajiin merkittävää törmäysriskiä ja lisäkuolleisuutta.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös toimet, joilla voidaan mahdollisesti lieventää törmäysriskiä. Esimerkiksi voimaloiden pysäytyksen vaikutus, erityisesti muuttoliikenteen ollessa voimakasta, 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 liikkuaan ilmaa edeltään synnyttäen lavan taakse alipaineen, joka voi vahingoittaa le-

pakon 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 lepakkoolemista on tehdyissä tutkimuksissa usein yli 95 %. (*Ijäs ym. 2015*) Hankealueella tapahtuu todennäköisesti 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*).

Pikkulepakon lentonopeus on 40–47 km/h (*Šuba 2014*), joten on mahdollista, että lepakkoja tulee alueelle Ahvenanmaalta, jonne etäisyyttä on 30 km. Hankealue voi myös olla lepakoiden muuttoreitin varrella. Koska alueella ei ole tehty tarkentavia lepakkotutkimuksia, ei voida poissulkea haitallisia vaikutuksia lepakoihin.

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. vaikutukset 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.

Kaapelilinjojen vaihtoehtojen K1, K2 ja K3 linjoille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi Natura 2000 -aluetta: Rauman saaristo (FI0200073, SAC) ja Uudenkaupungin saaristo (FI0200072, SAC/SPA). Molemmat Natura-alueet on luokiteltu erityisten suojelutoimien alueeksi (*Special Areas of Conservation, SAC*), joiden suojeluperusteina on luontodirektiivin liitteen I luontotyyppijä, liitteen II kasvilajeja sekä liitteen IV(a) lajeja, jotka ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja (Luonnonsuojelulaki 9/2023, 78 §). Uudenkaupungin saaristo on myös lintudirektiivin mukaisesti osoitettu erityinen suojelualue (*Special Protection Area, SPA*). Lisäksi molempien aluerajausten sisäpuolelle sijoittuu useita luonnonsuojeluohjelmien mukaisia alueita. Uudenkaupungin saaristo on myös HELCOM MPA -alue.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdään riittävän yksityiskohtainen Natura 2000 -alueiden suojeluarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. YVA-ohjelman aikana on tunnustettu, että Natura-arvioinnin laatimisen tarve on ainakin Rauman saaristolle (FI0200073) ja Uudenkaupungin saaristolle (FI0200072). Natura-arviointia hyödynnetään Natura-alueisiin kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa. Muille kuin edellä kuvatuille Natura-alueille ei arvioida kohdistuvan suojeluperustetta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Ennen Natura-arvioinnin laatimista varten Natura-tietolomakkeet pyydetään käyttöön ELY-keskukselta ja Natura-alueiden biotooppikuvioiden paikka- ja ominaisuustiedot pyydetään käyttöön Metsähallitukselta.

Selkämeren kansallispuistosta säädetään Selkämeren kansallispuistosta annetussa laissa (55/2023) ja rauhoitussäännöksistä edelleen luonnonsuojelulaissa (9/2023). Kaikki kaapelilinjojen vaihtoehtot K1, K2 ja K3 sijoittuvat Selkämeren kansallispuiston alueelle, jonka takia hankkeen kaapelilinjojen vaikutukset Selkämeren kansallispuistoon arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

Luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä yksityismaille sijoittuvat luonnonsuojelualueet, jotka sijaitsevat alle 2 km etäisyydellä merikaapelilinjoista huomioidaan vaikutusten arvioinnissa. Hankealueelle

tai sen läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojeluohjelman mukaisia alueita tai yksityismaiden luonnonsuojelualueita.

8.10 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutusalueen maiseman herkkyyks 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 analyysijä, 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. Arvojen osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

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. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutusten luonnetta ja merkittävyttä maisemassa havainnollistetaan valokuvaan tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Tuulivoimalat ovat lentoesteitä ja ne on turvallisuussyistä varustettava estevaloin. Estevalot ovat voimalan napaan 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. Havainnekuvissa 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 kaapelireitillä 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 tunnettuihin vedenalaisiin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin.

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 talusvyöhykkeen tuleva käyttö

Suomen talusvyöhykettä käytetään sekä rakentamalla sinne kiinteitä kohteita, kuten merenpohjaan sijoitettavia kaapeleita ja putkilinjoja, että lyhyen tai pitkän aikavälin muuttuviin tarkoituksiin, kuten laivaliikenteeseen.

Talusvyöhykkeen kiinteät käyttötavat voidaan jakaa seuraaviin:

- Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri
- Luonnonvarojen hyödyntäminen
- Tieteellinen perintö ja kulttuuriperintö
- Meriympäristön suojele

Talusvyöhykkeen muuttuvia käyttötapoja ovat seuraavat:

- Laivaliikenne
- Kalastus

Suomen talusvyöhykkeen tuleva käyttö on sidoksissa erilaisiin toimintaa sääteleviin, meriympäristöä koskeviin strategioihin ja toimintalinjoihin.

Talustyöhyöhykkeen 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)

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisen melun melumallinnukset tehdään Ympäristöministeriön ohjeen "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" 2/2014 mukaisesti (*Ympäristöministeriö, 2014*). Mallinusuohjelmana on SoundPlan 9.0 (tai uudempi) ja siihen sisältyvä ISO 9613-2 -melulaskentamalli, jolla lasketaan meluhyöhykkeet alueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle.

Laskentamallissa huomioidaan 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot, etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptio, esteet, heijastukset sekä maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet. Lisäksi tehdään pienitaajuisen (20–200 Hz) melun laskenta ympäristöministeriön mallinusuohjeen 2/2014 mukaisesti erillislaskentana lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Melumallinnusten tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin (Taulukko 8-1) sekä arvioitujen sisämelujen osalta sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 toimenpiderajoihin. Melumallinnukset ja vaikutusarviointi laaditaan asiantuntijatyönä.

Taulukko 8-1. 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 tynellä 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 iskupaaluutus, 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 mallinnuksissa 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. Mallinnuksella tuotettavia melutasoja verrataan alueen merinisäkkäiden ja kalaston meluhaitan tutkimusperusteisiin kynnysarvoihin 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. Tuulivoimaloiden ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys arvioidaan mallinnuksen avulla.

Tuulivoimaloiden välkevaikutus mallinnetaan WindPRO -ohjelman SHADOW - moduulin avulla. Lähötietoina mallinnuksessa käytetään tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Mallinnus tehdään ns. Worst Case -mallinnuksena. Niitä täydennetään tarvittaessa ns. Real Case -mallinnuksena, mikäli Worst Case laskennassa todetaan sovellettavien tavoitearvojen uhkaavan ylittyä.

Worst Case ("pahin tilanne") -tulokset antavat välkkeelle teoreettisen maksimimäärän. Ne perustuvat olettamukseen, että aurinko paistaa koko päivän ajan (ei pilviä tms.), tuulivoimalat ovat käynnissä koko ajan ja ne ovat jatkuvasti kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Real Case ("todellinen tilanne") -laskennoissa huomioidaan lisäksi alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot niin, että saadaan arvio todellisesta toteutuvasta välkkeen määrästä. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia pitkän ajan havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. Real Case -laskelmissa Worst Case -tuloksista tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen.

Tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen esiintymiselle ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty ohjeita. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (*Ympä-*

ristöministeriö 2016b) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla Worst Case -skenaariossa enintään 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen (Real Case) välkemäärä ei saa ylittää 10 tuntia vuodessa ja Ruotsissa välkkeen määrä on rajoitettava 8 tuntiin vuodessa.

YVA-selostuksessa esitetään laskelmien tuloksena syntyvät välkevyöhykekartat, ja verrataan tuloksia sovellettaviin vertailuarvoihin. Tarvittaessa voidaan vielä selvittää, mihin vuoden- ja kellonaikaan välkettä esiintyy. Mikäli välkkeen määrä uhkaa ylittää suositusarvot, määritellään toimia, joilla välkkeen määrää voidaan rajoittaa.

Arvioinnissa tarkastellaan myös tuulivoimaloihin asennettavien lentoestevalojen näkyvyyttä osana maisemavaikutusten arviointia (luku 8.10).

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 tunnistetaan 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. Suojaetäisyyskäytännöissä 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 alustyyppittäin. AIS-tietoa tarkastellaan vuositason tasolla.

Kaapelikäytävävaihtoehtojen osalta tunnistetaan myös laivojen ankkurin käyttöön liittyvät riskit ja suojapaikat onnettomuuksiin joutuneille aluksille.

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.

8.16.2. Vaikutukset laivojen navigointilaitteisiin ja merialueen valvontalaitteisiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä 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 tutkatyyppit 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.

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 julkaisema 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 voimalat 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 huomioimaan 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 määristä. 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 -kappaleessa (ks. luku 10).

8.18 Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri

8.18.1. Satamat

Arvioinnissa tunnistetaan Vågskärin alueen 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 Vågskärin tuulipuisto 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

Vågskärin alueella ei ole laivaväyliä, mutta sen läpi kulkee laivojen käyttämiä reittejä, jotka arvioidaan laivaliikenteen yhteydessä (ks. 8.14). Kaapelikäytävävaihtoehdot risteävät 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. Olemassa olevaan infrastruktuuriin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat rakennus- ja käyttövaiheista. Arvioinnissa otetaan huomioon olemassa oleville kaapeleille ja putkilinjoille varatun alueen mahdolliset käyttörajoitukset. Arvioinnissa tarkastellaan kaapelilinjojen vaikutuksia mahdollisiin olemassa oleviin merenkulun turvalaitteisiin ja ankkurointialueisiin. Lisäksi arvioinnissa arvioidaan kaapelilinjojen vaihtoehtojen sijoittamisen vaikuttavuus 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 työmaavaltontaa 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 määrit-

tyy 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 arviointiin 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 Elinolot ja viihtyvyys

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. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa arviointimenetelmänä käytetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Erityishuomio arvioinnissa kiinnitetään merialueilla sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, jotka tässä hankkeessa voivat olla esimerkiksi Ahvenanmaan rannikon asutusta tai saariston virkistyskohteita.

Arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti osallisilta saatavaa tietoa, joten asiantuntija-arvio sisältää myös osallisten kokemustietoa ja paikallistuntemusta. Sähköisellä asukaskyselyllä kerätään rannikkoalueen 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 melu-, välke-, maisema-, 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.

8.22 Terveys

Merialueella terveysvaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloista aiheutuvasta melusta ja välkkeestä. Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset mallinnetaan ja mallinnuksia hyödynnetään terveysvaikutusten arvioinnissa. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvioihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveystahaittoja.

8.23 Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat

8.23.1. 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.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hanketta lähimpänä sijaitsevaan Maarianhaminan lentoasemaan.

8.23.2. 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 kaapelilinojen alueelta voidaan joutua raivaamaan mahdollisia ammuksia. Alustavaa tietoa hankealueella ja kaapelilinoilla 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.

8.23.3. 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 kaapelilinoilla 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.

8.23.4. 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*). Vågskärin merituulivoimahanke sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä noin 58 km etäisyydellä Ahvenanmaalla ja noin 73 km etäisyydellä Suomen mantereella sijaitsevista tv-antenni-lähettimistä, jonka takia hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

8.23.5. Vaikutukset säätutkiiin

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee yli 20 km etäisyydellä hankealueesta, eikä tuulivoimaloiden katsota aiheuttavan varjostuksia tai ei-toivottuja heijastuksia, jotka voisivat häiritä säätutkan toimintaa. Ilmatieteenlaitokselta tullaan pyytämään asiasta lausuntoa.

8.24 Vaikutukset Ruotsiin

8.24.1. Merialueen tila

Koska hankealue sijaitsee suhteellisen lähellä Ruotsin merialueita, arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset vastaavalla tavalla kuin Suomessa hyödyntäen virtausmallia ja sedimentin leviämisen mallinnusta hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutusten selvittämiseksi.

8.24.2. Maisema

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutusalueen maiseman herkkyys muutoksille ja vaikutuksen suuruus sekä merkittävyys merialueilla. Maisemavaikutusten arviointi Ruotsiin on vastaava kuin Suomeen vaikutusalueen laajuuden vuoksi.

Mahdolliset maisemavaikutukset riippuvat siitä, kuinka herkkä maisema on muutoksille sekä muutoksen laajuudesta ja merkittävydestä. Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus maisemaan riippuu tuulivoimapuiston muotoilusta, tuulivoimaloiden mitoituksista, 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. Arvojen osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia investointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

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. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutusten luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistetaan

valokuviin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Tuulivoimalat ovat lentoesteitä ja ne on turvallisuussyistä varustettava estevaloin. Estevalot ovat voimalan napaan 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. Havainnekuville huomioidaan myös lentoestevalojen näkyminen tarvittavilta osin.

8.24.3. 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 linnusta on mahdollisesti Ruotsin pesimäkantaan 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.

8.24.4. 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.

8.24.5. 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. Arvioinnissa huomioidaan muuttuneiden reittien vaikutukset reitteihin Selkämerenalueella. Arviointi tehdään AIS-tietojen analysoinnin ja riskityöpajan avulla yhteistyössä viranomaisten kanssa.

8.24.6. 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.

8.25 Vaikutukset Viroon

8.25.1. Kalat ja kalastus

Hankkeella voi olla vaikutuksia Viron 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 virolaisten käyttämille vesille. Hankkeella voi olla vaikutusta myös kalojen liikkumiseen, mikä voi vaikuttaa edelleen kalastukseen.

8.25.2. 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.

8.26 Vaikutukset Norjaan

8.26.1. Linnut

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. Vågskärin merituulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muut lähiympäristön toiminnassa olevat ja tiedossa olevat suunnitteluvaiheessa olevat hankkeet, joista on vaikutusten arvioinnin tekohetkellä saatavilla riittävästi tietoa, ja joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa. Tällaisia hankkeita voivat olla muut infrastruktuuri- tai energiantuotantohankkeet. Kukin hanke esimerkiksi 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 Vågskärin lähialueille 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 hankkeita, joista yhteisvaikutuksia voi aiheutua, ovat erityisesti Stormskärin ja Väderskärin merituulivoimahanke sekä Noatun Nord -merituulivoimahanke. Nämä hankkeet koskevat lähes samalle alueelle suunniteltavia merituulivoimapuistoja, joista vain toinen voi toteutua. Yhteisvaikutukset tullaan arvioimaan näiden hankkeiden arvioitujen enimmäisvaikutusten kanssa. Myös kaapelilinjojen vaihtoehtojen lähellä sijaitsevat olemassa olevat tai tiedossa olevat suunnitteilla olevat hankkeet (ml. muiden suunniteltujen merituulivoimahankkeiden kaapelilinjat) otetaan huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa. Huomioitavia hankkeita päivitetään ja täydennetään arviointiin selostusvaiheessa.

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) erillisen jääselvityksen avulla. 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, happamuuksessa 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

Våagskärin 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 viranomaisena talousvyöhykelain mukaisten tutkimus- ja rakentamislupien valmistelussa. Työ- ja elinkeinoministeriö on toimivaltainen viranomaisena myös talousvyöhykelainsäädännön mukaisessa rakentamisluvassa (periaatepäätös) ja ympäristöhallinto (toimivaltainen aluehallintovirasto) puolestaan on toimivaltainen viranomaisena vesilain (587/2011) mukaisessa lupamenettelyssä.

Talousvyöhykelain mukainen tutkimuslupa

Tuulivoimaloiden ja voimaloiden perustusten rakentaminen ja käyttöönotto talousvyöhykkeellä vaatii ensin tutkimusluvun, 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 merituulivoimapuiston alueelle 6 §:n mukaisia tutkimuksia varten myönnettiin ja se on voimassa 30.3.2023 lähtien 31.12.2024 asti. 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 toimitetaan 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 karttoittamislupaa, 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 merkitäviä 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- 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 rauhoitusäännöksiin 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.

Lisäksi laki Selkämeren kansallispuistosta annetun lain muuttamisesta (55/2023) mukaan kansallispuistoalueella kielletyistä toiminnoista säädetään luonnonsuojelulain (9/2023). Luonnonsuojelulain 49 § mukaan kansallispuistossa luontoa muuttava toiminta on kielletty. Näillä alueilla ei saa rakentaa rakennuksia, rakennelmia eikä teitä; ottaa maa-aineksia tai kaivoskivennäisiä eikä vahingoittaa maa- tai kallioperää; ojittaa; ottaa taikka vahingoittaa sieniä, puita, pensaita tai muita kas-

veja tai niiden osia; pyydystää, tappaa tai hätyyttää luonnonvaraisia selkärangkaisia eläimiä tai hävittää niiden pesiä eikä pyydystää tai kerätä selkärangattomia eläimiä; ryhtyä muuhun toimiin, jotka vaikuttavat epäedullisesti alueen luonnonoloihin, maisemaan, eliölajien säilymiseen taikka alueen perustamistarkoitukseen.

Yllä mainittuun voidaan perustamistarkoitusta vaarantamatta Metsähallituksen luvalla hakea poikkeusta 51 § perusteiden mukaan.

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 siirtoikäytävien 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 muinaisjäännös 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 hakeamista.

Muinaismuistolain 20 §:n mukaisesti merestä tai vesistöistä tavattu sellaisen laivan tai muun aluksen hylky, jonka uppoamisesta voidaan olettaa olevan vähintään sata vuotta, tai tällaisen hylyn 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 Fintrafic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämislle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämislle 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

Ahlen, I., Bach, L., Baagøe, H. J. ja Pettersson, J., 2007. Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien. Saatavilla: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/5700/978-91-620-5748-0.pdf>.

Ahvenanmaan maakuntahallitus, 2023. Marin- och kustområdesplanering (Havsplanering). Saatavilla: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/vatten-skargard/marin-kustomradesplanering-havsplanering>.

Ahvenanmaan maakuntahallitus, 2022a. Fågel- och sälskyddsområden. Saatavilla: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fredad-natur/fagel-salskyddsomraden>.

Ahvenanmaan maakuntahallitus, 2022b. Facts about Åland. Saatavilla: <https://www.aland.ax/en/facts-about-aland>.

Andersson, J., 1996. Havstorp och fiskeskär. Ålands museum. ISBN: 951-8946-39-6 (PDF).

BatLife Sweden, 2023. Migration. Saatavilla: <https://batlife-sweden.se/migration/>.

BHC, 2023. Baltic Sea Hydrogen Collector – About BHC: Baltic Sea Hydrogen Collector – Unlocking the hydrogen potential in the Baltic Sea. Saatavilla: <https://balticseahydrogencollector.com/about-the-project/>.

BirdLife International, 2023. Important Bird Area factsheet: Eckerö and Hammarland archipelago. Saatavilla: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/ecker%C3%B6-and-hammarland-archipelago-iba-finland>.

BirdLife Suomi, 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>.

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/>.

Comission Services, 2012. Interpretation line suggested by the commission as regards the application of Directive 85/337/EEC to associated/ancillary works. Saatavilla: <http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/Note%20-%20Interpretation%20of%20Directive%2085-337-EEC.pdf>.

Digita, 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>.

Eckerö Linjen, 2023. Eckerö Linjen. Saatavilla: <https://www.eckerolinjen.se/>.

EcoPorts Finland, 2023. Satamaoperointi. Saatavilla: <https://ecoports.fi/>.

ELY-keskus, 2021. Tuulivoiman Yleisopas. Saatavilla: https://www.motiva.fi/files/19414/Tuulivoiman_yleisopas.pdf.

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto, 2018b. Ympäristölupa, Lannoite- ja typpihappotehtaiden ympäristöluvan muuttaminen, Uusikaupunki.

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/>.

European Hydrogen Backbone, 2023. The European Hydrogen Backbone (EHB) initiative. Saatavilla: <https://ehb.eu/>.

Euroopan komissio, 2023. Ilmastonmuutoksen seuraukset, Ilmastonmuutos. Saatavilla: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_fi.

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.

EUROPARC Federation, 2023. EU 2030 Biodiversity Strategy. Saatavilla: <https://www.euro-parc.org/european-policy/eu-biodiversity-strategy-protected-areas/eu-2030-biodiversity-strategy/>.

Fingrid, 2011. Kantaverkko kehittyy, Fenno-Skan 2-tasasähköyhteys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fennoskan_esite_suomi_low.pdf.

Fintraffic, 2023. Kansainvälisten merialueiden valvonta. Saatavilla: <https://www.fintraffic.fi/fi/vts/kansainvalisten-merialueiden-valvonta>.

Fintraffic, 2023b. Archipelago VTS – Master’s guide. Saatavilla: https://www.fintraffic.fi/sites/default/files/2023-09/Archipelago%20VTS_FI.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, Väylävirasto ja ELY-keskukset, 2023. Mitä alusliikennepalvelu on? Saatavilla: https://www.palautevayla.fi/asma/fi/liikenteen-asma-artikkeli-mit%C3%A4-alusliikennepalvelu-on?id=palautevayla&sysparm_article=KB0045582&sys_kb_id=62781ddc1bdf8950714b3113dd4bcbf3.

Gasgrid, 2022. Merkittävä virstanpylväs Euroopan energiamarkkinoiden kehittämisessä – Kaasun siirtoverkonhaltijat ja johtavat uusiutuvan energian kehittäjät selvittävät mahdollisuutta kehittää merenalaista vetyninfrastruktuuria ja -markkinoita Itämeren alueella. Saatavilla: <https://gas-grid.fi/2022/12/16/merkittava-virstanpylvas-euroopan-energiemarkkinoiden-kehittamisessa-kaasun-siirtoverkonhaltijat-ja-johtavat-uusiutuvan-energian-kehittajat-selvittavat-mahdollisuutta-kehittaa-merenalaista-vetyinfra/>.

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.

Gävle Hamn, 2023. Port of Gävle – The Hub of the East Coast. Saatavilla: <https://gavle-hamn.se/en/home/>.

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-vid-umea-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>.

Heikkilä, T., 2013. Suomen maisemamaakunnat ja -seudut. Ympäristöministeriö 26.2.2013. Saatavilla: www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Suomen%20maisemamaakunnat.pdf.

HELCOM, 2021. Helsinki Commission HELCOM: HELCOM Baltic Sea Action Plan – 2021 update. Saatavilla: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>.

HELCOM, 2017. Underwater sound. Saatavilla: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/>.

Ijäs, A. ja Hoikkala, J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. Turun Yliopiston BRAHEA-keskus. ISBN 978-951-29-6014-9.

Ilmatieteen laitos, 2023. Suomen tuuliatlas. Saatavilla: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>.

Ilmatieteen laitos, 2023a. Jäätalvi Itämerellä. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-itamerella>.

Ilmatieteen laitos, 2023b. Itämeren jäätalvikuvaukset. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatilastot>.

Ilmatieteen laitos, 2023c. Ilmanlaatu Suomessa. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>.

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.

Kalatalouden keskusliitto, 2023. Mysteriet kring torsken i Ålands hav. Saatavilla: <https://ah-ven.net/sv/artiklar/2023/03/14/mysteriet-kring-torsken-i-alandshav/>.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

KMV Forum, 2020. Landskapsintressen för kulturmiljö på Åland – förstudie. Saatavilla: https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/article/forstudie_landskapsintressen_2020.pdf.

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.

Kuismanen, L., Husa, M. ja Wennström, M., 2020. Karakteristik för kust- och havsområden på Åland. Saatavilla: https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/karakteristik_for_planeringsomradet_aland_2020.pdf.

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>.

Leinikki, J., Backer, H., Oulasvirta, P., Leinikki, S. ja Ruuskanen, A., 2004. Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. 144 s. Gummerus Kirjapaino Oy. ISBN 952-471-297-0.

Logistiikan maailma, 2018. Porin satama. Saatavilla: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/satama/porin-satama/>.

Luleå Hamn, 2023. Port of Luleå. Saatavilla: <https://portlulea.com/en/>.

Luonnonvarakeskus, 2023. Tilastot: Suomen saaliit merialueen kaupallisessa kalastuksessa tilastoruuduittain. Tiedot haettu 31.8.2023.

Luonnonvarakeskus, 2022. Harmaaahyljekantojen 2022 tulokset. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/merihyljelaskennat-ja-hyljekannan-rakenteen-seuranta/harmaaahyljekanta-2022>.

Långnäs hamn, 2023. Långnäs Hamn. Saatavilla: <http://www.langnashamn.ax/>.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2023. Itämeren hylkeiden kannanhoitosuunnitelma (luonnos). Saatavilla: <https://mmm.fi/documents/1410837/160262401/Hylkeiden-hoitosuunnitelma-LUONNOS-2023.pdf/0590a64b-9cd7-a6da-b411-7a9ec48c8317/Hylkeiden-hoitosuunnitelma-LUONNOS-2023.pdf?t=1683787960123>.

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>.

Mariehamn hamn, 2023. Passagerartrafik. Saatavilla: <https://mariehamnshamn.ax/trafik/passagerartrafik/>.

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/>.

Metsä Group, 2023a. Metsä Fibre. Rauman Sellutehdas. Saatavilla: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sellun-tuotanto/rauma-pulp-mill---fi/>.

Metsä Group, 2023b. Aktiivista ennakoivaa ympäristötyötä Raumalla. Saatavilla: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sellun-tuotanto/rauma-pulp-mill---fi/ymparistoasiat-rauman-sellutehtaalla-fi/>.

Metsähallitus, 2023. Merituulivoimahankkeemme. Saatavilla: <https://www.metsa.fi/vastuullisen-liiketoiminta/tuulivoima/merituulivoimassa-suuret-mahdollisuudet/tulevat-hankkeet/>.

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 – Kävi-jätutkimus 2021 tiivistelmä. Saatavilla: https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Selka-meri_kavijatutkimus_2021_tiiivistelma.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, 2023c. Vedenalainen kulttuuriperintö. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/vedenalainen-kulttuuriperinto>.

Museovirasto, 2009a. Santakarin pooki. 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.

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>.

Notö Biologiska Station, 2019. Verksamhetsberättelse för år 2018. Saatavilla: <https://journal.fi/msff/article/view/88655>.

Ojala, S., 2023. Saaliskirjanpito, verkkokoekalastus sekä kalojen ikä- ja kasvumäärytykset Olkiluodon edustan merialueella vuonna 2022. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 597/23, 21.6.2023.

Ojala, S., 2022. Ammattikalastus, saaliskirjanpito ja vapaa-ajankalastus Olkiluodon edustan merialueella vuosina 2020–2021. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 520/22, 20.6.2022.

Ojala, S. ja Kivinen, S., 2018. Rauman edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2013–2017. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 857/18. 11.10.2018.

Opera Database, 2023. Euroopan säätükaverkosto OPERA-jäsenmaat. Saatavilla: https://www.eumetnet.eu/wp-content/themes/aeron-child/observations-programme/current-activities/opera/database/OPERA_Database/index.html.

Oxelösund Hamn, 2023. En hamn som ser bortom horisonten. Saatavilla: <https://www.oxhamn.se/>.

Pedersen M., Overballe-Petersen S., Ermini L, Sarkissian C., Haile J., Hellstrom M., Spens J., Thomsen P., Bohmann K., Cappellini E., Schnell I., Wales N., Carøe C., Campos P., Schmidt A., Gilbert M., Hansen A., Orlando L. ja Willerslev E., 2015. Ancient and modern environmental DNA. Philosophical Transactions of the Royal Society. B 370:20130383.

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/>.

Port of Pori, 2023. Pori rakentaa merituulivoimasta kilpailuvalttia. Saatavilla: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/satama/porin-satama/>.

Poutanen, 2023. Maannousu. Maanmittauslaitos. Saatavilla: <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematieto/maannousu>.

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.

Rauman Satama, 2023. Palvelut. Saatavilla: <https://portofrauma.com/palvelut/>.

Roques, F., Le Thieis, Y., Gerald, Aue, Spodniak, P., Pugliese, G., Cail, S., Peffen, A., Honkapuro, S. ja Sihvonon, V., 2021. Sitra studies 194, Enabling cost-efficient electrification in Finland. ISBN 978-952-347-237-2.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M., 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Saatavilla: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf>.

Satakunnan liitto 2018. Kestävän matkailun kehittäminen Satakunnan rannikkoalueella – maankäytön suunnittelun näkökulma. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Satakunnan-rannikkomatkaailu_FINAL.pdf.

SLU Artdatabanken, 2023a. Lax. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/salmo-salar-100126>.

SLU Artdatabanken, 2022b Öring. Saatavilla: <https://artfakta.se/artinformation/taxa/salmo-trutta-100127/detaljer>.

SLU Artdatabanken, 2023c. Sill. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/Clupea%20haringus-206089>.

SLU Artdatabanken, 2023d. Skarpsill. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/sprattus-sprattus-206091>.

SLU Artdatabanken, 2023e. Abborre. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/perca-fluviatilis-206198>.

SLU Artdatabanken, 2023f. Gädda. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/esox-lucius-206139>.

SLU Artdatabanken, 2023g. Torsk. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/gadus-morhua-206142>.

SLU Artdatabanken, 2023h. Äl. Saatavilla: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/anguilla-anguilla-206063>.

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

Šuba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) 203ptimize flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 2014;12:7-14. Saatavilla: https://eeb.lu.lv/EEB/201403/EEB_12_Suba.pdf.

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>.

SYKE, 2023c. Suomen ympäristökeskus - Suomen merialueiden rehevöityminen vaihtelee alueellisesti. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen/Rehevoityminen_eri_merialueilla.

SYKE, 2023a. Suomen ympäristökeskus - Itämeri numeroina. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Ainutlaatuinen_Itameri/Itameri_numeroina.

SYKE, 2023d. Suomen ympäristökeskus - VELMU-karttapalvelu. Saatavilla: <https://paikka-tieto.ymparisto.fi/velmu/>.

SYKE, 2023b. Suomen ympäristökeskus - Rehevöityminen Itämerellä. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen.

SYKE, 2022. Suomen ympäristökeskus - Perinnebiotooppien uhanalaisuus. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/luontotyyppien-monimuotoisuus/luontotyyppien-uhanalaisuus/perinnebiotoopit>.

SYKE, 2021. Suomen ympäristökeskus - Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>.

SYKE, 2020a. Suomen ympäristökeskus - Hylkeet: Suomen merialueilla tavataan kahta hyljelajia: harmaahylkeitä ja itämerennorppia. Saatavilla: https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ ja_ sen_ muutos/Lajit/Merinisakkaat/Merihylkeet.

SYKE, 2020b. Suomen ympäristökeskus - 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.

SYKE, 2018. Suomen ympäristökeskus - Suomen meriympäristön tila 2018. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/274086>.

SYKE ja 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.

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, 2023. Suomen virallinen tilasto – Kansantalouden aluetilinpito. Saatavilla: <https://stat.fi/tilasto/altp>.

Tilastokeskus, 2023a. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2019. Saatavilla: https://www.stat.fi/til/khki/2019/khki_2019_2020-05-28_kat_001_fi.html.

Tilastokeskus, 2023b. Ulkomaan meriliikenne, Satamien ulkomaan alusliikenne 2019–2023, Konttien kuljetukset satamittain 2016–2023, Matkustajaliikenne Suomen ja ulkomaisten välillä satamittain ja maittain 1970–2023. Saatavilla: <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/>.

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>.

Tomkiewicz, J., Lehmann, K. M. ja St. John, M. A., 2002. Oceanographic influences on the distribution of Baltic cod, *Gadus morhua*, during spawning in the Bornholm Basin of the Baltic Sea. Saatavilla: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-7445.2007.tb00207.x>.

Traficom, 2023a. Meriliikenteen kasvihuonepäästöt ja vaihtoehtoiset käyttövoimat. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/meriliikenteen-kasvihuonepaaastot-ja-vaihtoehtoiset-kayttovoimat>.

Traficom, 2023b. Vesikuljetusten kuljetusmäärät. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/vesikuljetusten-kuljetusmaarat>.

Traficom 2023c. Merenkulun turvallisuuden tila. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/merenkulun-turvallisuuden-tila>.

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.

Traficom, 2019. Suomen virallinen tilasto: Ulkomaan meriliikennetilasto 2018. Traficomien tilastoja 17/2019. ISSN 2342-0278 (verkkojulkaisu).

Traficom, 2019. Maailmanpoliittisen tilanteen vaikutuksia liikennejärjestelmään. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/maailmanpoliittisen-tilanteen-vaikutuksia-liikennejarjestelmaan>.

Trafikanalys, 2023. Sjötrafik. Saatavilla: <https://www.trafa.se/sjofart/siotrafik/>.

Turun Lintutieteellinen Yhdistys r.y., 2019. Varsinais-Suomen maakunnallisesti tärkeät lintualueet 2007–2018. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>.

UPM, 2021. UPM Communication Papers Oy Rauma – UPM Rauma: Ympäristö- ja yhteiskuntavastuu 2020. Saatavilla: https://www.upm.com/siteassets/documents/responsibility/1-fundamentals/emas-reports/upm-pulp-and-paper-mills-report/local-language/rauma_emas_2020_fi.pdf.

UPM, 2016. Ajankohtaista – Kierrätettävillä ravinteilla kohti puhtaampaa Itämerta. Saatavilla: <https://www.upm.com/fi/ajankohtaista/artikkelit/2016/08/kierratettavilla-ravinteilla-kohti-puhtaampaa-itamerta/>.

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/>.

Varsinais-Suomen ELY-keskus, 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. ISBN 978-952-257-104-9.

Varsinais-Suomen ELY-keskus, 2011. Kirkkaasta sameaan – Meren kuormitus ja tila Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla. ISBN 978-952-257-258-5.

Viitasalo, M., Kostamo, K., Hallanaro, E-L., Viljanmaa, W., Kiviluoto, S., Ekebon, J. ja Blankett, P. (toim.), 2017. Meren aarteet - Löytöretki Suomen vedenalaisen meriluontoon. 518 s. Gaudeamus Oy. ISBN 978-952-495-435-8.

Visit Uusikaupunki, 2023. Selkämeren kansallispuisto. Saatavilla: <https://visituusikaupunki.fi/fi/meri-ja-muu-luonto/selkameren-kansallispuisto>.

Visit Åland, 2023. 7 suosittua retkisaarta. Saatavilla: <https://www.aland.ax/en/facts-about-aland>.

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-Saaristomerren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoksi 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 15/2022.

Whitby, M., Schirmacher, M. ja Frick, W., 2021. The State of the Science on Operational Minimization to Reduce Bat Fatality at Wind Energy Facilities. Bat Conservation International; Austin,

TX, USA: 2021. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Saatavilla: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Whitby-et-al-2021.pdf>.

Yara 2023. Yara Uusikaupunki. Saatavilla: <https://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-suomi/toimi-paikat/uusikaupunki/>.

Ympäristöhallinto, 2022. Merensuojelu ja vesien- ja merenhoito. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/meri/Merenhoito>.

Ympäristöministeriö, 2023a. EU:n biodiversiteettistrategia. Saatavilla: <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>.

Ympäristöministeriö, 2023b. 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, 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeista 1/2015. ISBN 978-952-11-4449-3.

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. 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.

Ålands landskapsregering, 2023. Byggnadsskydd. Saatavilla: <https://www.regeringen.ax/kulturav/byggnadsvard-byggnadsskydd/byggnadsskydd>.

Ålands landskapsregering, 2021. Miljörapport över havsplan på Åland. Saatavilla: <https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/miljorapport-over-havsplan-for-aland.pdf>.

Åsub, 2023. Ålands statistik- och utredningsbyrå – Labour market. Saatavilla: <https://www.asub.ax/en/statistics/labour-market>.