



Halla Offshore Wind Oy

Hallan merituulivoimahanke, Perämeri

Merituulivoimapuisto ja vedyn tuotanto Suomen talousvyöhykkeellä, energiansiirto Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä sekä sähkönsiirto mantereella

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-menettelyn yleistiedot

20.1.2025



INGKATM
INVESTMENTS

Tekijänoikeudet © Halla Offshore Wind Oy

Halla Offshore Wind Oy on hankeyhtiö, jonka omistavat OX2 AB ja Ingka Investments. OX2 on vastannut yhteistyökumppaneidensa kanssa YVA-menettelyyn liittyvien hankekehityspalveluiden toteuttamisesta.

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa, sen liitteitä tai mitään osaa niistä ei saa kopioida, jäljentää, julkaista, levittää tai muokata miltään osin ilman Halla Offshore Wind Oy:n kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101017094.

Kannen kuva: © OX2 Finland Oy

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2023–2024, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Halla Offshore Wind Oy

Hankekehityksen projektipäällikkö Patrick Lees

patrick.lees@ox2.com

puh. +35840 6621184

<https://www.ox2.com/fi/ox2-i-finland/>

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus

ELY:n yhteyshenkilö Liisa Kantola

pirkko-liisa.kantola@ely-keskus.fi

puh. +358295038340

www.ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

YVA-projektipäällikkö Ella Kilpeläinen

ella.kilpelainen@afry.com

puh. +358 50 435 65 07

www.afry.com

Hankkeen YVA-menettelyn verkkosivut: www.ymparisto.fi/hallamerituulivoimaYVA.

Hankkeesta vastaavan hankesivut: www.ox2.com/fi/suomi/hankkeet/halla/.

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Raahen kaupungintalo: Rantakatu 50, 92100 Raahen
Raahen kaupunginkirjasto: Rantakatu 45, 92100 Raahen

Siikajoen kunnanvirasto: Virastotie 5A, 92400 Ruukki
Ruukin pääkirjasto: Opintie 3, 92400 Ruukki

Hailuodon kunnanvirasto: Luovontie 176, 90480 Hailuoto
Hailuodon kirjasto: Luovontie 61, 90480 Hailuoto

Limingan kunnanvirasto: Lakeustalo, Liminganraitti 10 C, 91900 Liminka
Limingan kirjasto: Liminganraitti 5, 91900 Liminka

Tyrnävän kunnantalo: Kunnankuja 4, 91800 Tyrnävä
Tyrnävän pääkirjasto: Meijerikatu 3, 91800 Tyrnävä

Kempeleen kunnanvirasto: Vihikari 10, 90440 Kempele
Kempeleen pääkirjasto: Zeppelinintie 1, 90450 Kempele

Oulun kaupunki, Ympäristöalo, Solistinkatu 2, 90140 Oulu

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Veteraanikatu 1, 90130 Oulu

Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

www.ymparisto.fi/hallamerituulivoimaYVA

YLEISTIEDOT SISÄLLYS

Tiivistelmä	1
YVA-työryhmä	2
1 Johdanto	8
2 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot	11
2.1 Hankevastaava ja -aikataulu	11
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet	11
2.2.1 Kansalliset tavoitteet	11
2.2.2 Maakunnalliset tavoitteet	13
2.2.3 Hankevastaavan tavoitteet	14
2.3 Arvioitavat vaihtoehdot	16
2.3.1 Mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehto SSAB	25
2.4 YVA-ohjelman jälkeen hankkeeseen tulleet muutokset	27
3 YVA-menettely	29
3.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	29
3.2 Kansainvälinen YVA-menettely	29
3.2.1 Espoon sopimus	30
3.3 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö	31
3.3.1 Ennakkoneuvottelu	33
3.3.2 YVA-ohjelma	33
3.3.3 YVA-selostus	33
3.3.4 Perusteltu päätelmä	34
3.4 YVA-menettelyn aikataulu	35
3.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	35
3.5.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo	36
3.5.2 Yleisötilaisuudet	36
3.5.3 Seurantaryhmätyöskentely	37
3.5.4 Asukaskysely	38
3.5.5 Muu viestintä	38
3.6 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet	39
4 Ympäristövaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät	39
4.1 Yleistä	39
4.2 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset	40
4.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	41
4.3.1 Merituulivoimapuisto, vedyn tuotanto, merikaapelit ja vetyputki	41

4.3.2	Sähkön siirto ja vedyn varastointi	44
4.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	45
5	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset.....	47
5.1	Ympäristövaikutuksen arviointimenettely	49
5.2	Natura-arviointi	49
5.3	Laki Suomen talousvyöhykkeestä	50
5.3.1	Valtioneuvoston luvat	50
5.4	Lunastuslain mukainen tutkimuslupa.....	51
5.5	Vesilain mukaiset luvat.....	51
5.6	Ympäristölupa	52
5.7	Kaavoitus	52
5.8	Rakennuslupa	53
5.9	Hankelupa	53
5.10	Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa.....	53
5.11	Lupa kaapelien, putkien, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle	53
5.12	Lentoestelupa	54
5.13	Ratalain mukainen sopimus ja risteämälupa	54
5.14	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	54
5.14.1	Lupa kemikaalien laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin	54
5.14.2	Vesiliikennelain mukainen lupa	55
5.14.3	Maanteiden suunnittelu- ja työluvut	55
5.14.4	Liittymislupa sähköverkkoon	55
5.14.5	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	55
5.14.6	Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	56
5.14.7	Erikoiskuljetuslupa	56
5.14.8	Metsänkäyttöilmoitus	56
5.15	Lausuntopyynnöt	56
5.15.1	Puolustusvoimien hyväksyntä	56
5.15.2	Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin	56
5.15.3	Vaikutukset säätutkiin	56
6	Termit ja lyhenteet.....	57
7	Lähdeluettelo	57

Liitteet

Liite Y1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite Y2. YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen

Liite Y3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Liite Y4. Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Uusiutuvan energian kehittäjä OX2 suunnittelee yhdessä Ingka Investmentsin kanssa merituulivoimahanke Oulun ja Raahen edustan merialueelle Suomen talousvyöhykkeelle (EEZ). Hankkeen omistaja ja kehittäjä on Halla Offshore Wind Oy (myöhemmin hankevastaava tai OX2) ja sen omistavat OX2 AB ja Ingka Investments. Halla Offshore Wind Oy on Hallan merituulivoimapuistoa varten perustettu projektiyhtiö. OX2 vastaa hankkeen kehittämistehtävistä hankeyhtiössä.

Hallan merituulivoimapuisto sijaitsee ulkomerellä lähimmillään noin 23 kilometriä Hailuodosta länteen (Kuva 0-1). Merituulivoimapuistoa lähinnä olevat paikkakunnat mantereella ovat Siikajoki (n. 30 kilometriä), Raahen (n. 35 kilometriä) ja Oulu (n. 65 kilometriä). Ruotsin puolella lähimmät saaret ovat noin 40 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimapuiston alue on laajuudeltaan enintään noin 575 km² ja sen syvyys vaihtelee noin 12–60 metrin välillä.

Hankkeen YVA-menettely käsittää merituulivoimapuiston, sen sisäisen sähkönsiirron/vetyputkiston, rakentamisen aikaiset meriläjitäsaluudet (joista osa sijaitsee merituulivoimapuiston alueella ja osa sen ulkopuolella), merisähköasemat ja merelle sijoittuvat vedyntuotantolaitokset, merikaapelit ja vetyputken mantereelle sekä vedyn varastoinnin ja sähkönsiirron mantereella.

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta merituulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Toteutusvaihtoehto VE1 sisältää 160 voimalaa ja vaihtoehto VE2 120 voimalaa. Tuulivoimaloiden maksimikorkeus on enintään 370 metriä ja voimaloiden yksikköteho on 15–25 MW vaihtoehdosta riippuen. Merituulivoimapuiston kokonaisteho on arviolta noin 2,4–3 GW. Arvioitu vuosituotanto on noin 12 TWh. Merikaapeleilla on kolme vaihtoehtoa MVE1, MVE2 ja MVE3. Vetyputkella on yksi vaihtoehto VVE1. Mantereen sähkönsiirron vaihtoehdot ovat SVE2, SVE3, SVE5 ja SSAB. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa (VE0), jossa tuulivoimahanke ei toteuteta. YVAN vaihtoehdot on esitetty taulukossa (Taulukko 0-1).

Merellä tuotettu sähkö tuodaan merisähköasemilta maihin merikaapeleilla reittivaihtoehtojen (MVE1, MVE2 ja MVE3) mukaan Raahen tai Siikajoen maa-alueiden kautta. Riippuen valitusta siirtokaapeliteknologiasta, hanke voi tarvita yhteensä enintään 10 siirtokaapelia tuulivoimapuistosta mantereelle. Kaikki merikaapelit voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Kahta merikaapelireittiä käytettäessä sähkönsiirto mantereella tapahtuu kahdelle eri sähköasemalle (vaihtoehdot Hanhela, Siikajoki ja Pikkarala). Mikäli kaikki merikaapelit rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla, liityntä sähköverkkoon voi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan tai Siikajoen sähköasemalla.

Vaihtoehtoisesti sähkö muunnetaan vetykaasuksi merituulivoimapuiston alueella. Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin, joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella (VVE1). YVA-selostuksessa on arvioitu vedyn tuotannon tapahtuvan joko tuulivoimalan tornin alaosassa tai keskitetysti tuulivoimapuistoalueella sijaitsevalla meriasemalla.

Sähkönsiirto mantereella tapahtuu pääosin 400 kV:n ilmajohdolla, joita tarvitaan puiston toteutuksessa kokonaisuudessaan kaksi kappaletta. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE2 ja SVE3 liittyvät kantaverkkoon Siikajoen sähköasemalla ja SVE5 Pikkaralan sähköasemalla Oulussa. Reittivaihtoehdoista yksi on SSAB:n Raahen tehtaalle suunniteltava uusi 400 kV:n voimajohto, jota hyödynnettäisiin myös merituulivoimapuiston sähkönsiirrossa. Kyseisen voimajohdon YVA-menettely on läpikäyty ja yhteysviranomaisen on antanut siitä perustellun päätelmän keväällä 2023. SSAB on valinnut jatkosuunnitteluun tekemässään YVA:ssa esitetyn reitin VE2B, joka liittyy kantaverkkoon Pyhäjoen kunnan alueelle suunnitellulla Hanhelan sähköasemalla. Hallan hankkeessa kantaverkon liityntäpisteenä voi MVE1:n toteutuksessa olla myös Siikajoen sähköasema ja reittivaihtoehtona SSAB:n YVA:ssa esitetyt muut reittivaihtoehdot VE1A, VE1C ja VE2A. Hallan merituulivoimahanke YVA-asiakirjoissa ei kuvata SSAB:n reittivaihtoehtojen nykytilaa tai arvioida vaikutuksia.

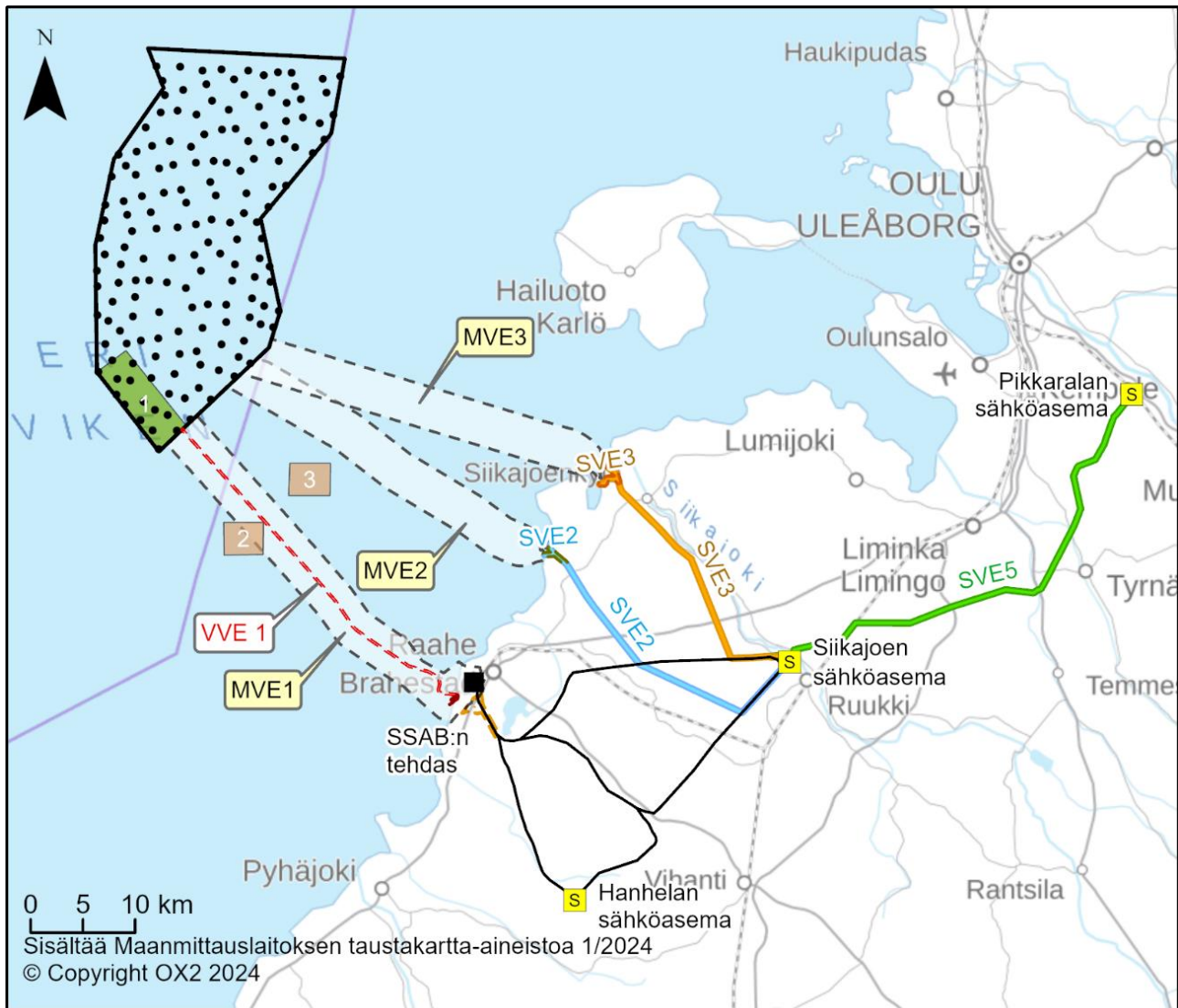
Merituulivoimapuisto sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle ja osittain merialuesuunnittelun osoittamalle potentiaaliselle energiantuotantoalueelle. Talousvyöhykkeellä sijaitseva merituulivoimapuiston alue ei kuulu maakuntakaavoitettuun alueeseen, koska alueidenkäyttölaki (entinen

maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)) ei ole voimassa talousvyöhykkeellä. Merikaapelien vaihtoehtojen alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja 1.–3. vaihemaakuntakaava. Merituulivoimapuiston toteuttaminen ei edellytä tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimista merituulivoimapuiston osalta, koska alueidenkäyttölaki (entinen maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)) ei ole voimassa talousvyöhykkeellä. Aluevesille sijoituvien merikaapelien luvittaminen ei myöskään edellytä kaavoitusta. Mikäli merikaapeli tai mantereelle sijoittuva ilmajohto sijoittuu oikeusvaikutteiselle asemakaava- tai yleiskaava-alueelle kaavan sisällön ja tavoitteiden kanssa ristiriitaisesti, voi olla tarve kaavamuutokselle. Lähtökohteisesti hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta.

Taulukko 0-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE0	Hanketta ei toteuteta: merituulivoimapuistoa ei rakenneta.
VE1	- Merituulivoimapuiston alueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 370 metriä ja yksikköteho on enintään 15 MW. Merituulivoimapuiston koko on noin 575 km². - Sähkönsiirto mantereelle toteutetaan merikaapelein ja merituulivoimapuiston alueelle rakennetaan 3–8 merisähköasemaa. Suunnitelmat sisältävät lisäksi 3 vaihtoehtoista merikaapelireittiä rannikolle (MVE1, MVE2, MVE3). Kaikki merikaapelit (enintään 10 kpl) voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Kahta merikaapelireittiä käytettäessä sähkönsiirto mantereella tapahtuu kahdelle eri sähköasemalle (vaihtoehdot Hanhela, Siikajoki ja Pikkarala). - Vedyn tuotanto merellä tapahtuu joko keskitetyillä meriasemilla (3–8 kpl) tai kunkin merituulivoimalan tornin alaosaan asennettavalla yksiköllä. Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin (VVE1), joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella. Hankkeen arvioitu sähkön vuosituotanto on noin 12 TWh, jota on käytetty vedyn tuotannon vaikutusten arvioinnin lähtökohtana. - Tuulivoimalat liitetään olemassa ja suunnitteilla olevaan Fingridin sähköverkkoon merikaapelireitistä riippuen Raahen, Siikajoen ja/tai Oulun kunnan alueella. Reittivaihtoehdot ovat: SSAB:n suunniteltu, SVE2, SVE3, SVE5. Mikäli kaikki merikaapelit rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla (MVE1), liityntä sähköverkkoon voi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan tai Siikajoen sähköasemalla. Muissa vaihtoehdoissa sähköverkkoon liittymiseen tarvitaan kahta eri reittiä, jotka johtavat eri sähköasemille (vaihtoehdot Siikajoki ja Pikkarala). Sähkönsiirto mantereella toteutetaan ilmajohdoilla (lähtökohtaisesti 400 kV) sekä rantautumisalueen lähellä maakaapeleilla.
VE2	- Merituulivoimapuiston alueelle sijoitetaan enintään 120 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 370 metriä ja yksikköteho on enintään 25 MW. Merituulivoimapuiston koko on noin 550 km². - Sähkönsiirto mantereelle, vedyn tuotanto ja sähkönsiirto mantereella tapahtuu samoin kuin yllä VE1 osalta kuvattu.
MVE1 / VVE1	Merikaapelireitti MVE1 ja vetyputkireitti VVE1 alkavat merituulivoimapuistosta ja rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaaseen kohdalla. Reitin MVE1 pituus on noin 37,1 kilometriä ja reitin VVE1 noin 37,8 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle ja vety vedyn varastointiasemalle. Molempien tarkemmat sijainnit tarkentuvat jatkosuunnittelussa.
MVE2	Merikaapelireitti MVE2 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Raahen pohjoispuolella Pöllänperän kohdalla. Reitin pituus on noin 33,2 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle, joka sijaitsee enintään 3 kilometrin etäisyydellä rannasta, tarkempi paikka selviää

Vaihtoehto	Kuvaus
	jatkosuunnittelussa. Sähköaseman suunnittelualueella on rantautumisen jälkeen kaksi vaihtoehtoista haaraa (eteläinen ja pohjoinen).
MVE3	Merikaapelireitti MVE3 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Siikajoen Kirkonkylän kohdalla. Reitin pituus on noin 34,7 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle, joka sijaitsee enintään 3 kilometrin etäisyydellä rannasta, tarkempi paikka selviää jatkosuunnittelussa. Sähköaseman suunnittelualueella on rantautumisen jälkeen kaksi vaihtoehtoista haaraa (eteläinen ja pohjoinen).
SSAB	MVE1 liittyy Raahen SSAB:n tehtaalle rakennettavaan verkkoliityntäpisteeseen ja/tai SSAB:n 400 kV voimajohtoon, jonka liityntä tapahtuu Hanhelan tai Siikajoen tulevalle sähköasemalla.
SVE2	Sähkönsiirtoreitti SVE2 alkaa Raahen kaupungissa MVE2:n sähköasemalta (Kuva 2-4), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa ja liittyy Siikajoen tulevalle sähköasemalle. Reitin pituus on noin 32 kilometriä.
SVE3	Sähkönsiirtoreitti SVE3 alkaa Siikajoen kunnassa MVE3:n sähköasemalta (Kuva 2-5), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa, ja liittyy Siikajoen tulevalle sähköasemalle. Reitin pituus on noin 28 kilometriä.
SVE5	Sähkönsiirtoreitti SVE5 alkaa Siikajoen kunnassa MVE3:n sähköasemalta (Kuva 2-5), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa ja liittyy Pikkaralan nykyiselle sähköasemalle Oulussa. Reitin pituus on noin 76 kilometriä.



Kuva 0-1. Toteutusvaihtoehtojen VE1 mukainen hankealueen sijainti. Merituulivoimapuiston aluerajaus (160 voimalaa), vaihtoehtoiset merikaapelireitit, vetyputkireitti, läjitysalueet sekä sähkönsiirtoreitit mantereella. SSAB:n voimajohtoreittejä ei arvioida tässä YVA-menettelyssä. Kartalla esitetyt merikaapelireitit ovat 4 kilometriä levyisiä alueita, joiden sisälle lopulliset suunnittelun myötä tarkentuneet merikaapelilinjat ja vetyputki sijoittuvat. Rantautumiskohdissa käytävät ovat kapeampia. Rantautumisalueelle sijoittuu lisäksi sähköasema-alueet ja SSAB:n tehdasalueen läheisyyteen vetyvarastoalue.

YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiselostus (YVA-selostus), jossa esitetään arvioitavat vaihtoehdot, ympäristön nykytila, hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu. Lisäksi kuvataan mm. haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. YVA-selostuksen laatimisessa on huomioitu yhteysviranomaisen eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) 24.11.2022 antama lausunto hankkeen YVA-ohjelmasta. Myös YVA-ohjelmasta annetut muut lausunnot ja mielipiteet on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Yhteysviranomainen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen ympäristövaikutuksista.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

Hankkeen YVA-selostus on jaettu kolmeen erilliseen asiakirjaan ja niiden liitteisiin:

1) YVA-menettelyn **yleistiedot** (tämä asiakirja). Sisältäen liitteet:

- Y1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
- Y2. YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen
- Y3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys
- Y4. Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

2) **Osa A:** Merituulivoimapuisto, merikaapeli ja vetyputki Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä. Sisältäen liitteet:

- 1. Maisemavaikutusten arviointi, havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi (Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2024)
- 2. Hallan merituulivoimapuiston sedimenttinäytteenoton sekä virtaus- ja vedenlaatutarkkailun tulokset 2022 (Luode Consulting Oy, Lindfors ym. 2023)
- 3. Hallan merituulivoimapuisto, hydrodynamiikka, sedimentin ja suolaveden leviämisen mallinnus (Niras 2023a, täydennetty 2024)
- 4. Hallan merituulivoimapuiston vedenalaiset selvitykset 2022–2023 (Alleco Oy, Vasama & Leinikki 2023)
- 5. Hallan merituulivoimapuiston sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenoton tulokset 2023 (Luode Consulting Oy, Lindfors ym. 2024)
- 6. Vedenalaisen melun vaikutustenarviointi, kalat ja merinisäkkäät (Niras 2023b)
- 7. Hallan merituulivoimapuiston ja vaihtoehtoisten kaapelireittien kaupallinen kalastus vuonna 2021 (Kala- ja vesitutkimus Oy 2023a)
- 8. Hallan merituulivoimapuiston kaloihin ja kalastukseen liittyvät lisäselvitykset (Kala- ja vesitutkimus Oy 2023b)
- 9. Hallan merituulivoimahanke, asukaskyselyn tulokset (AFRY Finland Oy 2024)
- 10. Hallan merituulivoimapuiston kalasto- ja habitaattiselvitys kesällä 2022 (Kala- ja vesitutkimus Oy 2023c)
- 11. Hallan merituulivoimahankkeen mantereen sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset 2022–2023 (AFRY Finland Oy 2024)
- 12. Natura-arvioinnit (AFRY Finland Oy 2024)
- 13. Natura-tarvearvioinnit (AFRY Finland Oy 2024)
- 14. Ilmastovaikutusten arviointi, erillisliite (AFRY Finland Oy 2024)
- 15. Arvio räjähtämättömien ammusten ja miinojen esiintymisriskistä Raahen edustalla (UXO-selvitys) (Luode Consulting Oy, Lindfors & Meriläinen 2023)
- 16. Liikenneanalyysi, Hallan merituulivoimapuisto, 160 tuulivoimalan suunnitelma (Sweco 2023a)

17. Merenkulun riskinarviointi, Hallan merituulivoimapuisto, 160 tuulivoimalan suunnitelma (Sweco 2023b)
 18. Merenkulun riskinarviointi, Hallan merituulivoimapuisto, 120 tuulivoimalan suunnitelma (Sweco 2023c)
 19. Merenkulun riskinarviointi, Hallan merituulivoimapuisto, vertailu 120 ja 160 tuulivoimalan suunnitelman välillä (Sweco 2023d)
 20. Melumallinnus ympäristövaikutusten arviointiselostusta varten, tekninen raportti (AFRY Finland Oy 2024)
 21. Hallan merituulivoimapuiston välkeselvitys (AFRY Finland Oy 2024)
 22. Riskimatriisi, vedyntuotanto (Halla Offshore Wind Oy 2024)
 23. Riskimatriisi, merituulivoimapuisto (Halla Offshore Wind Oy 2024)
 29. Merenkulun palautekeskustelu (Halla Offshore Wind Oy 2024)
- 3) **Osa B:** Merituulivoimapuistoon liittyvä sähkönsiirto mantereella. Sisältäen liitteet:
24. Mantereen sähkönsiirtoreitit kartoilla, A3 koossa (AFRY Finland Oy 2024)
 25. Maisemavaikutusten arviointi, havainnekuvat (Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2024)
 26. Mantereen sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi 2022 (Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu Ay 2023)
 27. Natura-arviointi, Revonneva-Ruonneva (AFRY Finland Oy 2024)
 28. Johtoalueiden poikkileikkaukset.

Osallistumis- ja tiedotussuunnitelma

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Aasukat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankevastaavalle tai YVA-konsultille.

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta. Seurantaryhmän kokoukset on järjestetty YVA-ohjelmavaiheessa (23.5.2022) ja YVA-selostusvaiheessa (30.5.2024).

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuus nähtävillä olon aikana. Lisäksi hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä puhelimitse tai sähköpostitse.

Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-menettely on käynnistetty YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla 9.12.2021. Valmistunut YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle elokuussa 2022. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta marraskuussa 2022.

Ympäristövaikutusten arviointiselvitykset on tehty vuosien 2021–2024 aikana. YVA-selostus jätettiin yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2025. Yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2030.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Hanke sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle ja sillä on mahdollinen kansainvälinen ulottuvuus. Näin ollen hankkeessa noudatetaan kansainvälistä menettelyä Espoon sopimuksen mukaisesti (SopS67/1997), jonka perusteella valtio voi osallistua toisen valtion ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn. Suomen ympäristökeskus (SYKE) hoitaa yhteydenpidon toiseen valtioon (YVA-laki 5. luku 28 ja 29 §).

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa on arvioitu olevan erityisesti merialueen käyttöön, vesiympäristöön, lintuihin ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset ja mantereen sähkönsiirtoreittien osalta erityisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön, metsätalouteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston pohjalta sekä osin pohjautuen erillisiin hankkeen aikana tehtyihin selvityksiin.

Merialueelle on laadittu seuraavia selvityksiä:

- Kasvillisuus- ja biotooppiselvitykset merellä (vedenalaisen luonnontilan arviointi olemassa olevan datan pohjalta, selvitys vedenalaisista biotoopeista)
- Kalasto- ja kalastusselvitykset
- Linnustoselvitykset
- Sedimentti- ja pohjaeläinkartoitus
- Hydrodynamiikka, sedimentin ja suolaveden leviämisen mallinnus
- Näkymäalueanalyysi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- Maanpäällisen melun melumallinnus
- Vedenalaisen melun mallinnus
- Välkemallinnus / varjon vilkkumismallinnus
- Asukaskysely ja sidosryhmähaastattelut
- Natura-tarvearviointi ja Natura-arviointi
- Meriarkeologia- ja kulttuuriperintöselvitys nykytilatietoon perustuen, täydennetään ennen vesilupavaihetta maastokartoituksilla tarvittavalla tarkkuudella vesistörakentamisen kohdealueilta.

Mantereelle sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueelle on laadittu seuraavat selvitykset:

- Liito-oravaselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset
- Linnustoselvitykset (kanalintujen soidinpaikkaselvitys, pesimälinnustoselvitys)
- Natura-tarvearviointi ja Natura-arviointi
- Maisema- kulttuuriympäristöselvitys
- Havainnekuvat
- Asukaskysely
- Arkeologinen inventointi.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Seuraavassa on kuvattu tiiviisti hankkeen keskeiset vaikutukset. Ensin jokaisen osa-alueen kohdalla on kuvattu meriympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä sen jälkeen mantereelle kohdistuvat vaikutukset.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Merituulivoimapuiston rakentamisen myötä talousvyöhykkeen vesialueelle sijoittuu tuulivoimaloita. Talousvyöhykkeelle sijoittuvaa hanketta ei kaavoiteta alueidenkäyttölain mukaisesti.

Merituulivoimapuiston alue on osin merialuesuunnitelmassa osoitetun energiantuotantoalueen mukainen ja osalle puiston aluetta on osoitettu merenkulun alueita. Hankkeen jatkosuunnittelussa on turvattava meriliikenteen toimintaedellytykset.

Merikaapeli- ja vetyputkivaihtoehdot MVE1 ja VVE1 eivät sijoitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-2). Vaihtoehdot MVE2 ja MVE3 sijoittuvat kahdelle kaavayhdistelmässä osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-2). Vaihtoehdot tai niiden vaihtoehtoiset läjitysalueet eivät estä maakuntakaavan toteuttamista, mutta maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden jatkosuunnittelussa on otettava huomioon Hallan hankkeen energiansiirtoreitit.

Suunnitellut merikaapeli- ja vetyputkireittivaihtoehdot sijoittuvat osittain oikeusvaikutteisille yleiskaava-alueille Raahessa (MVE1/VVE1, MVE2) ja Siikajoella (MVE3). Merenpohjaan laskettavien tai asennettavien kaapeleiden tai vetyputken maankäyttövaikutukset reittien vesialueilla ovat vähäisiä ja rakentamisenaikaisia. Merkittävimmät maankäyttövaikutukset kohdistuvat reittivaihtoehtojen rantautumispaikoille.

Energiansiirtoreitti MVE1/VVE1 sijoittuu olemassa olevan Raahen teollisuus- ja satama-alueen yhteyteen. Alueella on voimassa olevia yleis- ja asemakaavoja sekä vireillä oleva asemakaava. MVE1/VVE1 ei ole ristiriidassa kuntakaavojen suhteen, mutta hankkeen sähkön/vedynsiirron toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista olemassa olevan maankäytön sekä alueelle suunniteltujen satama-, teollisuus- ja logistiikkatoimintojen kanssa.

Merikaapelivaihtoehdot MVE2 ja MVE3 sijoittuvat nykytilassa huomattavasti vaihtoehtoa MVE1/VVE1 luonnontilaisemmille alueille ja aluetta koskevissa kaavoissa on kaapelireittien ja rantautumispaikkojen läheisyyteen osoitettu maankäyttömuutoksille herkempiä alueita ja suunnittelutavoitteita. MVE2 rantautuu eteläisemmässä vaihtoehdossa retkeily- ja ulkoilualueelle, jolla ympäristö säilytetään. Rantautumiskohdan vaatima tilatarve on pinta-alaltaan suhteellisen pieni, eikä se toteuduttuaan estä retkeilyä tai ulkoilua ympäröivillä alueilla. Pohjoisempi rantautumispiste sijoittuu metsätalousalueelle, jolle on osoitettu teollisuuden reservialuemerkinä. MVE3 rantautuu molemmissa vaihtoehdoissa rantayleiskaavassa osoitetulle maisemanhoitoalueelle. Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia kaapelireittien ja vaikutusalueen virkistyskäyttöön lähinnä esim. virkistyskokemuksen muuttumisen kautta ja rakentamisaikaisina alueen käytön rajoituksina, mutta ei estä alueen nykyisen käytön jatkumista. Jatkosuunnittelussa on mantereen puoleisilla alueilla varmistettava riittävä etäisyys kaapelireittien ja olemassa olevien tai kaavoissa osoitettujen loma-asuntopaikkojen välillä.

Hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita erityisesti hyödyntämällä merialuesuunnitelmassa tunnistettua tuulivoimapotentiaalia ja sijoittamalla voimalat keskitetysti. Alueen sähkönsiirto mantereelle tukeutuu vireillä olevassa maakuntakaavassa osoitettuun ohjeelliseen pääsähköjohtoon.

Hallan merituulivoimahankkeen mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat vain osittain maakuntakaavassa osoitettujen voimajohtojen yhteyteen. Vaihtoehdot risteävät paikoin viheryhteystarpeen, moottorikelkkailun yhteystarpeen, pääsähköjohtoon, tiestön, pohjavesialueen ja arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön merkintöjen kanssa, mutta ne sijoittuvat kuitenkin pääosin maakuntakaavojen niin sanotuille valkoisille alueille lukuun ottamatta vaihtoehtoa SVE5, joka sijoittuu pitkällä matkalla Limingan lakeuden kulttuurimaisema-alueelle. Kyseisessä kohdassa reitti sijoittuu maakuntakaavassa osoitettujen pääsähköjohtojen rinnalle. Vaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 ratkaisut tulee suunnitella niin, ettei rakennetun kulttuuriympäristön arvoja heikennetä. Muilta osin maakuntakaavoissa ei ole osoitettu sellaisia toimintoja tai suojelutarpeita sähkönsiirtoreittien alueelle, jotka eivät olisi yhteen sovitettavissa suunnitellun hankkeen toteuttamisen kanssa. Pohjavesialueilla on toimenpiteet suunniteltava niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua tai määrää. Viher- ja ekologisten yhteyksien ja yhteystarpeiden kohdilla tulee sähkönsiirtoreitit suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet.

Vedyn varastointialue sijoittuu maakuntakaavassa ja yleiskaavassa osoitetulle teollisuusalueelle. Sähköasemien sijaintien jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon niiden tarkastelualueille sijoittuvat taajamatoimintojen alueet ja arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Raahen

eteläpuolinen sähköasema), viheryhteystarpeen jatkuvuus (SVE2) ja arvokas maisema-alue (SVE3) sekä tutkia mahdollisuudet sijoittaa sähköasema alueille, joille ei ole osoitettu muuta maankäyttöä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2 ja SVE3 sijoittuvat pääosin yleiskaavoittamattomille alueille. Rannan läheisyydessä sähkönsiirto tapahtuu maakaapelilla, mikä tarkoittaa noin 80 metrin levyistä puuttomana pidettävää maastokäytävää. Tämä johtaa tarpeeseen poiketa yleiskaavoissa osoitetuista retkeily- ja ulkoilualueesta, jolla ympäristö säilytetään (SVE2), ja rantavyöhykkeen maisemanhoitoalueesta (SVE3). Vaihtoehto SVE5 sijoittuu pääosin yleiskaavoissa osoitetuille metsä- ja maatalousalueille sekä maisemallisesti arvokkaille peltoalueille (Limingan lakeuden kulttuurimaisema).

Voimajohdon toteuttaminen ei edellytä erillistä kaavamerkintää nykyisten voimajohtojen rinnalla tai uudessa maastokäytävässä. Tarkasteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen toteuttaminen ei aiheuta tarvetta kaavamuutoksille tai uusien kaavojen laatimiselle, lukuun ottamatta Raahen vetyvarastointialuetta, joka on tällä hetkellä asemakaavoittamaton. Muilla alueilla voimajohdot eivät aiheuta nykyiseen maankäyttöön nähden oleellisesti muuttuvia maankäytön tarpeita. Voimajohtoreitit voidaan huomioida kaavoituksessa tarpeen mukaan, kun voimajohtoreittien alueen kaavoja päivitetään.

Hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta niillä osuuksilla, joilla maakaapeli- tai voimajohtoalue sijoittuu metsätalousalueelle. Eniten johtoalueelle jää metsäalaa vaihtoehdossa SVE5.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hallen merituulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset levittyvät laajalle, mutta merituulivoimapuisto sijoittuu samalla kauaksi mantereesta. Maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmillaan tuulivoimapuiston sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä. Merituulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaat myös Hailuodon länsirannan avoimille ranta-alueille ja kohtalaiset kielteiset Tavon hiekkarannalle. Muille kohteille vaikutukset arvioitiin vähäisemmiksi suurten etäisyyksien takia. Kokonaisuudessaan maisemalliset vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi hankkeen maisemallisen vaikutusalueen ollessa hyvin laaja.

Inventoiduille arvokohteille maisemalliset vaikutukset ovat voimakkaimmat Marjaniemen satamalle ja Hailuodon länsirannalle, mutta kokonaisuudessaan vaikutukset arvioitiin kohtalaisen kielteisiksi Hailuodon valtakunnallisesti arvokkaalle maisemalle ja rakennetulle kulttuuriympäristölle sekä Taskun tunnusmajakalle, joka on myös valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Muille inventoiduille arvokohteille maisemalliset vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä.

Maisemaan kohdistuvilla vaikutuksilla ei ole merkittäviä eroja toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Merikaapelin vaihtoehdoista tai vetyputkesta ei muodostu maisemallisia vaikutuksia, joten maisemavaikutusten kannalta myöskään energiansiirtoreittivaihtoehdoissa ei ole eroja.

Mantereen sähkönsiirtoreittien maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin voimajohdon puuttomasta johtoaukeasta, voimajohdoista ja pylväistä. Maakaapeleiden maisemalliset vaikutukset muodostuvat niiden tarvitsemasta puuttomasta noin 80 metriä leveästä käytävästä. Lisäksi vaikutuksia lähimaisemaan voivat aiheuttaa hankkeeseen liittyvät sähköasemien ja vetyvaraston rakenteet.

Kaikissa vaihtoehdoissa muodostuu maisemallisia vaikutuksia voimajohtojen peltolaaksojen ja teiden ylityksissä, joissa monesti on myös lähiasutusta. Vaihtoehdoissa SVE3 ja SVE5 kohdistuu vaikutuksia näiden lisäksi myös golfkentän ylityskohtaan sekä vaihtoehdossa SVE5 rautatien matkustajaliikenteelle. Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Limingan lakeuden kulttuurimaisemalle muodostuu merkittäviä maisemallisia vaikutuksia vaihtoehdosta SVE5. Vaihtoehdoista SVE3 ja SVE5 muodostuu vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle Siikajoen suun ja Revonlahden kulttuurimaisemalle. Kokonaisuutena vaihtoehdon SVE2 maisemalliset vaikutukset arvioitiin vähäisen kielteisiksi, vaihtoehdon SVE3 kohtalaisen kielteisiksi ja vaihtoehdon SVE5 suuresti kielteisiksi.

Muinaisjäännökset

Hallan merituulivoimapuiston, merikaapeli- ja vetyputkireittien alueelle ei sijoitu tunnettuja muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Energiansiirtoreittien läheisyyteen neljän kilometrin säteellä sijoittuu seitsemän tunnettua vedenalaista hylkyä, joista lähin sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta MVE1. Vedenalaisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu suoria vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia voi syntyä pohjan ruoppauksessa syntyvän kiintoaineen leviämisestä. Kohteiden ja rakentamisalueiden välisen etäisyyden vuoksi vaikutus on kuitenkin hyvin vähäinen. Myös vaikutukset MVE1:n rantautumisalueella sijaitseville kolmelle muinaisjäännöskohteelle jäävät vähäisiksi, kun ne otetaan huomioon jatkosuunnittelussa. Kokonaisuudessaan merikaapelireittivaihtoehdon MVE1 vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi ja muista reitti- ja hankevaihtoehtoista ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia muinaisjäännöksille tai muille kulttuuriperintökohteille. Tieto alueen muinaisjäännöskohteista tarkentuu ennen rakentamista suoritettavassa meriarkeologisessa inventoinnissa.

Mantereen sähkönsiirtoreittien alueelta tai niiden välittömästä läheisyydestä tunnetaan yhteensä 21 arkeologista kohdetta, joista 14 havaittiin sähkönsiirtoreittien alueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa syksyllä 2022. Kohteista tunnistettiin neljä, joihin voimajohtojen rakentamisella suunnitellusti on todennäköisesti vaikutusta ja kaksi, johon voimajohtojen rakentamisella suunnitellusti voi mahdollisesti olla vaikutusta. Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa huomioon voimajohtojen tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa yhteistyössä museoviranomaisten kanssa siten, että niiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutuksia muinaisjäännöskohteille ei arvioitu aiheutuvan.

Maa- ja kallioperä (pohjaolosuhteet) sekä pohjavedet

Merituulivoimapuiston alueella merenpohja koostuu pääosin karkearakeisista maalajitteista (lähinnä hiekka), mutta merikaapelien alueilla merenpohjan laatu vaihtelee enemmän. Reittivaihtoehtoilla MVE1/VVE1 ja MVE2 pohja koostuu pääosin karkearakeisista maalajeista. Reitillä MVE3 on taas eniten hienojakoisia maalajeja (savi).

Tuulivoimaloiden ja merisähköasemien perustusten rakentaminen merenpohjaan vaatii pohjan ruoppaamista ja/tai tasoittamista. Pohjanmuokkaamisen ja rakentamisen arvioidaan kohdistuvan maksimissaan 0,05 % osuudelle koko tuulivoimapuistoalueen pinta-alasta (575 km²). Pohjan sedimentin haitta-aineiden pitoisuudet ovat merituulivoimapuiston alueella pieniä eivätkä pitoisuudet vaikuta ruoppausmassojen läjityskelpoisuuteen. Yhdellä energiansiirtoreitillä (MVE1/VVE1) havaittiin hyvin paikallinen metallikontaminaatio. Sillä ei ole arvion mukaan vaikutuksia kyseisen energiansiirtoreitin massojen ruoppaamiseen tai meriläjityskelpoisuuteen. Asia varmistetaan tarvittavilta osin vesilupavaiheessa.

Merituulivoimapuiston vaikutukset merenpohjan olosuhteisiin ovat molemmissa toteutusvaihtoehtoissa vähäisen kielteisiä ja kohdistuvat rakentamisalueille ja ajoittuvat rakentamisvaiheeseen (kiintoaineiden vapautuminen). Toiminnan ajan vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Mantereen sähkönsiirtoreittien alueella maaperä on pääosin moreenia (sekalajitteinen maalaji), mutta myös hiekkaa ja silttiä tavataan monin paikoin laajoilla alueilla. Kallioperä on hyvin monimuotoinen koostuen pääosin tavanomaisista ja Suomessa yleisistä kivilajeista. Vaikutukset maaperään ovat vähäisiä ja kohdistuvat pylväspaikkojen, sähköaseman ja vetyvaraston alueille ja rakentamisaikaan. Vaikutuksia kallioperään ei arvioitu kohdistuvan tai ne ovat hyvin vähäisiä. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on reitillä SVE5 monin paikoin suuri tai kohtalainen. Muilla reiteillä (SVE2 ja SVE3) esiintymistodennäköisyys on pääosin pieni. Happamat sulfaattimaat huomioidaan jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

Voimajohtoreitti SVE5 sijoittuu loppuosaltaan Hangaskankaan pohjavesialueelle. Hangaskankaalla sijaitsee jo nykyisellään muuntoasema ja voimajohtoja. Voimajohtoreitin SVE5 läheisyydessä on myös muutamia kiinteistöjä. Kiinteistöjen kaivotilanne selvitetään hankkeen myöhemmässä vaiheessa tarvittavilta osin. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse lähteitä.

Vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisiä, paikallisia ja rakentamisaikaan ajoittuvia. Vaikutuksia Hangaskankaan pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan tai mahdollisiin lähteisiin tai kiinteistöjen talousvesikaivoihin ei arvioida aiheutuvan. Hankkeen toteutusvaiheessa selvitetään

tarkemmin maaperäolosuhteet rakentamiskohteista (pylväspaikat, sähköasema, vetyvarasto) ja tapauskohtaisesti tarvittaessa myös pohjavesiolosuhteet. Pylväiden sijoitus suunnittelussa ja rakentamisessa huomioidaan pohjavesialueet ja mahdolliset talousvesikaivot.

Vesiympäristö merialueella

Hankkeelle laaditun vesistömallinnuksen perusteella tuulivoimaloiden perustusten rakentamisesta sekä merikaapeleiden ja/tai vetyputkien asentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus veteen eli samentumisvaikutus jää pääosin tuulivoimapuistoalueen sisälle lukuun ottamatta läjitystä. Läjitys aiheuttaa voimakkaimmat vaikutukset ja samentumaa voi levitä muutamien kilometrien etäisyydelle puistoalueesta, etenkin pohjan läheisessä vesikerroksessa. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa rakentamisvaiheen sameusvaikutusten suhteen. Vaikutusalueen laajuuden perusteella vaikutukset vedenlaatuun arvioidaan kohtalaisiksi. Huomattavaa on, että rakennusvaiheen vesistömallinnus on tehty yliarviona siten, että koko tuulivoimapuiston rakentaminen tapahtuu yhtenä avovesikautena.

Pohjasedimentistä voi rakennusvaiheessa vapautua veteen myös ravinteita, lähinnä fosforia, lisäten paikallisesti rehevyyttä. Haitta-aineiden pitoisuudet ovat sedimenttitutkimusten perusteella rakentamisalueilla pääosin pieniä.

Merikaapelien asentamisesta aiheutuu myös lyhytaikaista sameusvaikutusta lähialueille. Tason 100 mg/l kiintoainepitoisuuden nousua havaitaan mallinnuksen mukaan melko suppealla alueella muutaman sadan metrin säteellä työkohteesta. Vaikutus on voimakkain vaihtoehdossa MVE1, jossa asennetaan enimmillään 10 kaapelia. Asennettaessa vetyputki tai vähemmän kaapeleita, kuten muilla reiteillä (5 kaapelia/reitti), jäävät vaikutukset luonnollisesti vähäisemmiksi. Myös työmenetelmä vaikuttaa vaikutusalueeseen, sillä ruoppauksesta ja läjityksestä arvioidaan aiheutuvan laajemmat vaikutukset kuin esimerkiksi vesipainepuhallusmenetelmästä. Vaikutukset arvioidaan kaikkiaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden ja kaapelireittien pohjan kaivu- ja läjitystöiden yhteydessä liikkeelle lähteneen sedimentin laskeutuessa takaisin pohjaan uusille alueille aiheutuu sedimentaation lisääntymistä. Mallinnuksen perusteella sedimentaation kasvun arvioitiin olevan enimmillään muutamia senttejä työkohteiden ja erityisesti läjitysalueiden läheisyydessä.

Toimintavaiheen aikaiset vaikutukset liittyvät sekä tuulivoimalan pohjan muokkausten ja voimalarakenteiden aiheuttamiin muutoksiin virtauksissa, aallonmuodostuksessa ja jääpeitteessä tuulivoimapuistoalueen sisällä. Vedyntuotannosta aiheutuu myös vähäistä paikallista lämpö- ja suolakuoormitusta tuulivoimaloiden läheisyyteen tai keskitetyssä vedyntuotannossa elektrolyysereiden läheisyyteen. Tuulivoimaloiden aiheuttamalla pintatuulihäviöllä on laajempia, merituulivoimapuiston ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia merialueen virtauksiin, kerrostumiseen, lämpötilaan ja aineiden kulkeutumiseen. Pääosin Hallan merituulivoimapuiston aiheuttamat hydrodynaamiset muutokset arvioitiin mallinnuksen perusteella lieviksi, joskin kerrostuneisuuden osalta voi olla selkeää paikallista vaikutusta tuulivoimapuiston eteläpuolella. Merikaapeli- ja/tai vetyputkireittien toiminnan aikaiset vaikutukset vedenlaatuun ovat hyvin vähäisiä liittyen lähinnä huolto- ja mahdollisiin korjaustöihin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset tuulivoimapuiston luontotyyppeihin ja vesieliöihin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) kohtalaisen kielteisiksi. Tuulivoimapuiston alue on suuri ja alueella havaittiin uhanalaisia valkokatka-merivalkokatkapohjia. Liikkumiskykyiset pohjaeläimet voivat siirtyä suotuisammille alueille. Vesikasvillisuutta ei esiinny tuulivoimapuiston syvillä vesialueilla eikä kartoituksissa havaittu tuulivoimapuiston kovilla pohjilla kiinnittyneitä pohjaeläimiä. Alueella esiintyvät ympäröivää aluetta korkeammat kohoumat ovat riuttoja lähinnä vain niiden geologisilta ominaisuuksiltaan. Merituulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan haitallista vaikutusta luontotyyppien suotuisaan suojelutasoon. Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena riuttoja voi kuitenkin hävitä, ja tarkentavia kartoituksia olisi hyvä tehdä hankkeen jatkokehityksessä, jotta voidaan paremmin arvioida kuinka riuttaympäristöt olisi syytä ottaa huomioon.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset merikaapeli-/vetyputkireittien luontotyyppeihin ja vesieliöihin ovat keskimäärin kohtalaisen kielteiset riippuen merikaapeli-/vetyputkireitistä. Suurimmat haitalliset vaikutukset olisivat MVE3:n ja vähäisimmät MVE2:n rakentamisella (5 kaapelia/reitti).

Merikaapelien/vetyputken asentamisessa suositellaan vesipainepuhalluksen käyttöä, sillä sen vaikutukset ovat ruoppausta ja läjitystä vähäisemmät. Energian muuttaminen tuulivoimapuistossa vedyksi aiheuttaa vähäisemmät vaikutukset vedenalaisiin luontotyypeihin ja kasvillisuuteen kuin sähkön kuljettaminen rantaan merikaapeleita pitkin, sillä vetyputki vie kaapeleita vähemmän tilaa pohjasta, jolloin asentamisesta aiheutuva samennus ja sedimentaatio jää vähäisemmäksi.

Hankkeen vaikutuksia merinisäkkäisiin, eli karkottuminen melun vuoksi, muodostuu pääasiassa rakentamisen aikana eikä hankevaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat väliaikaisia sekä tilapäisiä ja niitä voidaan lieventää melua lieventävillä toimenpiteillä (kuplaverhot, karkottimien käyttö).

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana tuulivoimaloiden perustukset sekä mahdolliset kaapelien suojaukset (lohkareet) voivat luoda uusia kasvualustoja kovien pohjien lajeille. Näiden uusien elinympäristöjen täydellinen asuttaminen voi kuitenkin kestää useita vuosia. Virtausten muutokset voivat lisätä sedimentaatiota tuulivoimapuiston alueella, mutta vaikutukset luontotyypeihin ja pohjaeläimiin arvioidaan vähäisiksi. Vedyntuotannosta aiheutuva suola- ja lämpökuormitus on siinä määrin pientä, ettei sillä ole vaikutusta pohjaeläimistöön tai luontotyypeihin. Merikaapelien sähkömagneettisen säteilyn vaikutus pohjaeläimiin arvioidaan korkeintaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset merikaapeli-/vetyputkireiteillä liittyvät pohjien menettämiseen ja sähkömagneettiseen säteilyyn. Kaapelien ja vetyputken asentamisessa on pyrittävä välttämään arvokkaita alueita kuten riuttoja, särkkiä, luonnonsuojelualueita ja uhanalaisten lajien esiintymisalueita.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat samanlaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Pintavedet mantereella

Sähkönsiirtoreitit SVE2 ja SVE3 ylittävät Vuolunojan sekä SVE2 myös Ohtuanojan. Reitti SVE5 ylittää lisäksi monia jokivesistöjä kuten Siikajoki, Temmesjoki, Tyrnävänjoki ja Ängeslevänjoki. Sähkönsiirtoreittien kohdalla ei suoraan sijaitse järviä tai lampia, mutta reittien läheisyydessä on kosteikkoja ja pieniä suolampia. Sähkönsiirtoreittien maankäyttö on maa- ja metsätalousvaltaista ja mm. ojitusten ja perkausten muodossa ihmistoiminnan muokkaamaa, mikä on osaltaan muuttanut alueen valunutta, vedenlaatua ja muuta luonnontilaa. Sähkönsiirtoreittien ylittämien vesistöjen vedet ovat alueelle tyypillisesti tummavetisiä, humus- ja rautapitoisia ja reheviä. Luokiteltujen virtavesien ekologinen tila on tyydyttävä tai välttävä. Osa vesistöistä on voimakkaasti muutettuja, kuten Ohtuanoja.

Kuljunniemeen sijoittuvalla vedynvarastointialueella ei sijaitse vesistöjä. Niemi rajautuu Raahen edustan rannikkovesien ja siitä padotun makean veden altaan, Kuljunlahden, vesimuodostumiin. Kuljunlahden ekologinen tila on välttävä.

Rakentamisaikana vesistöihin voi kohdistua kaivu- ja maansiirtotöiden takia kiintoainehuuhoutumaa ja sen mukana mm. ravinne- ja metallikuormitusta, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Mahdollisista happamista sulfaattimaista, joita on etenkin reitillä SVE5, voi vesistöihin valua happamia vesiä ja metalleja. Happaman vesistökuormituksen syntyä voidaan estää kiinnittämällä rakennusaikana huomiota sulfaattimaiden esiintymiseen sekä maamassojen asianmukaiseen käsittelyyn ja säilytykseen. Rakentamisaikaiset työt eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Uusien johtokäytävien raivaaminen sekä sähköasemien ja johtopylväiden kaivuutyöt ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa myös valumien äärevöitymistä ja sitä kautta lisääntyvää eroosiota ja edelleen kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumaa ojiin ja vesistöihin, mutta vaikutus on paikallinen ja uudelleen kasvittumisen myötä eroosion vaikutus vähentyy. Kokonaisuutena sähkönsiirron vesistövaikutukset ovat paikallisia ja vähäisen kielteisiä.

Kalasto ja kalastus

Merituulivoimapuiston alueella kalasto on harvalukuista koostuen pelagisista parvikaloista, alueen läpi kulkevista vaelluskaloista sekä pohjakaloista. Alueella ei sijaitse käytössä olevien

tietojen perusteella kaupallisesti tärkeiden kalalajien merkittäviä kutualueita ja pohja on pitkälti karua hiekka- ja kivikkopohjaa. Merituulivoimapuiston alueella harjoitettava kalastus on vähäistä.

Kaapelireittien alueella harjoitetaan kaupallista rannikkokalastusta monipuolisesti verkko- ja ryssäpyynnillä sekä troolikalastamalla. Reitin MVE1/VVE1 kutu- ja poikastuotantoaluepotentialiaali sekä kalataloudellinen arvo vaikuttaa parhaimmalta suhteessa muihin kaapelireitteihin. MVE1/VVE1 alueella esiintyy useita silakan ja karisiian kutualueita, joita esiintyy myös muillakin reiteillä. Merituulivoimapuiston sekä kaapelireittien MVE2 ja MVE3 osalta kalasto ja kalastuksen merkitys arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi. Kaapeli- ja vetyputkireitin MVE1/VVE1 herkkyys arvioidaan suureksi.

Tuulivoimaloiden rakentamistöistä ja ruoppausmassojen läjityksestä aiheutuva samentuminen, vedenalainen melu ja lisääntynyt laivaliikenne voivat aiheuttaa kalojen ml. lohien karkottumista tai vaellusreittien muutoksia, mikä on luonteeltaan tilapäistä. Hankealueen laajuus huomioon ottaen kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Lisäksi haittavaikutusta aiheutuu lisääntyneestä sedimentaatiosta, joka ei kuitenkaan uhkaa kaupallisesti tärkeitä kalalajeja tai niiden mahdollisia kutualueita tuulivoimapuiston alueella. Tehtyjen habitaatti- ja pohjatutkimusten perusteella tuulivoimapuistoalueen matalimmatkaan osat eivät ole kovin monimuotoisia meriluonnon tai kalojen elinympäristön kannalta.

Merikaapeli- ja vetyputkireittien alueella samentumisesta ja lisääntyneestä sedimentaatiosta aiheutuva haittavaikutus on hetkellisesti kohtalaista, mutta haitta rajoittuu vain rakentamisen aikaan. Kalastus voi joillain alueilla estyä kokonaan rakentamisaikana ja samentuminen voi aiheuttaa mm. pyydysten likaantumista, jolla voi olla vaikutusta kalansaaliisiin. Rakentamistöistä kalastukseen kohdistuvat haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi tuulivoimapuiston alueella ja kohtalaisiksi kaapelireittien alueella.

Sedimentin haitta-ainepitoisuudet ovat matalia eikä ruoppauksesta, läjityksestä tai kaapeleiden asennustöistä aiheudu kalastoon kohdistuvaa kertymisriskiä. Rakentamisaikainen melu arvioidaan vaikutukseltaan kohtalaiseksi, kun perustusten rakennusvaihtoehto olisi paalutus ja käytettäisiin lievennyskeinoja (tuplakuplaverho). Muiden perustustapojen osalta vaikutukset olisivat korkeintaan samaa tasoa ilman lievennyskeinoja. Yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli rakennustöitä tehdään usealla merituulivoiman hankealueella yhtäaikaaisesti.

Kalastoon, ml. lohikaloihin, kohdistuvat melu-, välke- ja varjovaikutukset sekä sähkömagneettisen säteilyn aiheuttamat käytön aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä. Myös vedyntuotannosta aiheutuvan suola- ja lämpökuormituksen vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista haittavaikutuksista merkittävimmäksi arvioidaan yleinen kalojen elinympäristön muuttuminen ja pohjien menettäminen. Voimalayksiköt tullaan sijoittamaan laajalle merituulivoimapuiston alueelle siinä määrin väljästi, ettei niillä todennäköisesti ole fyysisen esteen muodossa esiintyvää vaikutusta vaelluskalojen eikä muiden kalalajien liikkumiseen tai käyttäytymiseen, sillä kalat voivat väistää voimalarakenteet. Kalojen käyttämät reitit voivat kuitenkin mahdollisesti muuttua, etenkin usean hankkeen yhteisvaikutuksena. Merituulivoimapuiston laajuus sekä kaapelireittien pituus huomioon ottaen moninaiset haittavaikutukset kaikkine epävarmuustekijöineen kalojen elinympäristöön arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikka troolikalastus voi merituulivoimapuiston myötä vaikeutua, tuulivoimapuiston toiminnan aikainen kalastukseen kohdistuva haittavaikutus arvioidaan vähäiseksi, myös muut vaikutukset kuin kalastuksen estyminen (esim. meluvaikutus, elinympäristöjen muuttuminen ja niiden vaikutus kalansaaliisiin) huomioon ottaen. Kaapelireittien alueella kalastukselle aiheutuvat haittavaikutukset voivat olla vähäisiä tai kohtalaisia valitusta kaapelien asennus- ja suojaustavasta riippuen. Vaikutukset voivat voimistua, mikäli kaapelireittejä on käytössä kaksi.

Linnusto

Hallan merituulivoimapuiston keskeisimmäksi linnustoon kohdistuvaksi vaikutusmekanismiksi arvioidaan este- ja häiriövaikutukset, jotka aiheutuvat voimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisesta ihmistoiminnasta, eli alusten liikkumisesta hankkeen merialueella.

Muuttolinnustolle voimalat aiheuttavat ensisijaisesti estevaikutuksen, jonka seurauksena muutoreitit voivat muuttua paikallisesti lintujen kiertäessä merituulivoimapuiston. Yksittäisistä paikallisista lintulajeista merkittävimmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan selkälokkiin ja vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Muuhun linnustoon vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisen kielteisiksi.

Merikaapeliin ja vetyputken reittien osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi ja luonteeltaan hyvin paikallisiksi ja lyhytkestoisiksi. Vaikutukset keskittyvät rakentamisaikaan ja liittyvät pohjan muokkauksesta aiheutuvaan veden samentumiseen ja ihmistoiminnasta johtuvaan häiriöön. Merkittävin vaikutus kohdistuu merikaapeli- ja vetyputkireittien läheisyydessä sijaitsevien pesimäluotojen pesimälinnustoon, mikäli energiasiirtorakenteiden asentaminen ajoittuu poikasten ruokinta-aikaan. Häiriö ja veden samentuminen voivat karkottaa lintuja niiden normaaleilta ravinnonhankinta-alueilta. Vaikutusta voidaan lieventää merkittävästi ajoittamalla rakennustoimet pesimäajan ulkopuolelle.

Suurimmat linnustoon kohdistuvat vaikutukset mantereen sähkönsiirtoreittien osalta muodostuvat rakentamisen aikaisesta häiriöstä lähiympäristöön, sekä toiminnan aikana kohonneesta törmäysriskistä erityisesti suurikokoisten lajien kohdalla, kuten joutsenet, kurjet, hanhet ja petolinnut. Linnustovaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi SVE2 vaihtoehdossa, kohtalaisen kielteiseksi SVE3 ja suureksi kielteiseksi SVE5 vaihtoehdossa. SVE5 reitti sijoittuu linnustollisesti arvokkaille IBA- ja FINIBA-alueille sekä maakunnallisesti arvokkaalle MAALI-alueelle. Reitin varrella on myös Natura-alueita, joilla on linnustollisia arvoja. Linnustollisesti merkittävimmät alueet sijoittuvat avomaille, kuten soille, rannoille ja peltoaukeille.

Kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle, sekä asentamalla johtimiin huomiomerkintöjä ja parantamaan näin niiden näkyvyyttä törmäysten vähentämiseksi.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Merituulivoimapuisto sijaitsee kokonaan ulkomerellä, eikä alueella ole maa-alueita, kuten saaria tai luotoja. Myöskään merikaapelit tai vetyputki eivät sijoitu maa-alueelle ennen rantautumistaan mantereelle. Merikaapeliin MVE1 ja MVE2 sekä vetyputken VVE1 rantautumisalueilla sijaitsee luonnonsuojelulain 64 § mukaisia suojeltuja luontotyyppiejä. MVE2:n rantautumisalueella on lisäksi vesilain 2:11 §:n mukaan suojeltu kluuvi. Rantautumisalueilla MVE1 ja MVE3 on havaittu uhanalaisia ja rauhoitettuja kasvilajeja, jotka kuuluvat luontodirektiivin liitteen II ja IV (b) lajeihin.

Merikaapeliin kaivaminen rantautumisalueella hävittää kasvillisuuden ja luontotyytit noin 80 metrin levyiseltä alueelta. Vetyputken kaivaminen vaatii noin 20 metrin levyisen alueen. Vaikutuksen voimakkuus riippuu alueella esiintyvistä arvokkaista luontotyypeistä ja kasvilajeista. MVE1:n ja MVE3:n alueilla vaikutuksen merkittävyys on erittäin suuri kielteinen, mutta vaikutusta voidaan lieventää huomioimalla arvokkaat kohteet hankkeen jatkosuunnittelun aikana. Tällöin kohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää tai jopa poistaa. MVE2:n rantautumisalueella vaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä.

Mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja sähköasemat sijoittuvat pääosin talousmetsiin, tehokkaasti ojitetuille kosteikoille sekä peltoalueille. Metsätyypit ovat pääosin havupuuvaltaisia kuivahkoja ja tuoreita kankaita, puustoltaan nuorta ja keski-ikäistä. Vanhempaa puustoa on vain pienialaisesti ja lahoppuun määrä on vähäistä. Ojitetut kosteikot ovat rämeitä tai turvekankaiksi muuttuneita kasvatusmetsiä. Reittien varrella on muutamia luonnontilaisia ja ainakin keskeisiltä osiltaan ojittamattomia avosoita.

Reittien varrelle sijoittuu muutamia luontoarvokohteita, jotka on tunnistettu maastaselvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Kohteet ovat pääosin ojittamattomia soita ja lisäksi reiteille sijoittuu kaksi vesilain 2:11 § mukaista kohdetta. Vedyn varastointialue sijoittuu Kuljunnien puustoiselle niemelle, jonka rannassa esiintyy luonnonsuojelulain 64 § mukaisia osin luonnontilaisia merenrantaniittyjä. Alue on keskiosaltaan pääosin mäntyvaltaista, ihmisvaikutteista kuivahkoa kangasta.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat pääosin rakentamisaikaan. Vaikutukset ovat suurempia niillä vaihtoehdoilla, jossa voimajohto rakennetaan kokonaan uuteen

maastokäytävään. Kaikkien reittivaihtoehtojen alueet ovat suurelta osin ihmisen muokkaamia talousmetsiä, ojitettuja soita ja peltoja, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Yksittäisille luonto-arvokohteille kohdistuu suuria tai vähäisiä vaikutuksia riippuen niiden sijoittumisesta sähkönsiirtorakenteisiin nähden. Reittivaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Reittivaihtoehdon SVE5 reitin pituuden vuoksi (pisin reitti) kokonaisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat kohtalaisen kielteisiä. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää reittisuunnittelulla ja voimajohton pylväspaikkojen sijoittelulla. Tällä pystytään huomioimaan mm. huomioitavat lajiesiintymät sekä muut luontoarvokohteet ja kohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää tai jopa poistaa.

Eläimistö

Merituulivoimapuisto sijoittuu avomerelle, eikä sen alueella ole saaria tai luotoja, joilla voisi esiintyä mantereen eläimistöä. Hankealueella esiintyy satunnaisesti hylkeitä, mutta alueella ei ole niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Merituulivoimapuiston alueella lepakoiden meren yli suuntautuva muutto on todennäköisesti hyvin vähäistä, eikä sen arvioida muodostavan merkittävää törmäysriskiä kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2. Lepakoiden päämuuttoreitti kulkee etelässä Saaristomeren tai Merenkurkun saaria seuraillen. Vaikutukset eläimistöön arvioidaan merituulivoimapuiston osalta vähäisiksi.

Merikaapeliin ja vetyputken rantautumisalueille tehtiin maastoselvityksiä viitasammakon ja liito-oravan osalta vuosina 2022–2023. Vetyputken rantautumispaikan eläimistöön ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia sen sijoittuessa Raahen teollisuusalueelle. Merikaapeliin rantautumispaikoilla esiintyy suojelullisesti arvokkaasta lajistosta ainakin viitasammakoita sekä todennäköisesti saukkoja ja suurpetoja. Liito-oravasta ei tehty havaintoja maastoselvityksissä. Merikaapeliin arvioidut vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä–suuria toteutusvaihtoehdosta riippuen. Eniten haittavaikutuksia eläimistöön kohdistuu merikaapelin toteutusvaihtoehdoissa MVE1 ja MVE3 ja vähiten vaihtoehdossa MVE2. Keskeisimpiä ovat merikaapeleiden rantautumispaikkojen rakentamisen mahdolliset vaikutukset viitasammakoille. Viitasammakoiden osalta vaikutusten lieventäminen on mahdollista sijoittamalla kaapelireitit lajin elinpiirien ulkopuolelle niin ettei lajille aiheudu vaikutuksia.

Mantereen sähkönsiirtoreittien alueen eläimistö koostuu pääosin tavallisista metsälajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisvaikutuksen alaisilla alueilla. Alueella esiintyy suojelullisesti arvokkaasta lajistosta ainakin pohjanlepakoita, viitasammakoita, suurpetoja ja hyvin todennäköisesti saukkoja. Merkittävimmät vaikutukset eläimistölle kohdistuvat alueille, joihin raivataan uusia toimintoja, kuten maakaapeli- tai voimajohtokäytävä, rakennetaan sähköasema tai vedynvarastointipaikka. Vaikutukset liittyvät elinympäristöjen vähenemiseen tai heikentymiseen. Voimajohton rakentamisen keskeisimpiä vaikutuksia ovat mahdolliset haittavaikutukset viitasammakoille. Viitasammakoiden osalta vaikutusten lieventäminen on mahdollista, kun ne huomioidaan voimajohtopylväiden ja sähköaseman sijoittelussa. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Ruukin (Revonlahti) susilauman reviirille, mihin arvioidaan kohdistuvan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia, erityisesti rakentamisen aikana.

Suunnitellulle vedynvarastointipaikalle ei sijoitu suojelullisesti huomionarvoisten eläinlajien elinympäristöjä, eikä niihin arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia.

Suojelualueet

Hallen merituulivoimapuiston alueesta noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee Merikalla Natura 2000 -alue (FI1100207, SAC). Muut luonnonsuojelu- ja Natura-alueet sijaitsevat yli 30 kilometrin etäisyydellä Hallan merituulivoimapuistosta. Merikaapeliin ja vetyputken reitit sijoittuvat Raahen saariston (FI1104600, SAC/SPA) ja Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202, SAC/SPA) Natura-alueiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi MVE1:n rantautumisalueelle sijoittuu Kuljunmäen niitty Natura-alue (FI1104602, SAC). Natura-alueilla on yksityismaan ja valtion maan luonnonsuojelualueita. Kahden kilometrin säteellä rantautumisalueista sijaitsee myös valtion muu suojelualue, yksityismaan luonnonsuojelualue, soidensuojelun täydennysehdotuskohde ja kaksi valtakunnallisesti arvokasta geologista muodostumaa.

Mantereen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien (SVE2, SVE3, SVE5) ja niiden sähköasemien lähiympäristössä (35–70 metriä) sijaitsee kaksi Natura 2000 -aluetta: Siikajoen lintuvedet ja suot

sekä Revonneva-Ruonneva (FI1105001, SAC/SPA). Lisäksi SSAB:n sähköaseman suunnittelualueen läheisyyteen (20 metriä) sijoittuu Puntarinmäen (FI1104603, SAC) Natura-alue. Muut Natura-alueet sijaitsevat vähintään 2,5 kilometrin etäisyydellä voimajohtojen alueesta.

Hanketta varten on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi Merikalla, Siikajoen lintuvedet ja suot, Raahen saaristo ja Revonneva-Ruonneva Natura-alueille. Natura-arvioinnit on toimitettu lausunnolle kesällä 2024.

Tuulipuiston sekä merikaapeli- ja vetyputkireittien vaikutukset aluemaisiin suojelukohteisiin liittyvät pääosin rakennustöistä aiheutuviin vesistövaikutuksiin. Laaditun Natura-arvioinnin mukaan, hanke ei aiheuta kielteisiä vaikutuksia Merikalla Natura-alueen suojeluperusteisiin. Raahen saariston Natura-alueelle ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia heikentäviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen suojeluperusteena olevalle uposarpiolle arvioidaan syntyvän kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia rakentamisen aikana. Muille suojeluperusteena oleville luontotyypeille ja lajeille kohdistuu korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia. Merikaapelien toteutusvaihtoehdoista eniten haittavaikutuksia suojelukohteille on vaihtoehdolla MVE1 ja vähiten vaihtoehdolla MVE2.

Natura-arvioinnin mukaan mantereen sähkönsiirtoreittien vaikutukset Siikajoen lintuvedet ja suot sekä Revonneva-Ruonneva Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintuihin jäävät vähäisiksi ja liittyvät lähinnä rakentamisen aikaiseen häiriöön ja mahdolliseen törmäysriskiin. Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamistyöt pesimäkauden ulkopuolelle ja asentamalla voimajohtoihin näkyvyyttä parantavia huomiorakenteita. Vaikutuksia Natura-alueiden luontotyypeihin ei arvioida aiheutuvan pitkästä etäisyydestä johtuen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut Revonneva-Ruonneva (FI1105001) Natura-arvioinnista lausunnon 29.11.2024, jonka mukaan arviointia on täydennettävä linnuston osalta. Mikäli voimajohtoreitin vaihtoehtoa SVE5 päätetään edistää jatkosuunnittelussa, tullaan Natura-arviointia täydentämään lausunnon vaatimalla tavalla.

Sähkönsiirtoreittien ympäristössä ja osittain suunnitelluilla sähköasemien alueilla on muutamia yksityismaan luonnonsuojelualueita, ja luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Sähkönsiirtoreittien ja suojelualueiden väliin jää kaikkien kohteiden osalta riittävät suojavyöhykkeet, eikä suojelualueisiin kohdistu haitallisia vaikutuksia. SSAB:n voimajohtoon reitin ympäristön sähköaseman suunnittelualueelle sijoittuu kokonaan yksi yksityismaan luonnonsuojelualue sekä osittain soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde, jotka voidaan huomioida jatkosuunnittelussa. Vedyntuotannon suunnittelualueen läheisyydessä kilometrin säteellä mantereella ei sijaitse Natura-alueita tai luonnonsuojelualueita.

Sähkönsiirtoreitin SVE5 varrella Revonneva-Ruonneva Natura-alueen yhteydessä sijaitsee yksi valtion suojeluun varaama kiinteistö sekä soidensuojeluohjelma-alue. Kohteelle kohdistuvien vaikutusten arvioitiin olevan vähäisiä, koska pysyvä muutos kohdistuu pienelle alueelle ja alueen edustavuuteen vaikuttaa voimakkaasti olemassa oleva junarata ja alueen ojitukset.

Olkijokisuu-Pattijoen pohjoishaara (FI1103400, SAC, SPA) sekä Puntarinmäki (FI1104603, SAC) Natura-alueelle on laadittu Natura-arvion tarveharkinta. Hankkeen rakentamisen tai käytön ei arvioitu aiheuttavan merkittäviä haitallisia vaikutuksia näiden Natura-alueiden suojeluperusteille, joten kohteille ei katsota olevan tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia.

Sähkönsiirtoreittien ja sähköaseman rakentaminen vaikuttaa paikallisesti luonnon monimuotoisuuden heikentymiseen huomioitavien luontokohteiden sijoituessa voimajohtoon reitille tai sähköaseman alueelle. Yhtenäiseen metsäalueeseen sijoituessaan voimajohto voi aiheuttaa ekologisten yhteyksien pirstoutumista. Pääosalle eläinlajeista voimajohto ei ole esteenä liikkumiselle. Johtoalue säilyy kasvipeitteisenä ja se voi tarjota vaihtoehtoisia tai osin talouskäytössä oleville metsämaille, joten vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin ovat kokonaisuutena vähäiset.

Ilmanlaatu

Merituulivoimapuiston ja vedyntuotannon rakentamiseen liittyviä mantereelle kohdistuvia ilmanlaadun vaikutuksia syntyy liikkumisesta rannikolle ja rakentamisen esivalmisteluista, esimerkiksi

betonin tuotannosta. Merellä vaikutuksia aiheuttavat laivat ja työkoneet, mutta merialueen avonaisuus laimentaa syntyviä ilmanlaatuvaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat pääosin hankkeen rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista, työalusten liikenteestä ja käytöstä sekä satamissa että merellä. Vaikutukset koostuvat ajoneuvojen polttoaineiden pakokaasupäästöistä. Lisäksi mantereella hankkeen merelle suunniteltavien rakenteiden liikennöinnistä voi olosuhteista riippuen aiheutua pölyämistä, mikä voi heikentää ilmanlaatua paikallisesti ja väliaikaisesti. Käytön aikaisten ilmanlaatua heikentävien vaikutusten arvioidaan muodostuvan huolto- ja kunnossapitoliikenteestä. Käytöstä poiston vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan hieman vähäisemmät kuin rakentamisen aikana, sillä voi olla, että esimerkiksi kaikkea rakentamiseen käytettyä ei välttämättä poisteta tai saada poistettua. Vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteisiksi.

Ilmanlaadun vaikutukset arvioitiin myös mantereen sähkönsiirrolle ja vedyn varastoinnille. Sähkönsiirtoa varten on rakennettava voimajohto, maakaapeli ja maasähköasema, kun taas vedyn varastoiminen vaatii varastosäiliöiden rakentamisen.

Mantereen sähkönsiirron ja vetyvaraston rakentamisen aikana hiukkaspäästöjä aiheutuu työkonien ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisestä. Sähkönsiirtoreitillä maanrakennustöitä tehdään osa kerrallaan edeten reitillä, jolloin tietyllä reitinosalla pölyämistä tapahtuu vain lyhytaikaisesti. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE5 arvioitiin olevan suurimmat vaikutukset ilmanlaatuun, koska se on huomattavasti muita reittivaihtoehtoja pidempi. Rakentamisesta johtuvaa pölyämistä ja polttoaineista peräisin olevia hiukkas- ja kaasupäästöjä syntyy kokonaisuudessaan sitä enemmän, mitä enemmän rakennetaan ja kuinka pitkiä kuljetusmatkat ovat. Vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu vain sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla ja vedyn varastoinnilla vähäisen kielteisiksi. Toiminnan aikainen huoltotoimenpiteisiin liittyvä liikenne ja siitä aiheutuva ilmanlaatuun kohdistuva vaikutus ovat merkityksellisiä. Käytöstä poiston aikaiset ilmanlaadun vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana, mutta vähäisemmät.

Ilmasto

Hankkeen ilmastohyötyjen saavuttaminen edellyttää hankkeen kaikkien toimintojen toteuttamista. Sen vuoksi hankkeen toimintojen aiheuttamia ilmastovaikutuksia ei voida jakaa maantieteellisen sijoittumisen perusteella.

Hallan merituulivoimahanke aiheuttaa sekä suoria ilmastopäästöjä että hiilinielujen ja -varastojen pienenemistä elinkaarensa aikana. Suurimmat negatiiviset vaikutukset liittyvät tuulivoimailoiden rakentamiseen. Hankkeen kokonaispäästöt (sisältäen kaikki merelle ja mantereelle sijoittuvat toiminnot) ovat noin 4 280 000–4 580 000 tCO₂e tuotettaessa 100 % sähköä ja 4 143 000 tCO₂e tuotettaessa 100 % vetyä. Sähköä tuotettaessa minimipäästöt ovat toteutusvaihtoehdossa MVE1 (10 merikaapelia) yhdistettynä maakaapelilla mahdolliseen tulevaan SSAB:n voimajohtoon (hankkeelle on tehty oma YVA-menettely) ja maksimipäästöt ovat toteutusvaihtoehdossa MVE3 (5 merikaapelia) yhdistettynä SVE5:een ja vaihtoehdossa MVE2 (5 merikaapelia) yhdistettynä SVE2:een.

Hankkeen merellä tapahtuvasta toiminnasta (merituulivoima, vedyntuotanto, sisäinen kaapelointi/vetyputket, merisähköasemat, energiansiirto mantereelle, meriläjitys) aiheutuvien päästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on 100 prosenttisesti sähköä tuotettaessa minimivaihtoehdossa 98 % ja maksimivaihtoehdossa 91 %. Päästöjen vaihteluväli on kokonaisuudessaan noin 4 161 000–4 218 000 tCO₂e. Merelle sijoittuvien toimintojen päästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on vetyä tuotettaessa 99,9 %, mikä on noin 4 137 000 tCO₂e.

Hankkeen mantereelle sijoittuvasta toiminnasta (maasähköasemat, vedyn varastointi, sähkönsiirto maalla sekä niiden hiilinielu- ja hiilivarastomenetykset) aiheutuvien päästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on 100 % sähköä tuotettaessa minimivaihtoehdossa 2 % ja maksimivaihtoehdossa 9 %. Mantereelle sijoittuvien toimintojen päästöjen vaihteluväli on kokonaisuudessaan noin 83 000–415 000 tCO₂e. Mantereelle sijoittuvien toimintojen päästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on vetyä tuotettaessa 0,1 % eli noin 6 000 tCO₂e.

VE0:ksi arvioidaan tilanne, jossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta eikä siten uutta uusiutuvaa sähköä tuoteta. Kaikkien hankevaihtoehtokombinaatioiden päästöt ovat pienemmät kuin hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0:n päästöt. Hankkeen suuret myönteiset ilmastovaikutukset syntyvät siitä, että tuulivoimaloiden uusiutuva sähköntuotanto tulisi arviolta olemaan 12 000 GWh vuodessa. Mikäli tuulisähköllä korvataan ennusteen mukaista verkkosähköä Suomessa, positiiviset vaikutukset ylittävät negatiiviset vaikutukset noin kolmannen tuotantovuoden jälkeen. Tarcasteltaessa vedyn käyttöä laivojen polttoaineena verrattuna LNG:hen (nesteytetty maakaasu), positiiviset vaikutukset ylittävät negatiiviset vaikutukset kahden tuotantovuoden jälkeen.

Hankkeella (merelle ja mantereelle sijoittuvat toiminnot) arvioidaan olevan ilmaston kannalta hyvin merkittävä positiivinen vaikutus. Toiminnan aikana hankkeella arvioidaan olevan suuri myönteinen vaikutus, kun tuotetaan 100 % sähköä ja erittäin suuri vaikutus kun tuotetaan 100 % vetyä. Uusiutuvan energian tuotanto on erittäin suuresti ilmastotavoitteiden mukaista. Rakentamisen aikana vaikutusten arvioidaan olevan suuresti kielteiset. Itse rakentaminen ei ole suoraan ilmastotavoitteiden mukaista, mutta sen avulla saavutetaan tavoitteiden mukainen energiainfrastruktuuri.

Liikenne

Merituulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa tilapäisen merkittävän meriliikenteen määrän kasvun hankealueen lähiseuduilla, mikä lisää hieman meriliikenteen onnettomuuksien riskiä. Rakennustöiden edetessä meriliikennekelpoisia alueita ja meriliikenteen käyttämiä reittejä poistuu käytöstä, mikä kasvattaa vähäisissä määrin meriliikenteen kustannuksia ja lisää hieman päästöjä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä eroavaisuutta syntyy rakennusaikaisen liikenteen määrässä, joka on VE1 kohdalla suurempi suuremman voimalamäärän takia. Liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan molempien hankevaihtoehtojen tapauksessa suuri kielteinen.

Merikaapelien ja vetyputken rakentamisesta aiheutuu tilapäinen vaikutus meriliikenteelle niiden asentamisen aikana. Meriliikennettä voidaan joutua ajoittain säätämään ja ohjaamaan kiertoreiteille. Liikennevaikutuksiksi arvioitiin MVE2:n ja MVE3:n tapauksessa vähäinen kielteinen. MVE1:n ja vetyputken tapauksessa vaikutukseksi arvioitiin kohtalainen kielteinen, sillä rantautumispisteet sijaitsevat kauppamerenkululle tärkeän Raahen sataman edustalla.

Merituulivoimapuiston toiminta aiheuttaa pitkäaikaisen muutoksen Perämeren alueen meriliikenteelle. Osa nykyisistä meriliikenteen käyttämistä reiteistä poistuu käytöstä ja liikenteen on siirryttävä kiertoreitille puiston länsi- tai itäpuolella. Kiertävillä reiteillä meriliikenne siirtyy tiiviimmille alueille ja liikennetiheys tulee kasvamaan. Yhdessä tuulivoimaloiden muodostamien kiinteiden esteiden kanssa tämä lisää riskiä meriliikenteen onnettomuuksille. Meriliikenteen kulkevien matkojen kasvu lisää meriliikenteen kustannuksia ja vähäisessä määrin päästöjä.

Merituulivoimapuistolla on mahdollisesti vaikutuksia myös merijään muodostumiselle vuosittain jäätyvällä Perämeren alueella, mikä voi lisätä talviaikaisen merenkulun riskejä ja kustannuksia. Merituulivoimapuistolla on vaikutusta myös merenkulun käyttämiin tutka- ja paikannusjärjestelmiin sekä langattomiin viestintäverkkoihin, joiden toiminnassa voi esiintyä tuulivoimapuiston lähialueilla häiriöitä. Lisäksi merenkulun avustus- ja pelastustoiminta vaikeutuu tuulivoimapuiston perustamisen seurauksena. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia liikennevaikutuksille, mutta VE1:n suurempi voimalamäärä lisää riskejä suhteellisesti enemmän. Molempien hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisten liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin suuri kielteinen.

Merikaapeleilla tai vetyputkella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta meriliikenteelle tuulivoimapuiston toiminnan aikana, mikäli alusliikenteellä on tieto merikaapelien ja vetyputken sijainnista. Merikaapelien kaikkien hankevaihtoehtojen MVE1, MVE2 ja MVE3 toiminnan aikaiset liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin vähäinen kielteinen. Vetyputken mahdollisen rikkoutumisen vaikutukset ovat kuitenkin merkittävämmät. Vetyputken toiminnan aikaisten liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin kohtalainen kielteinen. Suurimman riskin merikaapelien ja vetyputken osalta aiheuttavat mahdolliset ankkuroinnit. Arvion mukaan on hyvin epätodennäköistä, että laivan tarvitsee ankkuroitua suoraan merikaapelireitin tai vetyputken yläpuolelle. Merikaapelit ja vetyputket asennetaan merenpohjaan mahdollisuuksien mukaan siten, että myöskään mahdollinen hätäankkurointi ei vahingoittaisi niitä.

Merituulivoimapuiston meriliikenteelle aiheuttamia haittoja voidaan pyrkiä lieventämään monin eri keinoin. Ensimmäinen lähtökohta on luoda selkeät ja noudatettavat turvaetäisyydet tuulivoimapuiston ja meriliikenteen välillä, esimerkiksi riskiarvion perusteella yhdessä viranomaisten kanssa. Hallan merituulivoimapuistolle on tehty yksityiskohtainen riskinarviointiraportti (Sweco), minkä mukaan Hallan merituulivoimapuiston aiheuttama riski on hyväksyttävä, jos raportissa mainittuihin lieventäviin toimenpiteisiin ryhdytään. Riskitason arviointi hyväksyttäväksi (mukaan lukien lieventävät toimenpiteet) tarkoittaa sitä, että suunnitelma voidaan hyväksyä riskin näkökulmasta, vaikka suositeltu turvaetäisyys ei täyty.

Mantereen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2 ja SVE3 liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin vähäinen negatiivinen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE5 tapauksessa kohtalainen negatiivinen. Rakentamisen aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu maansiirtotöistä, perustusten rakentamisesta sekä voimajohtorakenteiden ja muiden materiaalien kuljetuksista. Rakennustyöryhmät siirtyvät maastossa eteenpäin töiden etenemisen myötä. Vaikutuksia lähialueen liikenteelle voi lisäksi aiheutua työmaaliikenteestä, työkoneista, pölystä ja väliaikaisista alemmista nopeusrajoituksista rakennuspaikkojen läheisyydessä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Pääosin kuljetusten ei arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta kokonaisliikennemääriin. Tilapäistä raskaan liikenteen kuljetusmäärien kasvua arvioidaan kuitenkin tapahtuvan erityisesti kuljetusintensiivisissä työvaiheissa (esimerkiksi maakaapelin, sähköaseman ja vetyvaraston maansiirtotyöt). Voimajohto- ja maakaapelirakenteiden kuljettaminen ei yleensä edellytä erikoiskuljetuksia, mutta sähköasemien ja vetyvaraston rakentamisessa niitä voidaan tarvita.

Voimajohdon toiminnan aikana aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä, eikä sillä ole vaikutusta muun liikenteen kannalta. Toteuduttuaan hanke ei vaikuta rautatieliikenteeseen, eikä se myöskään vaaranna lentoliikennettä. Voimajohdon käytöstä poistaminen aiheuttaa saman tyyppistä liikennöintiä ja vaikutuksia kuin rakentaminen, kun rakenteita puretaan ja osin kuljetetaan pois. Kaikkiaan liikennemäärät ovat kuitenkin pienempiä kuin rakentamisvaiheessa.

Melu ja värinä

Merituulivoimapuiston rakentamisajan maan- ja vedenpäälliset meluvaikutukset arvioitiin kokonaismerkittävyydeltään vähäisiksi, koska maan- ja vedenpäällinen liikennevaikutus kohdistuu pääosin vilkkaille satama-alueille sekä vesialueille, joissa on ennestään jonkin verran alusliikennettä ja jotka ovat varsin kaukana lähimmistä altistuvista asuin- tai loma-asuinkohteista. Merituulivoimapuiston voimaloiden rakentamisajan vedenalaiset meluvaikutukset arvioitiin laskentamallin avulla, jossa hyödynnettiin vedenalaisen melun kattavaa 3D mallinnusta etenkin paalutustumelun arvioinnissa, joka aiheuttaa perustusvaihtoehdoista voimakkaimmin meluvaikutusta. Arviointityön mallinuksissa lähdettiin siitä, että paalutustyötä ei ole mahdollista toteuttaa ilman lieventämistoimenpiteitä. Vaikutusten kokonaismerkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi eikä hankevaihtoehtojen välillä ollut suuria eroja.

Merituulivoimapuiston vedyntuotannon rakentamisen vedenalainen meluvaikutus arvioitiin kahdelle eri laitossijoitteluvaihtoehdolle. Tuulivoimaloiden yhteyteen rakennettavan vedyntuotantolaitoksen meluvaikutus on kaikkiaan vähäisempi, sillä sen ei katsota aiheuttavan merkittäviä vedenalaisia meluvaikutuksia. Sen sijaan erillislaitoksena vedenalaisen meluvaikutuksen arvioitiin olevan kohtalainen eli samansuuruinen kuin tuulivoimalan rakentamisaikana. Merituulivoimapuiston vedyntuotannon rakentamisajan vedenpäällisen meluvaikutuksen merkittävyys arvioitiin vähäiseksi, sillä meluvaikutus on enintään paikallinen, alueella on jo alusliikennettä ja laitokset sijaitsevat kaukana lähimmistä altistuvista asuinkohteista. Merituulivoimapuiston merikaapelien ja vetyputkireitin rakentamisen aikainen vedenalainen ja -päällinen meluvaikutus arvioitiin vähäiseksi johtuen työvaiheiden aiheuttamasta vähäisestä melusta ja sen etenevästä luonteesta.

Merituulivoimapuiston käytönaikaisen vedenpäällisen melun leviäminen laskettiin melumallinnuksen avulla. Tulosten perusteella käytönaikan melu ei ylitä tuulivoimamelun keskiäänitason LAeq ohjearvoja ulkona eikä pienitaajuisen melun sisätilan toimenpiderajoja lähimmissä altistuvissa kohteissa eli asutuskohteissa. Pienitaajuinen melu oli kuitenkin laskennan perusteella lähellä toimenpiderajaa taajuudella 50 Hz VE1:ssä kuitenkin alittaen sen. Laskennassa on käytetty

konservatiivisia laskennan äänipäästöarvoja sekä varmuusarvoa eikä laskenta huomioi lainkaan tuulisella säällä olevan muun taustakohinan äänen peittovaikutusta.

Merituulivoimapuiston käytönaikaisen vedenpäällisen meluvaikutuksen merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi perustuen pienitaajuisen melunlaskennan tuloksiin. Merituulivoimapuiston käytönaikaiset vedenalaiset meluvaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi johtuen ennen kaikkea voimalakoon käytönajan meluvaikutustason epävarmuuksista koskien äänipäästöä ja äänen etenemistietä tornista perustuksiin vedenpinnan alapuolelle. Kokonaisvaikutus kaloihin ja hylkeisiin katsottiin kuitenkin vähäiseksi verrattain alhaisten äänitasojen vuoksi.

Tuulivoimaloilla saattaa olla rakentamisvaiheessa (paalutus, louhinta ja mahdolliset räjäytykset sekä alusliikenne) sekä toimintavaiheessa perustamistavasta ja laitostyyppistä riippuen myös tuulivoimaloiden rungon kautta veteen aiheutuvia vedenalaisia värinävaikutuksia, joiden ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia vedenalaiselle eliöstölle.

Mantereen sähkönsiirtoreittien rakentamisen (maakaapeli, sähköasema, voimajohto) aikana melua syntyy ennen varsinaisten pylväiden ja johdon rakentamista maahan kaivetun johtokäytävän ja sähköasema-alueen metsänraivauksesta, jonka ääni on luonteeltaan normaalia metsänraivauksen ääntä, sekä maankaivuutöistä. Pylväiden ja johtojen rakentaminen on luonteeltaan etenevää rakentamista, missä pää-äänilähteitä ovat kaivinkoneet, kuorma-autot, nosturit ja muu tyypillinen rakentamismelu. Vetyvaraston rakentamisen aikainen melu vastaa sähköaseman rakentamisen meluvaikutuksia.

Voimajohdot aiheuttavat ajoittain ns. koronamelua. Korkeajännitteisten johtimien tai eristimien pinnalla esiintyy koronapurkauksia, jotka aiheuttavat sirisevää ääntä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. Voimakkaimmillaan koronan ääni on kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronan ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevä.

Vaihtoehtoverailun perusteella eniten meluvaikutuksia voi syntyä voimajohdon rakentamisen aikana rannikon lähellä alueilla, jotka ovat luontoarvoltaan merkittävämpiä ja lähellä loma-asuinrakennuksia/loma-asuinalueita. Koska SVE5:n voimajohdon pituus on kokonaisuudessaan pidempi, koskee rakentamisen meluvaikutus suurempaa määrää altistuvia kohteita, kun tarkastellaan koko rakentamisaikaa.

Sähkönsiirtoreitin mahdollisen purkutyön melu toiminnan päättymisen jälkeen muistuttaa rakentamisen ajan melua ja on samalla tavalla etenevää kuin pystyttämisen aikana. Purkutyö ei kuitenkaan sisällä metsänraivausta ja pylväiden perustustöitä, jolloin melun kannalta kokonaisvaikutus on vähäisempi kuin rakentamisen aikana.

Sähkönsiirron rakentamiseen liittyvistä rakennusvaiheista ja liikenteestä voi aiheutua värinää ympäristöön, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa. Vaikutus arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäiseksi ja kestoaltaan lyhyeksi, sillä voimajohdon rakentaminen etenee, eikä häiriötä ole samalla alueella kauaa. Sähkönsiirron käytön aikana ei aiheudu värinää.

Välke

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkkumista tai välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon. Vaikutusta arvioitiin välkemallinnuksella, jonka mukaan Hallan merituulivoimahankeesta ei aiheudu asutukselle välkevaikutusta tarkastelluilla suunnitteluvaihtoehtoilla (VE1 ja VE2), voimalasijainneilla, napakorkeuksilla ja roottorin halkaisijoilla. Hallan voimaloiden aiheuttama välkevaikutus rajoittuu pelkästään merialueille, eikä ulotu Suomen tai Ruotsin maa-alueille.

Talous ja elinkeinot

Merituulivoimapuiston rakentamisella on monipuolisia myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan. Aluetaloudelliset vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen tuotannon aikana ja ne ovat kokonaisuutena merkittävät. Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin VE2:n johtuen suuremmasta rakennettavien voimaloiden määrästä.

Hankkeen investointikustannukset ovat arviolta 6,0 miljardia euroa, mistä noin 60 prosenttia kohdistuu tuulivoimaloihin ja voimalaperustuksiin. Tehdyn selvityksen mukaan, kotimaisten investointikustannusten osuus on 15 prosenttia, mistä paikallinen osuus on kolmasosa. Investointikustannuksista suurin osa, 85 %, kohdistuu ulkomaille. Aluetaloudellinen potentiaali kohdistuu tyypillisesti etenkin yrityksiin, jotka osallistuvat tuulivoimapuiston infrastruktuuriin, kuten perustusten ja sähköverkon rakentamiseen sekä voimaloiden pystytystyöhön, rakentamisessa tarvittavien materiaalien kuljetuksiin ja muihin rakentamisvaiheen palveluihin.

Hankkeen käyttökustannukset ovat koko hankeajalta arviolta 3,4 miljardia euroa, mistä yli puolet kohdistuu huoltoon, asennuksiin ja varaosiin. Käytönaikaisten vakuutusten ja sähkönsiirtokustannusten osuus on vähän alle 20 prosenttia. Kotimaisten käyttökustannusten osuus on yli 90 prosenttia, mistä paikallinen osuus on noin kolmasosa. Käyttökustannuksista noin 9 prosenttia kohdistuu ulkomaille.

Hankkeen työllisyysvaikutukseksi on arvioitu 15 000 henkilötyövuotta, mistä paikallisen työvoiman osuus on noin kolmasosa. Työllisyysvaikutuksia muodostuu muun muassa suunnittelusta, tuulivoimapuiston infrastruktuuriin liittyvästä rakentamisesta, kuljetuksista, tuulivoimaloiden asennus- ja huoltotöistä sekä tuotannon hallinnosta ja valvonnasta. Merituulivoimapuiston on arvioitu tuottavan 35 vuoden elinkaaren aikana yhteensä noin 7,8 miljardin euron verotulot, joista noin 7,6 miljardia euroa syntyy sähköön myynnin verovaikutuksesta.

Hankkeella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia verotulojen kautta. Hankkeeseen suoraan tai välillisesti liittyvät paikalliset työntekijät maksavat ansiotuloistaan kunnallisveroa kotikunnalle. Ansioverotulojen määräksi on arvioitu 190 miljoonaa euroa, mistä alueellinen osuus on noin kolmasosa, joka tässä yhteydessä tarkoittaa lähikuntia. Lisäksi investointi- ja hankekustannuksista maksetaan yhteisöveroa minkä suuruus on arviolta 48 miljoonaa euroa. Hankkeen kiinteistöverokertymään rinnastettava tulo arvioidaan puolestaan olevan suuruusluokaltaan noin 340–680 miljoonaa euroa riippuen sovellettavasta kiinteistöveroprosentista. Voimalat eivät sijaitse minkään kunnan alueella, vaan Suomen talousvyöhykkeellä. Sille rakennettavasta tuulivoimasta ja niiden rakenteista ei talousvyöhykelain (1058/2004) tai sen päivityksen (938/2024) perusteella makseta tällä hetkellä kiinteistöveroa, mutta laskennassa kiinteistöverokertymää rinnastettavaa tuloa on tarkasteltu kahdella eri kiinteistöveroprosentilla, 1,55 % tai 3,1 %. Lisäksi tuotetusta sähköstä maksetaan sähköveroa sekä sähkön arvonnalisäveroa minkä kokonaisverokertymäksi on arvioitu noin 7 000–9 000 miljoonaa euroa. Oletuksena on, että sähkön megawattituntihinta on 40 ja 60 euron välillä.

Läheisten väylien sekä satamien toimintaedellytykset säilyvät ennallaan tuulivoimapuiston toiminnan aikana ja mahdolliset haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan eri osapuolet osallistavalla suunnittelulla. Merituulivoimahankkeet tuovat merkittäviä positiivisia mahdollisuuksia alueen satamille laajentaa liiketoimintaansa kehittämällä palveluitaan merituulivoimahankkeille sopiviksi. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia merenkulun navigointiin ja kauppamerenkulkuun pyritään välttämään.

Mantereella voimajohdon alle jäävät alueet pysyvät lähtökohtaisesti maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa, mutta voimajohto estää metsätalouden harjoittamisen johtoalueella sekä rajoittaa rakentamista. Peltopalstojen käyttöön voi rakentamisvaiheessa aiheutua tilapäisiä häiriöitä, mikäli voimajohdon rakennustyöt ja peltojen käyttöön liittyvät työt ajoittuvat samalle ajalle. Häiriötä voi aiheutua myös yhtäaikaista liikennöinnistä lähialueen teillä. Mikäli peltopalstalle sijoittuu pylväitä, käyttövaiheessa pylväsalalla ei voi viljellä. Johtoaukeaa saa kuitenkin viljellä ja kotieläimet voivat laiduntaa voimajohtojen alla.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisvaiheen työllisyys- ja talousvaikutusten paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa tyypillisesti tukeudutaan paikallisiin palveluihin, joita on saatavilla kaikissa vaikutusalueen kunnissa. Toimintavaiheen aikainen työllisyys- ja talousvaikutus on hyvin vähäinen. Elinkeinoista kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu lähinnä metsätalouteen ja maatalouteen peltoviljelyn osalta. Sähkönsiirtoreittien osalta hankkeen

työllisyyteen ja talouteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi myönteisiksi lähinnä rakentamisvaiheen aikaisten työllisyys- ja talousvaikutusten takia.

Luonnonvarat

Luonnonvarojen hyödyntäminen kestäväällä tavalla on yksi merkittävä tekijä sille, että ilmastonmuutosta ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä voidaan hillitä. Merituulivoimapuisto mahdollistaa tuulen hyödyntämisen energiantuotantoon tuottamalla joko sähköä, vetyä tai molempia. Merivedestä voidaan tuottaa fossiilivapaata vetyä, joka vastaa myös tarpeeseen säästää niukkoja makean veden luonnonvaroja.

Luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta merituulivoimapuiston ja sähkön- tai vedyntuotannon vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisvaiheessa, jolloin käytetään runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa eri rakenneosien valmistukseen ja rakentamiseen. Rakentamiseen tarvitaan erityisesti kiviaineksia, betonia ja terästä, joiden lisäksi tarvitaan monipuolisesti muitakin materiaaleja. Runsas raaka-aineiden ja energian käyttö aiheuttavat ympäristövaikutuksia. Rakentamisen aikainen merenpohjan ruoppaus ja läjitys voivat aiheuttaa muutoksia veden laatuun ja veden samentumista. Muutokset veden laadussa ja sameutumisessa voivat haitata luonnonvarasta saatavia välittömiä ja välillisiä hyötyjä, esimerkiksi virkistyskäyttöä tai kalojen elinympäristöä.

Merituulivoimapuiston ja sähkön- tai vedyntuotannon rakenteiden huolto- ja korjaustoimenpiteet edellyttävät luonnonvarojen käyttöä ja energiaa vastaavalla periaatteella kuin rakentamisvaiheessa, mutta vaikutukset ovat kokonaisuutena huomattavasti pienempiä. Hankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä rakenneosien ja materiaalien kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tällä hetkellä tuulivoimalan materiaaleista suurin osa, etenkin metallit, ovat helposti kierrätettävissä. Suurimman haasteen kierrätykselle aiheuttavat lasi- tai hiilikuitukomposiiteista tehty roottorin lavat, mutta alalla tapahtuvan jatkuvan kehityksen vuoksi on oletettavaa, että tuulivoimapuiston käytöstä poiston aikana kierrätettävyyks on huomattavasti vakiintuneempaa.

Huomioitaessa hankevaihtoehtojen vaatimat materiaalmäärät VE1:n vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat suuremmat kuin VE2:n, koska voimalamäärä on suurempi ja sitä rakentaessa ja rakenneosien valmistamisessa tarvitaan enemmän luonnonvaroja ja energiaa. Materiaalikulutuksen näkökulmasta sähköntuotannolla on vedyntuotantoa suuremmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen sen kuluttaessa enemmän materiaaleja. Sähköä tuotettaessa rakentamisvaiheen aikainen ruoppausmäärä ja sitä myötä vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat myös merkittävästi suuremmat kuin vetyä tuotettaessa. Toiminnan aikana vedyntuotannon vaikutukset ovat suuremmat meriveden kulutuksen vuoksi. Merikaapelireiteistä pisimmän (MVE1) arvioidaan aiheuttavan eniten negatiivisia vaikutuksia luonnonvaroihin materiaaltarpeen ja merenpohjan muokkauksen alan kasvaessa.

Mantereelle sijoittuvien sähkönsiirtorakenteiden (voimajohto, maakaapeli, sähköasemat ja vetyvarasto) toteuttaminen mahdollistaa Hallan merituulivoimapuiston tuottaman uusiutuvan tuulivoiman hyödyntämisen energian lähteenä. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat rakentamisen aikana. Rakentaminen kuluttaa monipuolisesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja, betonia ja kiviaineksia. Rakentamisen myötä myös puustoa joudutaan raivaamaan laajoilta alueilta, reittivaihtoehdosta riippuen arviolta noin 2,56–3,56 km² (mukaan lukien johtoaukea, reunavyöhykkeet, sähköasema ja vetyvarasto). Lisäksi voimajohto vaikuttaa noin 0,22–2,02 km² peltoalaan vaihtoehdosta riippuen. Rakentamisaikana johtoaukealla kulkemista ja esimerkiksi marjastusta ja sienestystä joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Toiminta-aikana voimajohdon alueella kulkemista ei rajoiteta.

Toiminnan aikana luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia syntyy materiaalikulutuksen myötä voimajohdon, sähköasemien ja vetyvaraston huolto- ja korjaustöistä. Voimajohtoalue rajoittaa lähinnä metsä- ja maatalouteen käytettävää alaa. Voimajohtoreittivaihtoehto SVE5 voi rajoittaa sen reitille luvitettua maa-aineksenottoa. Sähköaseman alueella ei voi harjoittaa elinkeinoja tai virkistyskäyttöä sen toiminnan aikana.

Voimajohdon, sähköaseman ja vetyvaraston materiaalien arvioitu kierrätysaste on pääosin korkea. Voimajohdon perustusten kierrättämisen osalta on hyvä huomioda, että betonin

materiaalihyödyntämisen kustannustehokkuus ja päästövaikutus koko hyödyntämisprosessille (esim. kaivaminen, esimurskaus, kuljettaminen murskaukseen, murskaaminen ja kuljettaminen hyödyntämispaikalle) tulee arvioida tapauskohtaisesti.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys

Rakentamisvaiheessa hankkeen merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön aiheutuvat erityisesti lisääntyvästä meri- ja maaliikenteestä sekä rakentamisen aiheuttamasta häiriöstä hankealueella. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voivat olla väliaikaiset häiriöt esim. veneilyyn ja kalastukseen.

Toimintavaiheessa hankkeen merkittävimmät vaikutukset ihmisiin muodostuvat erityisesti merituulivoimapuiston maisemavaikutuksista. Tuulivoimalat näkyvät laajalle alueelle siten, että merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat läheisille meri- saaristo- ja ranta-alueille, joista avautuu suoria näkymiä merituulivoimapuiston suuntaan. Myös lentoeste- ja navigointivalojen näkyminen liittyy maiseman muuttumiseen. Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset asutukselle kohdistuvat Hailuodon länsirannan loma-asutukselle, joka sijaitsee avoimella ranta-alueella lähimmillään reilun 23 kilometrin etäisyydellä. Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia kohdistuu mantereen puolella Siikajoen ja Raahen pohjoisosien ranta-alueiden loma-asutukselle reilun 30 kilometrin etäisyydellä, joista avautuu esteetön näkymä kohti Hallan tuulivoimapuistoa. Maiseman muutos ei suoraan vaikuta elinoloihin tai virkistyskäyttöön siten, että se esim. estäisi alueen käyttöä tai muutoin rajoittaisi toimintaa. Sillä on todennäköisesti viihtyvyyttä heikentävä vaikutus etenkin silloin, kun voimalat näkyvät hallitsevasti maisemassa ja varsinkin silloin, kun henkilölle ns. luonnontilainen maisema on tärkeä osa asunnolla tai alueella viihtymistä. Toisaalta joillekin tuulivoimalat voivat näyttäytyä kiinnostavana elementtinä maisemassa. Elinympäristön muutokset koetaan joka tapauksessa yksilöllisesti.

Merituulivoimapuiston asutukseen kohdistuvat meluvaikutukset ovat vähäisiä tuulivoimapuiston sijaitessa avomerellä. Melutasot eivät ylitä niille asetettuja ohje- tai raja-arvoja. Välkevaikutuksia ei ulotu asutuksen läheisyyteen, vaan se jää merituulivoimapuiston läheisyyteen merelle. Melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa virkistyskokemukseen heikentävästi merituulivoimapuiston lähialueella merellä. Merituulivoimapuistolla ei ole suoria terveysvaikutuksia missään vaiheessa hanketta.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdyn asukaskyselyn mukaan hankkeella arvioitiin olevan positiivisia vaikutuksia erityisesti ilmastomuutoksen torjuntaan. Eniten huolia herätti hankkeen maisemavaikutukset. Vastaajista vajaa puolet (45 %) kannatti hankevaihtoehtoa VE1. Lähes yhtä suuri osa vastaajista (42 %) kannatti hankevaihtoehtoa VE0, jolloin merituulivoimapuistoa tai siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta. Loput vastaajista kannatti vaihtoehtoa VE2 (13 %). Asukaskyselyyn saatiin 178 vastausta. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempien YVA-hankkeiden kyselytutkimuksiin verrattuna tavallista matalampana.

Mantereen sähkönsiirtoreittien lähialueella harjoitetaan tyypillistä luontoympäristön virkistystoimintaa: ulkoillaan, marjastetaan, sienestetään ja metsästetään. Myös virallisia virkistyskäyttökohteita (mm. moottorikelkkareittejä, luontopolkuja, golfkenttä) sijoittuu vaihtelevasti sähkönsiirtoreiteille tai niiden lähiympäristöön.

Mantereen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, kuten melu- ja liikennevaikutukset, ovat lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat aivan johtoreitin lähialueen teille ja asutukselle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioitiin vähäisestä suureksi riippuen asuin- ja lomarakennusten etäisyydestä suhteessa voimajohtoreittiin. Reittivaihtoehdossa SVE2 kaksi lomarakennusta reitin alkuosalla ja vaihtoehdossa SVE5 yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirron reittivaihtoehdosta. Reittivaihtoehdossa SVE3 asuin- tai lomarakennuksia ei sijoitu alle 100 metrin etäisyydelle.

Toiminnan aikana ihmisiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lähinnä voimajohtorakenteiden maisemavaikutuksista. Maakaapelilla ei ole vastaavaa maisemavaikutusta, mutta myös maakaapelikäytävä tulee pitää puuttomana, mikä muuttaa maakaapelin päällisen alueen kasvillisuutta ja maisemaa. Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin pääosin vähäisiksi vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3, sillä suurin osa voimajohtoreittien lähiasutuksesta

sijaitsee yli 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä. Rannikolla lähimpien lomarakennusten osalta toiminnan aikaiset vaikutukset riippuvat kuitenkin siitä, kuinka leveä maakaapelin käytävä tulee olemaan ja jääkö maakaapelin ja lomarakennusten väliin metsää vähentämään maisemavaikutuksia. Reittivaihtoehdon SVE5 vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, sillä reitin pituus on huomattavasti suurempi ja vaikutusalueelle sijoittuu runsaammin asutusta.

Vaihtoehdon SVE3 osalta voidaan todeta, että suoria terveysvaikutuksia ei aiheudu. Vaihtoehdon SVE2 ja SVE5 osalta suorien terveysvaikutusten aiheutumisesta ei voida täysin poissulkea, sillä asuin- ja/tai lomarakennuksia sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle, joka on alle STUK:n suosituksen. Terveysvaikutusten aiheutumisesta ei kuitenkaan ole tällä hetkellä saatavilla tieteellistä näyttöä. Joka tapauksessa hankkeen toteutuksen kannalta on erityisen tärkeää, että hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei voimajohdosta aiheudu terveysvaikutuksia sen rakentamisen, toiminnan aikana tai toiminnan päättymisen jälkeen.

Turvallisuus, ympäristöonnettomuudet ja riskit

Hallen merituulivoimapuiston ja energiansiirtoreittien rakentamisen aikana merkittävimiksi riskeiksi on arvioitu kemikaalivuodot laitteista tai merenkulkualuksista sekä onnettomuudet rakentamisen aikana merellä ja rannassa esimerkiksi nostotöiden aikana. Rakentamisessa noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luodaan turvallisuussuunnitelma. Lisäksi ennen töiden aloitusta laaditaan työkohtaiset riskinarvioinnit ja ohjeet, joilla ehkäistään onnettomuuksien syntymistä. Turvallisuussuunnitelmassa huomioidaan myös kemikaalivuotojen hallinta, kuten kemikaalivuotojen ehkäisy ja poikkeustilanteiden valvonta.

Muiksi rakentamisen aikaisiksi riskeiksi on arvioitu meriliikenneonnettomuudet sekä tulipalotilanteet. Meriliikenneonnettomuudet ja tulipalojen syttyminen on epätodennäköistä, mutta tapahtuessaan niiden vaikutus voi olla suuri. Kulku merituulivoimapuiston alueelle tapahtuu pääsääntöisesti vesiväyliä pitkin turvallisuusohjeita sekä vesiliikennesääntöjä noudattaen. Tulipaloja varten luodaan erillinen paloturvallisuussuunnitelma. Onnettomuuksia ja riskejä pyritään välttämään myös aktiivisella rakentamisen aikaisella valvonnalla sekä koordinoinnilla eri viranomaisten kanssa.

Räjähämättömien ammusten ja miinojen esiintymisestä tehdyn selvityksen perusteella merituulivoimapuiston tai rantaan johtavien merikaapelireittien ja vetyputkireitin alueella ei havaittu kohonnutta riskiä räjähtämättömistä ammuksista tai miinoista, jotka voisivat aiheuttaa tapaturman rakentamisaikana.

Talviaikana sopivissa olosuhteissa tuulivoimalan lapoihin saattaa kertyä jäätä, joka voi irrota. Jään kertymistä lapoihin pyritään estämään lapojen jäätymisenestoratkaisuilla. Riski, että irronnut jää aiheuttaisi vahinkoja on pieni. Merituulivoimapuiston alueella liikutaan hyvin vähän talviaikaan esimerkiksi hylkeenmetsästyksen aikaan.

Mahdollisiksi vaarallisiksi tilanteiksi on arvioitu esim. lavan tai voimalan muun osan putoaminen. Tällaiset tilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia ja niitä ehkäistään jo ennen toiminnan aloittamista tehtävillä laajoilla käyttöönottokokeilla sekä tarkastuksilla. Tuotannon aikana mahdolliset ongelmat pyritään havaitsemaan säännöllisten huolto- ja tarkastuskäyntien yhteydessä. Tuulivoimaloiden rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä eikä hanke estä alueen hyödyntämistä virkistykseen kuten veneilyyn.

Merituulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään mantereelle suurjännitteisillä merikaapeleilla, jotka asennetaan merenpohjaan siten, ettei niistä aiheudu turvallisuusriskejä merialueen käyttäjille. Merikaapeleiden asennuksessa pyritään hyödyntämään syvänteiden antamaa suojaa ja matalilla alueilla kaapeli suojataan tarvittaessa kaivamalla se maaperään, peittämällä kivimurskeella tai käyttämällä tilanteen mukaan suojaputkia tai betonista valmistettuja mekaanisia suojia tai muita soveltuvia suojauskeinoja.

Vedyntuotantoon ja siirtoon merialueilla sekä vedyn siirtoon (rannan läheltä vedyn varastoalueelle) ja varastointiin mantereella liittyvät merkittävimmät riskit arvioidaan olevan vetyvuodot tuotannon laitteistosta, putkistosta tai varastosta sekä vetyvuodon syttyminen ja tästä aiheutuva tulipalo tai räjähdys. Ilmateitse tai sisäisen vetyputkiston kautta leviävä tulipalo voi teoriassa pahimmassa tapauksessa aiheuttaa suuronnettomuuden. Vetyvuotoja kuitenkin seurataan

etäseuranta ja -hallintalaitteiston avulla, jolloin vedyn virtaaminen putkistossa saadaan pysäytettyä esimerkiksi putkirikon sattuessa. Lisäksi vetypuutket suojataan tarvittaessa mekaanisilta iskuilta, jolla ehkäistään putkirikkojen syntymistä. Mantereen vetyvaraston ja -putkiston purkamisen ei katsota muodostavan merkittäviä riskejä ihmisille ja ympäristölle, kun huomioidaan riskeihin varautuminen.

Mantereen sähkönsiirron sekä vedyn siirron ja varastoinnin rakenteiden rakentamisen aikaiset riskit muodostuvat pääasiassa kasvavista liikennemääristä, kuljetuksista ja asennustöistä. Lisäksi rakentamisen aikaisia riskejä liittyy rakennustöissä tarvittavien kemikaalien ja polttoaineiden käsittelyyn, sekä häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Riskit voivat aiheutua ihmisen toiminnasta, kuten rakentamisesta, tai luonnononnettomuuksista, kuten tulvista, myrskyistä ja maanjäristyksistä. Herkkien kohteiden (kuten pohjavesialueet) läheisyydessä työskenneltäessä tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Rakentamisen aikana tulee noudattaa voimassa olevia työturvallisuusmääräyksiä niin rakentamisen kuin esimerkiksi kemikaalien ja polttoaineiden käsittelyn osalta. Tästä syystä rakentamisen aikaiset riskit katsotaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset riskit muodostuvat pääasiassa voimajohdon läheisyydessä työskenneltäessä, esimerkiksi voimajohdon huoltotöihin liittyen. Voimajohdon huolto- ja kunnostustöissä tulee noudattaa voimassa olevia työturvallisuusmääräyksiä, jonka vuoksi toiminnan aikaiset riskit arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Ympäristöön ei voimajohdon toiminnan aikana katsota kohdistuvan merkittäviä riskejä, kun huolto- ja kunnostustöissä noudatetaan voimassa olevia työturvallisuusmääräyksiä. Voimajohdon purkamisen ei katsota muodostavan merkittäviä riskejä ihmisille tai ympäristölle.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Talousvyöhykkeellä Hallan hankkeen kanssa lähes yhtenevälle alueelle on Suomen Hyötytuuli Oy:llä tutkimuslupa Kihu-merituulivoimahankeelle, josta ei kuitenkaan ole vielä aloitettu YVA-menettelyä. Hankkeista vain toinen voi edetä luvitusvaiheeseen. Hallan merituulivoimapuiston eteläreunan kanssa samalle alueelle on suunnitteilla Kiisla-merituulivoimahanke, joka sai kielteisen tutkimuslupapäätöksen 23.5.2024 valtioneuvostolta. Hankkeen etenemisestä ei ole tarkempaa tietoa.

Myös Suomen aluevesille sijoittuu useita merituulivoimahankeita Hallan läheisyyteen: Rajakiiri Oy:n Maanahkiaisen merituulivoimahanke (27 kilometriä kaakkoon), Metsähallituksen Ebba-merituulivoimahanke (21 kilometriä etelään), Siikajoki-Hailuoto (11 kilometriä itään) ja Raahe-Siikajoki (2 kilometriä kaakkoon) sekä Skyborn Renewables Offshore Finland Oy:n Pooki-merituulivoimahanke (16 kilometriä koilliseen). Myös Ruotsin talousalueelle sijoittuu kaksi merituulivoimahankeita: Skyborn Renewables:in Polargrund Offshore (2,8 kilometriä länteen) ja Njordr Offshore Wind AB:n Bothnia Offshore Omega (19 kilometriä länteen).

Mantereella merikaapeleiden rantautumisalueiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee useita maatuulivoimapuisto- ja voimajohtohankkeita, joiden kanssa Hallalla voi olla yhteisvaikutuksia. Merikaapelireitti MVE1 ja vetypuutkireitti VVE1 rantautuvat SSAB Europe Oy:n Raahan tehtaan alueelle, minne suunnitellaan myös Hallan hankkeen vedyn varastointia. SSAB:n Raahan tehtaan 400 kV:n voimajohtohanke on tässä YVA:ssa yhtenä voimajohtovaihtoehtona. Merikaapelireitin MVE1 rantautumisalueella on kaksi tuotannossa olevaa 2–5 voimalan tuulivoimapuistoa (Raahe Elkkö ja Raahe Kuljunniemi I). Maanahkiaisen merituulivoimapuiston kahden merikaapelivaihtoehdon suunnitellaan rantautuvan SSAB:n tehdasalueen ympäristöön. Hankkeiden jatkosuunnittelu edellyttää yhteensovittamista, sillä Hallan merikaapeli MVE1 ja vetypuutken rantautumista suunnitellaan samalle alueelle.

Toiminnassa olevia maatuulivoimapuistoja sijoittuu Hallan sähkönsiirtoreittien läheisyyteen: SVE2 sijoittuu kahden kilometrin päähän 21 voimalan Isonen tuulivoimapuistosta ja vaihtoehto SVE3 sivuaa kyseisen tuulipuiston hankealuetta itäpuolelta sekä ylittää Isonen ja Vartiinojan tuulivoimapuistojen voimajohdon. Vartiinojan tuulivoimapuisto (9 voimalaa) sijaitsee kolmen kilometrin etäisyydellä SVE3:n reitistä. Reitin SVE2 varrelle on rakenteilla Suomen Hyötytuuli Oy:n 38 tuulivoimalan tuulivoimapuisto (Karhukankaan, Kangastuulen ja Navettakankaan yhteishanke) Siikajoen kunnan alueella, esisuunnittelussa Hummastinvaaran tuulivoimahanke (SVE2 kulkee alueen halki) ja Yhteinenkankaan tuulivoimapuisto (noin 3 kilometrin etäisyydellä).

Muut tuotannossa ja suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat niin etäällä Hallan toiminnoista, ettei niillä arvioida olevan yhteisvaikutuksia Hallan kanssa. Sähkönsiirtoreittien kanssa mahdollisia yhteisvaikutuksia voi muodostua kolmen Fingridin voimajohtohankkeen kanssa: Siikajoki-Olkijärvi 110 kV:n voimajohto ja Pyhänselkä-Raahe 110 kV:n voimajohto sijoittuvat osin samaan johtokäytävään SVE3:n kanssa ja SVE5 risteää Siikajoki-Sorsaraivio 110 kV:n ja Pyhänselkä-Raahe 110 kV:n voimajohtojen kanssa. Mantereen sähkönsiirtoreiteillä vierekkäiset voimajohtot varaavat toteutuessaan yksittäistä voimajohtoa laajemman alueen ja rajoittavat näin maankäytön suunnittelua leveänä voimajohtokäytävänä. Levenä johtokäytävä saattaa rajoittaa myös maa-ainesten ottoa alueella: Kempeleen Juurussuolla on ottolupa maa-ainesten otolle (reitillä SVE5) ja Hummastinvaaran alueella toiminnassa oleva maa-ainesten ottoalue (reitillä SVE2).

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan merituulivoimapuistojen läheisillä merialueilla, vaikutukset Suomen rannikolle ja saaristoon ovat vähäisen kielteisiä. Polargrund Offshore muodostaa Hallan kanssa tietyistä tarkastelukulmista katsottuna laajan merituulivoimapuistokokonaisuuden, jolloin maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu lännen ja pohjoisen väliselle sektorille. Omegan ja Hallan vähäiset yhteisvaikutukset kohdistuvat Raahesta etelään Kalajoen suuntaan. Maanahkiaisen ja Hallan hankkeista ei muodostu merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska Hallan merituulivoimapuisto jää Maanahkiaisen taakse ja Maanahkiaisen tuulivoimalat näkyvät voimakkaimmin ja isompina sijoituessaan lähemmäksi rannikkoa.

Hankkeen voimajohtoilla muodostuu maisemallisia yhteisvaikutuksia lähinnä samaan johtokäytävään rakennettavien uusien voimajohtojen kanssa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin johtoukeaan, mutta voimakkain maisemallinen yhteisvaikutus muodostuu avoimilla peltoaukeilla, kuten reitillä SVE5 sijaitsevaan Liminganlakeuden kulttuurimaisemaan.

Polargrundin merituulivoimahankkeen rakentaminen voi ajoittua osittain samaan aikaan kuin Hallan, jolloin lieviä rakentamisen aikaisia vedenalaisia melun tai veden samentumisen kautta aiheutuvia yhteisvaikutuksia voi aiheutua. Sameuden leviämisen ja sedimentaation mallinnuksessa havaittiin kuitenkin, että kiintoaines ei leviä kovin kauas merituulivoimapuistoalueen ulkopuolelle, joten yhteisvaikutukset vedenlaatuun jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Sameuden leviämismallin tuloksista havaittiin, että kiintoaines ei kaapeli ja/tai vetyputki-asennuksissa vesipainepuhallusta käytettäessä leviäisi kovin kauas rakennettavan alueen ulkopuolelle ja useimmilla alueilla sameus kesti maksimissaan päivän. Yhteisvaikutusten ilmeneminen edellyttäisi siten hyvin lähellä sijaitsevien kohteiden rakentamista samana ajankohtana. Vedenlaiseen meluun kohdistuva rakentamisen aikainen yhteisvaikutus voi olla kumulatiivinen, mikäli paalutusta tapahtuu samanaikaisesti molempien tuulivoimapuistojen alueella. Merituulivoimapuistojen rakentamisen vedenpäällisten vaikutusten ja maa-alueille kohdistuvien melun yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja enintään paikallisiksi.

Merituulivoima-alueilla voi toimintavaiheessa todennäköisesti olla kohtalaista/merkittävää yhteisvaikutusta tuulimuutosten kautta, erityisesti jos kaikki suunnitellut hankkeet toteutuisivat. Hallan osalta mallinnukset osoittavat tuulihäviön vaikuttavan melko laajalla alueella merialueen pintavirtauksiin ja mahdollisesti edelleen lämpötilaan, suolaisuuteen ja kerrostumiseen. Useiden tuulivoimapuistoalueiden tapauksessa edellä mainitut ilmiöt olisivat todennäköisesti päällekkäisiä ja mahdollisesti kumulatiivisia. Hankkeilla voi olla myös käytönaikaisia melun yhteisvaikutuksia merituulivoimapuistojen alueella riippuen toteutettavasta voimalakoosta sekä tuulivoimapuistojen voimalamäärästä. Yhteisvaikutukset voivat olla arviolta samalla tasolla tai vähäisempiä kuin Hallan hankkeen omat käytönajan vaikutukset. Merikaapeleiden sähkömagneettisella säteilyllä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia, sillä eri hankkeiden kaapelireitit eivät tämänhetkisten tietojen perusteella sijoitu samoille alueille.

Merinisäkkäille rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset ovat toiminnanaikaisia suuremmat negatiiviset ja muodostuvat ensisijaisesti rakennustöistä, ruoppauksesta ja pohjan muokkaamisesta aiheutuneesta vedenalaisesta melusta sekä räjäytyksistä. Voimaloiden toimintaan liittyvä vedenalainen melu ja värinä sekä mahdolliset muutokset alueen jääolosuhteissa ja veden virtauksessa vaikuttavat merinisäkkäiden elinolosuhteisiin tuulivoimapuistojen toiminnan aikana. Merikaapelireiteillä tai vetyputken reitillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia merinisäkkäisiin niiden toiminnan aikana. Merituulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset kalastukseen voivat olla

merkittäviä negatiivisia troolikalastukseen kohdistuvien vaikutusten vuoksi ja kalojen vaellukseen kohdistuvat vaikutukset kohtalaisia negatiivisia estevaikutuksen vuoksi. Kalastuksen määrään ja kalojen vaellusreitteihin liittyvät tiedot ovat kuitenkin puutteellisia ja yhteisvaikutuksia on vaikea arvioida tarkemmin.

Merialueella maa- ja kallioperään kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi negatiivisiksi ja vaikutukset ajoittuvat pääosin rakentamisaikaan ja voimaloiden alueelle. Mantereella ei tunnistettu yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin. Vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja vähäisiä eikä Hallan sähkönsiirtoreiteistä aiheudu sellaisia yhteisvaikutuksia olemassa olevien voimajohtojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa, joilla olisi merkitystä pintavesien kannalta.

Merikaapelin MVE1 ja vetyputken VVE1 rantautumispaikkojen kanssa merkittävimpiä yhteisvaikutuksia rantautumisalueiden kasvillisuuteen voi aiheutua SSAB:n Raahan tehtaan 400 kV:n voimajohtohankkeen, mahdollisten muiden SSAB:n tehdasalueella tehtävien toimintojen ja Maanahkaisen merikaapelin kanssa, mikäli ne sijoittuvat samalle alueelle, missä on luontoarvoja (esim. SSAB:n edustan ranta-alueella on luonnonsuojelulain 65§ mukaista merenrantaniittyä ja rauhoitettua ruijannuokkuesikkoa). Rinnakkaiset merikaapelit vaativat laajemman kaivuualan ja huomioitavia luontoarvoja häviää yksittäistä hanketta isommalta alalta. Yleisesti teollisten toimintojen keskittäminen samoille alueille on luonnon monimuotoisuuden kannalta kuitenkin parempi ratkaisu. Vaihtoehtojen MVE2 ja MVE3 reiteillä ei muodostu yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi muodostua muista samoille reiteille sijoittuvista voimajohtohankkeista. Hallan sähkönsiirtoreittien ja muiden hankkeiden yhteisvaikutusten arvioitiin jäävän vähäisiksi, sillä yhteisvaikutusten alaisten alueiden luontotyyppit ovat tavanomaisia eikä niiltä ole tunnistettu arvokkaita luontokohteita.

Yhteisvaikutusten seurauksena merituulivoimaloiden kasvava määrä alueella voi lisätä lepakoiden törmäysriskiä esimerkiksi muuton tai saalistuksen aikana. Lepakoiden merialueen muuttoon ja esiintymiseen alueella liittyy kuitenkin epävarmuutta. Rantautumisalueilla tapahtuu paikallisesti mantereiden eläinten elinympäristöjen muuttumista ja heikkenemistä kohti teollisuus- aluemaisempaa aluetta sekä puuston ja luonnontilaisen kaltaisen alueen määrän vähenemistä, mikä voi muuttaa alueen lajistoa. Vaikutuksia lieventää osittain merikaapelin MVE1 ja vetyputken VVE1 rantautumispaikan sijoittuminen ennestään ihmisvaikutteiselle ja osittain luonnontilansa menettäneelle alueelle. Sähkönsiirtoreittien alueella eläimistöön kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kaikissa reittivaihtoehdoissa. Direktiivilajeista etenkin sudelle maa- tuulivoimahankkeet ja Hallan voimajohtojen yhteisvaikutukset voivat toteutuessaan aiheuttaa tilapäisiä negatiivisia vaikutuksia, erityisesti rakennustöiden aikana. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat Ruukin (Revonlahti) reviiriin, sillä voimajohtokäytävä sijoittuu reviirin alueella lähes kokonaan uuteen johtokäytävään.

Hankkeiden yhteisvaikutuksia lintujen muuttoreitteihin on vaikea arvioida. Todennäköisesti useammallakaan merituulivoimapuistolla ei ole estevaikutuksesta johtuvaa muuttoreitin paikallista muuttumista merkittävämpää vaikutusta. Avomerellä ruokaileville linnuille, kuten osin törmäyskorkeudella lentävälle selkälökille, voi muodostua kohonnut törmäysriski. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyyden ei arvioida kuitenkaan kohoavan yhteisvaikutusten myötä eli vaikutukset selkälökiin arvioidaan kohtalaisiksi ja muuhun linnustoon vähäisen negatiivisiksi. Mantereella merkittävimpiä yhteisvaikutuksia voivat aiheuttaa alueella toiminnassa olevat tuulipuistot Siikajoen Isoneva ja Vartinoja sekä Limingan Hirvineva. Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden toteutuminen voivat aiheuttaa paikallisesti linnuston elinympäristön muuttumista ja heikkenemistä kohti teollisuus- aluemaisempaa aluetta sekä puuston ja luonnontilaisen kaltaisen alueen määrän vähenemistä. Paikallisesti tämä voi tarkoittaa muun muassa kanalintukantojen heikkenemistä törmäysriskirakenteiden määrän moninkertaistuuessa. Myös muuttolintujen kerääntymisalueilla eri voimajohtohankkeet voivat lisätä lintujen törmäysriskiä. Voimajohtojen sijoittuminen vierekkäin samaan johtokäytävään pienentää törmäysriskiä.

Merikallan Natura-alueelle yhteisvaikutukset liittyvät sameuden leviämiseen ja sedimentaatioon, vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Linnuston tai muun eläimistön suojelualueille ei kohdistu yhteisvaikutuksia merituulivoimapuiston rakentamisen tai toiminnan aikana. Sähkönsiirtoreiteillä suojelualueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat vähäisiä vaihtoehtoisissa SVE2 ja SVE3

sekä kohtalaisia vaihtoehdossa SVE5. Hankkeet muuttavat ja heikentävät paikallisesti alueen luonnonympäristöä ja eläinten elinympäristöä sekä heikentävät osaltaan suojelualueiden välisiä yhteyksiä ja kytkeytyneisyyttä toisiinsa.

Polargrundin merituulivoimapuiston rakentaminen samanaikaisesti Hallan kanssa saattaa aiheuttaa vähäisiä yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun, jotka kuitenkin laimenevat merituulen ansiosta ja jäävät paikallisiksi. Fingridin Pyhänselkä-Raahe voimajohdon rakentaminen saattaa ajoittua samaan ajankohtaan Hallan voimajohdon rakentamisen kanssa, jolloin yhteisvaikutusten muodostuminen on mahdollista. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan kuitenkin toteutuksessaan olevan vähäisiä ja toiminnan aikaiset vaikutukset merkityksettömiä. Kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset ovat globaaleja ja niille on vaikea määrittää yhteisvaikutuksia. Mikäli tuulivoimapuistoista aiheutuu laivaliikenteen reittien pitenemistä, ovat yhteisvaikutukset ilmastoon kielteisiä. Ilmastomuutoksen aiheuttamissa riskeissä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia merellä ja myös mantereella yhteisvaikutukset ovat epätodennäköisiä. Voimajohtoreitillä puustoitettujen alueiden hiilinielun ja -varaston menetystä voidaan hillitä sijoittamalla eri hankkeiden voimajohdot vierekkäin kokonaisuutena mahdollisimman kapeisiin johtokäytäviin. Tämän kokoluokan hankkeissa mantereelle sijoittuvien eri tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoa ei voida todennäköisesti kuitenkaan yhdistää.

Meriliikenteelle aiheutuu merkittäviä yhteisvaikutuksia, mikäli Halla, Polargrund ja Omega tuulivoimapuistot perustetaan. Nordvalen – Kemi meriliikennereitti tulee kulkemaan kahden merituulivoimapuiston välistä (Halla ja Polargrund). Liikenne väylällä voi ruuhkautua. Laajojen tuulivoimapuistojen rakentaminen merialueelle tulee todennäköisesti lisäämään jäänmurtokapasiteetin tarvetta nykytilanteeseen nähden. Mantereella liikenteeseen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat olla merkittäviä. Mikäli SSAB:n tehtaan läheisyyteen toteutetaan sekä vetyvarasto että sähköasema, negatiiviset yhteisvaikutukset liikenteen sujuvuuteen voivat nousta etenkin samaan aikaan rakennettaessa merkittäviksi. Mikäli mantereen tuulivoimapuistojen rakentaminen ajoittuu samaan aikaan Hallan voimajohdon kanssa, yhteisvaikutukset ovat suuria negatiivisia kasvavan liikennemäärän, heikentyvän liikenteen sujuvuuden, melun ja pölyämisen vuoksi. Pelkissä voimajohtohankkeissa yhteisvaikutukset jäävät paikallisiksi ja tilapäisiksi.

Merituulivoimapuistosta ei arvioitu muodostuvan aluetaloudellisia yhteisvaikutuksia. Hallan mantereen sähkönsiirtoreittien rakentamisella ja niiden läheisyyteen suunnitteilla olevalla tuulivoimapuistojen yhteishankkeella (38 tuulivoimalaa) Siikajoen kunnan alueella arvioitiin olevan myönteisiä yhteisvaikutuksia aluetaloudelle. Metsätalousalueilla voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

Luonnonvaroihin kohdistuvat suurimmat vaikutukset aiheutuvat merituulivoimapuiston ja energiansiirtoreittien rakentamisen aikana kuluvan materiaalin ja energian sekä merenpohjan ruoppauksen ja läjityksen myötä. Luonnonvarojen näkökulmasta olisi suotuisaa, jos hankkeet eivät olisi rakennusvaiheessa yhtä aikaa, jotta varmistetaan mahdollisimman pitkälle erityisesti lähi-alueilta saatavien materiaalien, esimerkiksi kiviainesten, riittävyys kaikkiin hankkeisiin. Näin myös ruoppauksesta aiheutuvat veden laadun ja sameuden muutokset eivät kohdistuisi vesistöön samanaikaisesti. Mantereella sähkönsiirtoreittien alueilla yhteisvaikutukset Siikajoen kunnan alueella tuulivoimapuistojen ja Siikajoki-Olkijärvi 110 kV:n voimajohdon kanssa voivat aiheuttaa paikallisesti merkittäviä rajoituksia metsä- tai peltoalan käyttöön tai metsän raivaamiseen.

Hallan hanke voi muodostaa yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa myös ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen. Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua Hallan ja Polargrundin tuulivoimapuistojen rakentamisen ajoittuessa samaan ajankohtaan. Nämä yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin kauaksi rannikosta ja näin ollen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ei synny. Melun osalta merituulivoimapuistojen yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin arvioidaan vähäiseksi. Myös välkevaikutus jää merialueelle, eikä se muodosta yhteisvaikutuksia asutukselle. Kalastukseen hankkeiden rakentamisella voi olla vaikutuksia, mutta virkistyskalastusta ja veneilyä harjoitetaan merituulivoimapuistojen alueella kuitenkin vähemmän. Virkistyskäyttöön ei arvella kohdistuvan kuin vähäisiä yhteisvaikutuksia, sillä tuulivoimapuistot sijaitsevat etäällä rannikosta, johon virkistyskäyttö pääosin painottuu. Maisemallisia

yhteisvaikutuksia asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin ei juurikaan synny suurten etäisyyksien vuoksi. Hallan tuulivoimapuisto jää Pookin, Siikajoki-Hailuoto ja Raahe-Siikajoki hankkeiden tuulivoimapuistojen taakse mantereelta katsottaessa, jolloin nämä merituulivoimapuistot hallitsevat maisemaa enemmän. Hallan MVE1 merikaapelin ja Maanahkiaisen merikaapelin rantautumista suunnitellaan samalle alueelle SSBA:n tehdasalueen läheisyyteen, jolloin vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu rakentamisen aikaan lisääntyvästä melusta kaivuualueella. Mikäli hankkeiden rakentamisaika poikkeaa suuresti toisistaan, ajoittuu häiriö pidemmälle ajalle, kuin yhtä aikaa rakennettaessa. Merikaapelin toiminnasta ei kuitenkaan aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Mantereella voimajohtojen ja maatuulivoimapuistojen yhtäaikainen rakentaminen aiheuttaa negatiivisia yhteisvaikutuksia melun ja liikenteen osalta. Voimajohdon rakentamisen meluvaikutukset ovat kuitenkin tyypillisesti lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohdotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Käytönajan tilanteessa voi koronamelun kokonaisäänitaso lisääntyä jonkin verran yhteisvaikutuksen seurauksena niissä vaihtoehtoissa, joissa voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon viereen, mutta todennäköisimmin jääden alle yöajan ohjearvon 50 dB lähimmissä altistuvissa kohteissa. Viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön voi kohdistua negatiivisia yhteisvaikutuksia Hallan voimajohdosta. Mistään hankkeen toiminnoista ei arvioida kohdistuvan suoria kielteisiä yhteisvaikutuksia ihmisten terveyteen.

Yhteisvaikutukset aiheuttavat samantyyppisiä riskejä kuin pelkkä Hallan merituulivoimahanke, mutta esimerkiksi jäänheitto- ja meriliikenteen riskit kasvavat yhteisvaikutusten myötä. Rakentamisen aikaisia yhteisriskejä aiheuttavat kemikaalivuodot, mutta yhtäaikaisen vuodon riski on hyvin epätodennäköinen. Mikäli myös muissa hankkeissa tuotetaan vetyä, riski vedyn syttymisen aiheuttamaan dominoefektiin on olemassa. Se on kuitenkin hyvin epätodennäköinen tuulivoimapuistojen välisen etäisyyden vuoksi. Mantereen sähkönsiirtoreitteihin liittyvät yhteisvaikutukset ovat samankaltaisia kuin pelkästään Hallan hankkeessa (kts. yllä tiivistelmän kohta turvallisuus, ympäristöönnettomuudet ja riskit).

Yhteenveto hankkeen kokonaisvaikutuksista ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hallan merituulihankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu hankealueen toimintojen ja niistä johtuvien hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueella tarkoitetaan merituulivoimapuistoa, sen sisällä olevia toimintoja (merituulivoimalat, merikaapelit, vetyputket, merisähkö/vedyntuotantoasemat), merikaapeli- ja vetyputkireittejä mantereelle, veden varastointi mantereella sekä mantereen sähkönsiirtoon liittyvät toiminnot (maakaapeli, ilmajohto, sähköasemat). Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset on arvioitu (ns. nollavaihtoehto).

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.

Vaikutukset on esitetty ns. pahimman mahdollisen tilanteen kautta, jolloin syntyisi suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset. Todellisuudessa vaikutukset jäävät pienemmäksi esitetystä ja lisäksi niitä voidaan lieventää erilaisilla haittojen ehkäisy- ja lievennyskeinoilla.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukoihin tämän asiakirjan liitteeksi Y3. Taulukoissa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaihtoehtoja tuulivoimapuiston (VE0, VE1, VE2) ja sen alueelle sijoittuvien muiden toimintojen (mm. merisähköasemat, vedyn tuotanto), merikaapeleiden (MVE1, MVE2 ja MVE3), vetyputken (VVE1) ja mantereen sähkönsiirtoreittien (SVE2, SVE3 ja

SVE5) osalta vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi. Ympäristövaikutusten suuruus vaikutuskohteittain on koottu tiivistetysti seuraaviin taulukoihin (Taulukko 0-2, Taulukko 0-3).

Hankkeen kokonaisvaikutuksilla tarkoitetaan niitä vaikutuksia, joita aiheutuu kaikista hankkeen toiminnoista koko hankealueella eli ulkomerellä, energiansiirtoreiteillä sekä mantereella sähkönsiirron reiteillä. Hanketta tulee siis arvioida kokonaisuutena riippumatta siitä, mihin sen toiminnot sijoittuvat.

Kokonaisuudessaan hankkeella on erittäin suuret myönteiset vaikutukset ilmastoon. Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä ilmaan. Valtakunnallisesti sähköntarve kasvaa ja ilmaston näkökannalta on positiivista, että sähköä tuotetaan uusiutuvilla energiamuodoilla. Toiminnan aikana hankkeella arvioidaan olevan sähköä tuotettaessa suuri myönteinen vaikutus ja vedyn tuotannon kanssa erittäin suuri vaikutus. Hankkeella on rakentamisen aikana suuri kielteinen vaikutus ilmastoon. Rakentamisen päästöt kuitenkin jäävät pienemmäksi kuin hankkeen avulla syntyvät positiiviset vaikutukset ilmastoon.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen aiheuttaisi suuren kielteisen vaikutuksen ilmastomuutoksen torjuntaan. Uusiutuvan energian hankkeet ovat ilmastolle hyviä niin pitkään kun ne uutena auttavat vähentämään fossiilisia päästöjä ja niiden elinkaaren päästöt eivät nouse hyötyjä suuremmiksi.

Kokonaisuutta tarkasteltaessa hanke aiheuttaa suurimmat kielteiset vaikutukset rakentamisen aikana ja vaikutukset merialueella kohdistuvat mm. meriliikenteeseen, vesiympäristöön, kalastoon, sekä rantautumisalueilla kasvillisuuteen. Mantereella merkittävimmät kielteiset vaikutukset rakentamisen aikana kohdistuvat mm. ihmisten elinoloihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana aiheutetaan myönteisiä vaikutuksia ilmaston lisäksi mm. talouteen ja elinkeinoihin sekä luonnonvarojen käyttöön, sillä hankkeella korvataan uusiutumattomilla luonnonvaroilla tuotettua sähköä.

Kokonaisvaikutuksia tarkasteltaessa voidaan arvioida, että energiansiirtoreitit MVE1/VVE1 ja MVE3 aiheuttavat keskimäärin suuremmat vaikutukset kuin reitti MVE2, kun tarkastellaan mm. vesiympäristöä, meriliikennettä ja suojelualueita. Kaikilla reiteillä on kielteisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen. MVE1 ja MVE3 reittien rantautumisalueilla on luontoarvoja, joihin arvioidaan aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia.

Kaikkien energiansiirtoreittien arvokkaat kohteet voidaan huomioida lupavaiheessa yksityiskohteisessa suunnittelussa, jolloin vaikutuksia ei aiheudu tai vaikutukset ovat vähäisiä. Toiminnan aikana vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille ei merikaapeleista tai vetyputkista aiheudu. Sähkömagneettisen säteilyn aiheuttamat käytön aikaiset vaikutukset kalastolle ovat vähäisiä. Kalastukselle aiheutuvat käytön aikaiset haittavaikutukset voivat olla vähäisiä tai kohtalaisia valitusta kaapelien asennus- ja suojaustavasta riippuen.

Mantereen sähkönsiirtoreitistä SVE5 aiheutuu suurimmat kielteiset vaikutukset mm. maisemaan, ihmisten elinympäristöön ja linnustoon. Reitistä SVE2 aiheutuu vähemmän vaikutuksia eri vaikutuskohteille kuin reitillä SVE3, joka aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia mm. maisemaan ja linnustoon. SVE5 on reittivaihtoehtoista pisin, reilut kaksi kertaa pidempi kuin muut, joten reitin varrelle osuu useampia huomioitavia kohteita.

Vaihtoehtojen SVE2 ja SVE5 osalta suorien terveysvaikutusten aiheutumista ei voida täysin pois sulkea, sillä yksi asuin- ja kaksi lomarakennusta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle, joka on alle STUK:n suosituksen. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen aiheuttamasta terveyshaitasta ei kuitenkaan ole tieteellisesti vahvistettua näyttöä.

Hankkeen kaikki tarkastellut vaihtoehdot voidaan katsoa toteuttamiskelpoisiksi ja niiden ympäristövaikutuksia voidaan pienentää huomioimalla tässä YVA-menettelyssä esitetyt haittojen lieventämis- ja ehkäisykeinot hankkeen jatkosuunnittelussa.

Taulukko 0-2. Hallan merituulivoimapuiston sekä merikaapeli- ja vetyputkireittien rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus vaikutuskohteittain. Vaikutuksen suuruutta kuvaavat värit ja symbolit on esitetty taulukon alussa. Jaetuissa soluissa viivan yläpuolella oleva merkintä kuvaa vaikutuksen suuruutta rakentamisvaiheessa ja alapuolella oleva toiminnan aikaista vaikutusta. Poikkeustapaukset on merkitty erikseen numeroilla ja avattu taulukon alla.

Vaikutuksen suuruus																		
Erittäin suuri ++++	Suuri +++		Kohtalainen ++		Vähäinen +		Ei vaikutusta 0		Vähäinen -		Kohtalainen --		Suuri ---		Erittäin suuri ----			
Hankkeen ympäristövaikutukset	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Maisema ja kulttuuriympäristö	Muinaisjäännökset ja vedenalainen kulttuuriperintö	Maa- ja kallioperä (pohjaolosuhteet)	Vesiympäristö	Kalasto ja kalastus	Linnusto	Muu eläimistö	Rantautumisalueiden kasvillisuus ja luontotyytit	Suojelualueet	Melu	Välke	Ilmasto	Ilmanlaatu	Liikenne	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	Talous ja elinkeinot
Hallan merituulivoimapuisto																		
VE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0	0	-
VE1, rakentaminen	-	-	0	-	--	--	-	-	0	0	--	0	---	-	---	---	--	++
VE1, toiminta	-	--	0	0	--	--	-	-	0	0	-	0	++++	-	---	+++	--	+++
VE2, rakentaminen	-	-	0	-	--	--	-	-	0	0	--	0	---	-	---	---	--	++
VE2, toiminta	-	--	0	0	--	--	-	-	0	0	-	0	++++	-	---	+++	--	+++
Merikaapeli ja vetyputkireitit																		
MVE1/ VVE1	-	-	-	-	--	--	-	--	---	-	-	0	--	-	--	--	---	+
		0	0 ¹										+++		- ²	-	- ³	
MVE2	-	-	0	-	-	--	-	-	-	0	-	0	--	-	-	---	---	+
		0											+++			--	-	
MVE3	-	-	0	-	--	--	-	--	---	-	-	0	--	-	-	--	---	+
		0											+++			-	-	

1. MVE1 rakentamisen aikana vaikutus vähäinen, toiminnan aikana ei vaikutusta, VVE1 ei vaikutusta rakentamisen tai toiminnan aikana. 2. Vaikutus MVE1/VVE1 rakentamisen aikana ja VVE1 toiminnan aikana kohtalainen, MVE1 toiminnan aikana vähäinen. 3. MVE1 rakentamisen aikainen vaikutus suuri, MVE1 toiminnan aikainen ja VVE1 toiminta/rakentaminen vähäinen.

Taulukko 0-3. Hallan merituulivoimapuiston mantereen sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnanai-
kaisten vaikutusten suuruus vaikutuskohteittain. Vaikutuksen suuruutta kuvaavat värit ja symbolit on esi-
tetty taulukon alussa. Jaetuissa soluissa viivan yläpuolella oleva merkintä kuvaa vaikutuksen suuruutta
rakentamisvaiheessa ja alapuolella oleva toiminnan aikaista vaikutusta. Poikkeustapaukset on merkitty
erikseen numeroilla ja avattu taulukon alla.

Vaikutuksen suuruus																
Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta 0	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----								
Hankkeen ympäristövaikutukset	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Maisema ja kulttuuriympäristö	Muinaisjäännökset	Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Pintavedet	Linnusto	Muu eläimistö	Kasvillisuus ja luontotyypit	Suojelualueet	Melu	Ilmasto	Ilmanlaatu	Liikenne	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	Talous ja elinkeinot
Sähkönsiirtoreitit mantereella																
SVE2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--	--	-	-	-	-	+
											+++			++	--- 4	-- 6
SVE3	-	--	-	-	-	--	--	-	-	--	--	-	-	-	-	+
											+++			++	-- 5	-- 6
SVE5	-	---	-	-	-	---	--	--	--	--	--	-	--	---	--	+
											+++			++	--- 4	-- 6

4. Vaikutukset niiden rakennusten osalta, jotka sijoittuvat alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta. 5. Vaikutukset rannikolla erityisesti lomarakennusten läheisyyden vuoksi. 6. Työllisyyteen ja talouteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä myönteisiä, sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä sijaitseville elinkeinoille vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1.

Taulukko 1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

AFRY Finland Oy:n työryhmä				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Biologia, kasvitiede	Ella Kilpeläinen	YVA-projektipäällikkö, yhteisvaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyytit, muu eläimistö, suojelualueet, Natura-arvioinnit	15 vuoden kokemus YVA-menettelyistä. Osallistunut lähes 30 tuulivoimahankkeen selvityksiin ja YVA-menettelyihin erilaisissa rooleissa. Erityisosaaminen Natura- ja luontovaikutusten arvioinnit.
FT	Limnologia	Juha Niemistö	Projektikoordinaattori, vesistövaikutukset	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. 15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravinnekiertotutkimuksesta. Kokemusta infra-, teollisuus- ja energia-alojen lupahakemuksissa ja ympäristövaikutusten arvioinneissa vesiluonnon osalta.
FM	Biologia	Thomas Bonn	Laadunvarmistus, riskienarviointi	Yli 25 vuoden kokemus energia-alalla projektipäällikkönä ja asiantuntijana mm. YVA-hankkeissa. Työskennellyt tiiviisti maa- ja merituulivoiman parissa yli 20 vuotta (mm. Tahkoluodon ja Suurhiekan hankkeet).
MMM	Limnologia	Karoliina Jaatinen	Laadunvarmistus, projektikoordinointi, merituulivoima-asiantuntija, vaikutukset turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin, yhteisvaikutusten arviointi sekä rajat ylittävien vaikutusten arviointi	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus 15 v. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarviointeja projektipäällikön, projektikoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa. Erityisasiantuntemus vesistövaikutuksista. Useiden vuosien kokemus merituulivoimahankkeista (mm. Suurhiekan ja Tahkoluodon hankkeet).
FM	Biologia, ekologia	Anna Taskinen	Avustaminen koordinoinnissa ja YVA-dokumenttien koostamisessa, asukaskyselyn tulosten raportointi, muinaisjäännökset	Ympäristöasiantuntija. Vajaan 1,5 vuoden kokemus tuuli- ja aurinkovoima sekä voimajohtohankkeisiin liittyvien YVA-menettelyiden koordinointi- ja asiantuntijatehtävistä. Myös aiempaa projektikokemusta viiden vuoden ajalta luonnontieteellisistä museoista ja tiedekeskuksesta.
FM	Suunnittelu- maantiede	Arto Ruotsalainen	Maankäyttö ja kaavoitus	Yli 20 vuoden ammatillinen kokemus alueidenkäytön vaikutusarvioinneista ohjelmien, strategioiden, eriasteisten kaavojen sekä hankkeiden vaikutus selvitysten ja YVA-menettelyiden parissa.

AFRY Finland Oy:n työryhmä				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Kaupunki- tutkimus ja suunnittelu	Tommi Toikkanen	Maankäyttö ja kaavoitus	Ympäristöasiantuntija. Työkoke- mus yli 1 v. Maankäyttöön ja paikkatietoon liittyviä YVA- ja kaavoitustehtäviä mm. tuuli- voima- ja sähkönsiirtohankkeisiin liittyen nuorempana asiantunti- jana.
FM	Maantiede	Stella Selinheimo	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, terveys	Noin 8 vuoden työkokemus erilai- sista sosiaalisten vaikutusten ar- viointihankkeista. Toiminut useissa eri sektorin YVA- menettelyissä asiantuntijana, ml. tuulivoima.
FM	Maantiede	Matleena Kastikainen	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, asukas- kysely	Noin kahden vuoden työkokemus YVA-hankkeissa toimimisesta pai- nottuen sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Toiminut pääosin tuuli- voimaan liittyvissä YVA- menettelyissä.
DI	Ympäristö- tekniikka	Henna Tihinen	Luonnonvarojen hyö- dyntäminen sekä ihmisten elinolot, viih- tyvyys, virkistyskäyttö ja terveys	Kestävän kehityksen asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkoke- mus 4 v. useita YVA-projekteja ja vaikutusten arviointeja projekti- koordinaattorin ja/tai asiantunti- jan roolissa. Kokemusta myös kiertotalouteen liittyvistä hank- keista.
DI	Ympäristö- tekniikka	Mira Vähkyrä	Luonnonvarojen hyö- dyntäminen	Ympäristöasiantuntija. Työkoke- mus 3 v. Luonnonvarojen suoje- luun ja kestäväan käyttöön liitty- vät projektit sekä YVA-menettelyt asiantuntijan roolissa.
MMM	Limnologia	Lotta Lehtinen	Vesistö ja vesiekosys- teemi	Yli 10 vuoden kokemus erilaisiin YVA-hankkeisiin liittyvistä vesis- töselvityksistä, velvoitetarkkai- luista sekä ympäristö- ja vesilu- pahakemusprosesseista.
FM	Maantiede	Petra Saari	Vesiekosysteemi, ve- denalaiset habitaatit	Ympäristöasiantuntija. Kokemusta vedenalaisten habitaatien ja uhanalaisten lajien kartoituksesta sekä lajilevinneisyysmallinnuk- sesta.
HTM	Ihmis- ja eläinmaan- tiede, Ympäristö- suunnittelija	Hanna Halonen	Merinisäkkäät, veden- alainen kulttuuripe- rintö, mantereen kult- tuuriperinnön aineis- ton koostaminen ja avustaminen vaiku- tusten arvioinnissa	8 vuoden kokemus tutkimustek- nikkona (merentutkimus, 5 vuo- den kokemus vedenalaisista in- ventoinneista, ml. hylkypuiston suunnittelu ja toteutus, veden- alaisen kulttuuriperinnön tunte- mus, SVA asiantuntija

AFRY Finland Oy:n työryhmä				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Akvaattiset tieteet, kalabiologia	Anna Väisänen	Vesiekosysteemi, pohjaeläimet, kalasto	15 vuoden ammatillinen kokemus kalataloudellisista ja vesibiologisista selvityksistä. Osallistunut useiden eri toimialojen (ml. tuulivoima) YVA-menettelyihin sekä ympäristö- ja vesilupaprosesseihin.
FM	Maaperä-geologia	Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	20 vuoden kokemus YVA-menettelyistä: vastannut lukuisien YVA-hankkeiden kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen liittyneistä vaikutusarvioinneista.
FM	Biologia	Terhi Alsila	Kasvillisuus ja luontotyypit, muu eläimistö, suojelualueet	Ympäristöasiantuntija. 2 vuoden kokemus luontoselvitysten maastotöistä ja raportoinneista.
FM	Biologia	Otso Valkeeniemi	Linnusto (osa B) ja muu eläimistö	Ympäristöasiantuntija. 2 vuoden kokemus luontoselvitysten maastotöistä ja raportoinneista.
DI	Teollisuuden ympäristötekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmasto ja ilmanlaatu	Noin 4,5 vuoden kokemus erilaisista ilmasto- ja päästövaikutusten arvioinneista. Toiminut useissa eri sektorien YVA-menettelyissä asiantuntijana.
MMM	Ympäristö- ja luonnonvaraekonomia	Helena Rantala	Ilmasto ja ilmanlaatu, aluetalous- ja elinkeinovaikutukset	Ympäristö- ja resurssitalouden asiantuntija, yli 2 vuoden työkokemus hiilijalanjälkilaskennasta sekä elinkaariarvioinnista liittyen YVA-menettelyihin sekä monipuolisesta ilmastovaikutuksiin ja ilmanlaatuvaikutuksiin liittyvästä vaikutusarvioinnista.
DI	Tuotantotalous	Juho Peltoniemi	Liikenteelliset vaikutukset	DI Peltoniemellä on 2 vuoden kokemus YVA-menettelyistä ja toimii asiantuntijana selvittämässä erilaisten hankkeiden liikenteellisiä vaikutuksia. Kahden vuoden kokemus suunnittelualalta liikenteellisten vaikutusten arvioinnista ja tätä ennen 1,5 vuoden kokemus liikenteen tutkimustyöstä.
Merikapteeni, AMK ja EMBA		Eeva-Mari Lantta	Meriliikenne	20 vuoden kokemus merenkulun, sataman ja öljy- ja kemikaaliterminaalialan osa-alueilta. Toiminut kansipäällystätehtävissä kauppa-merenkulun laivoilla useamman vuoden ajan sekä suunnittelu-alalla kolme vuotta ja keskittyy erityisesti HSE-näkökulmiin ja toimeksiantoihin, hän on HSE team leader.

AFRY Finland Oy:n työryhmä				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu	Yli 15 vuoden kokemus tuulivoimamameluhankkeista (mm. YVA, kaavat) Suomessa ja ulkomailla.
DI	Konetekniikka	Tapio Lukkari	Tärinä	7 vuoden työkokemus, sisältäen melun, tärinän ja runkomelun ympäristövaikutusten arviointeja mm. useissa YVA-, kaava- ja lupaprosesseissa.
FT	Sovellettu matemaattikka	Mika Laitinen	Välke	10 vuoden työkokemus tuulivoimahankeiden projektikehityksestä ja YVA-menettelyistä (välkemallinnukset, näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat).
Insi-nööri, AMK	Sähkövoimatekniikka	Mikko Pihlajasaari	Tekninen asiantuntija, riskienarviointi, vaikutukset turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin	Yli viiden vuoden kokemus sähkö- ja automaatiotekniikasta. Osallistunut laajasti pienistä kehitysprojekteista suuren kokoluokan voimalaitos- ja tuulivoimapuistoprojekteihin. Keskittynyt enimmäkseen uusiutuvaan energiaan ja pääsääntöiset työtehtävät sisältäneet mm. tuuli- ja aurinkovoimaprojektien sähkösuunnittelua, Due-diligence selvityksiä, tuuliturbiinitarkastuksia sekä Owners Engineering palveluiden tuottamista.
Rkm (AMK)		Jukka Korhonen	Paikkatietoaineisto, kartat	Lähes 30 vuoden paikkatietoosaaminen ja YVA-kokemus. Vastannut laadukkaista karttamateriaaleista erilaisissa hankkeissa: mm. YVA-, lupa- ja kaavamenettelyt.
Insi-nööri, AMK	Elektroniikka	Eemeli Hurmerinta	Paikkatietoaineisto, kartat	15 vuoden kokemus erilaisista ympäristötutkimuksista, raportoinnista ja paikkatietotehtävistä.

YVA-työhön osallistuneet muut konsultit				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
Maisema-arkkitehti	Maisema-arkkitehti-toimisto Väyrynen Oy	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympäristö	Yli 20 vuoden ammatillinen kokemus. Arvioinut lukuisissa tuulivoimaprojekteissa maisema- ja kulttuuriselvitykset, ja laatinut analyysikartat sekä havainnekuvat.

YVA-työhön osallistuneet muut konsultit				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Keski-Pohjanmaan Arkeologia-palvelu Oy	Hans-Peter Schulz	Mantereen muinaismuistoso selvitys ja hankkeen suhde mantereen muinaismuistoihin	Toiminut yli 15 vuotta tutkijana ja kaivausjohtajana Museovirastossa ja on suorittanut kaivauksia sekä inventointeja kaikkialla Suomessa. Vuosina 2010–2014 hän toimi arkeologina ja erikoissuunnittelijana Metsähallituksessa.
Merkonomi	FCG Finnish Consulting Group Oy	Harri Taavetti	linnusto (A-osa), suojelualueet merituulivoimapuiston ja merikaapelireittien osalta	Yli 10 vuoden kokemus tuulivoimahankeiden linnustoso selvityksistä sekä vaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinnista maa- ja merituulihankkeissa. Osallistunut kymmeniin tuulivoimahankeisiin eri puolilla Suomea. Pitkäaikainen veneilykokemus Suomen merialueilta.
MMM, Kalataloustiede	Kala- ja vesitutkimus Oy	Sauli Vatanen	Kalasto- sekä pohja-eläinselvitykset	Yli 20 vuoden kokemus kalastokartoituksista sekä kalastukseen liittyvistä selvityksistä, mukaan lukien useita merituulivoima- ja sähkönsiirron hankkeita alkaen 2000-luvulta.
FM, Geofysiikka, Meritiede	Luode Consulting Oy	Antti Lindfors	Merialueen luotaukset, virtaus- ja vedenlaatu, vedenalainen melu, sedimenttinäytteenotto	25 vuoden kokemus merialueen monipuolisista selvityksistä, mukaan lukien useita merituulivoima- ja sähkönsiirron hankkeita sekä ydinvoima- ja kaasuputkihankkeita alkaen 2000-luvulta.
FM, Hydrobiologia	Alleco Oy	Jouni Leinikki	Silakan ja vedenalaisien habitaattien kartoitukset	Yli 30 vuoden kokemus merialueen monipuolisista selvityksistä, mukaan lukien useita merituulivoima- ja sähkönsiirron hankkeita alkaen 2000-luvulta.
DI, Akustiikka ja melu	NIRAS A/S	Mark Mikaelson	Vedenalainen melu	Yli 12 vuoden kokemus vedenalaisen melun akustisten signaalien analysoinnista merituulivoimapuistojen YVA-prosesseissa.
DI, Hydraulinen mallinnus	NIRAS A/S	Tony Erik Bergøe	Vedenlaatuvaikutukset (sameuden leviämisen mallinnus)	34 vuoden kokemus vesistöjen mallinnoista sedimenttien ja sameuden leviämisten osalta erityisesti merituulivoimapuistoihin liittyen
DI, Teknillinen fysiikka	Sweco Sverige AB	Anna Bjereld	Riskianalyysit ja navigointiriskiraportti	Yli 15 vuoden kokemus riskien hallinnasta erityisesti merenkulun osalta mm. merituulivoimapuisto- ja siltahankkeissa.

YVA-työhön osallistuneet muut konsultit				
KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI, Energia-tekniikka	Gaia	Waltteri Salmi	Aluetalousselvitys	Vahva kokemus mm. useiden vetäytalous-, ja power-to-X hankkeiden sekä uusiutuvan energian projektien johtamisesta, liiketoiminta-analyyseistä ja toteutettavuusselvityksistä.
DI, Energia-tekniikka	Gaia	Jussi Lehtonen	Aluetalousselvitys	Osaamisalueeseen lukeutuu energiamarkkinat, vetäytalous, korkean lämpötilan lämpöpumput ja hiilijalanjälkilaskenta.
Maisema-arkkitehti	AFRY Sweden	Cecilia Smedbro	Maisema ja kulttuuriympäristö Ruotsin puolella	Toiminut vastuuhenkilönä useissa maa- ja merituulivoimahankkeiden maisemavaikutusten arvioinneissa. Kokemusta hankkeiden maisema- ja ympäristövaikutusten kuvauksista ja arvioinneista.
Maisema-arkkitehti	AFRY Sweden	Klara Källberg	Maisema ja kulttuuriympäristö Ruotsin puolella	Tehnyt maisema-analyysijä useissa meri- ja maatuulivoimanhankkeissa. Kokemusta hankkeiden maisema- ja ympäristövaikutusten kuvauksista ja arvioinneista.
Kulttuuriympäristön asiantuntija	AFRY Sweden	Sigrid Tuvall	Maisema ja kulttuuriympäristö Ruotsin puolella	Toiminut kulttuuriympäristöasiantuntijana yli 20 vuoden ajan sekä viranomais- että yksityissektorilla. Työskennellyt ympäristölain ja kulttuuriympäristölain mukaisten lupa-asioiden parissa sekä ympäristövaikutusten arvioinneissa ja taustaselvityksissä.

1 JOHDANTO

Halla Offshore Wind Oy:n (myöhemmin hankevastaava tai OX2) suunnittelema merituulivoimahanke Hallan merituulivoimapuisto sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä (EEZ) noin 23 kilometriä Hailuodosta länteen. Merituulivoimapuistoa lähinnä olevat paikkakunnat mantereella ovat Siikajoki (noin 30 kilometriä), Raahen (noin 35 kilometriä) ja Oulu (noin 65 kilometriä) (Kuva 1-1). Merituulivoimapuiston alue on laajuudeltaan enintään noin 575 km² ja sen syvyys vaihtelee 12–60 metrin välillä. Merituulivoimapuisto koostuu enintään 160 (VE1, Kuva 1-1) meriperustuksille asennettavasta tuulivoimalasta (VE2: 120 tuulivoimalaa, Kuva 1-2).

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus merenpinnasta on enintään 370 metriä ja yksikköteho 15–25 MW välillä. Merituulivoimapuiston kokonaisteho on arvioltaan noin 2,4–3 GW. Arvioitu vuosituotanto on noin 12 TWh. Voimaloiden välinen etäisyys päätuulensuunnassa on yli 2 kilometriä ja muissa suunnissa noin 1,5 kilometrin luokkaa. Voimaloiden lisäksi merituulivoimapuistoon kuuluu sisäinen sähkönsiirto eli voimaloiden väliset sähkökaapelit ja merisähköasemia, vedyntuotanto keskitetysti tai hajautetusti sekä läjitysalueet.

Merellä tuotettu sähkö tuodaan merisähköasemilta maihin merikaapeleilla reittivaihtoehtojen (MVE1, MVE2 ja MVE3) mukaan Raahen tai Siikajoen maa-alueiden kautta. Riippuen valitusta siirtokaapeliteknologiasta, hanke voi tarvita yhteensä enintään 10 siirtokaapelia tuulivoimapuistosta mantereelle. Kaikki merikaapelit voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Kahta merikaapelireittiä käytettäessä sähkönsiirto mantereella tapahtuu kahdelle eri sähköasemalle (vaihtoehdot Hanhela, Siikajoki ja Pikkarala). Mikäli kaikki merikaapelit rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla, liityntä sähköverkkoon voi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan sähköasemalla. Lopulliset reitit valitaan käytettävissä olevasta tilasta sekä teknisistä- ja ympäristönäkökulmista riippuen.

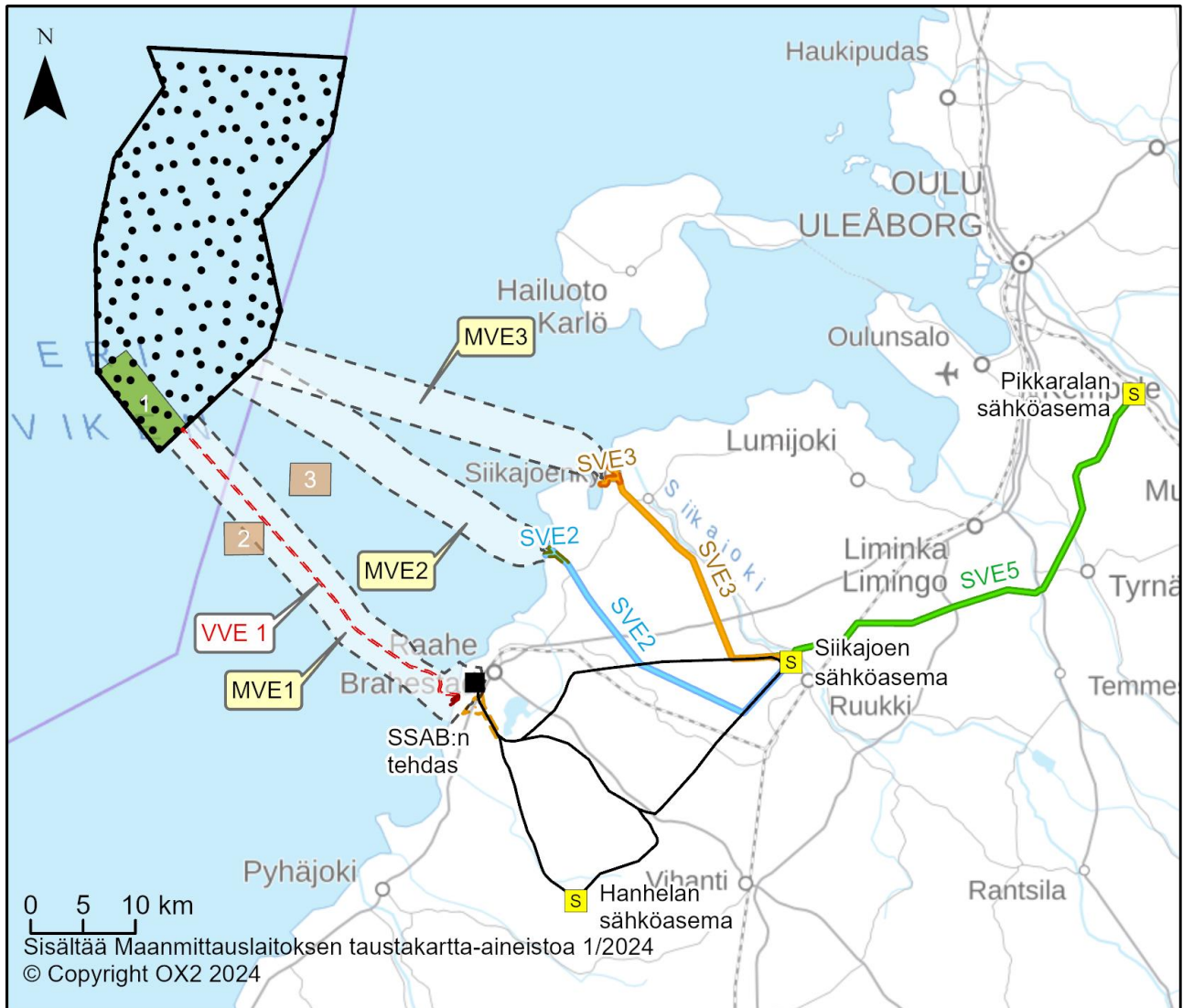
Merituulivoimapuiston sähkönsiirto mantereella toteutetaan ilmajohtoilla sekä rantautumisalueen lähellä maakaapeleilla. Sähkönsiirtoreitit (vaihtoehdot SVE2, SVE3 ja SVE5 sekä SSAB) pyritään sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan jo olemassa olevien ilmajohtojen rinnalle. Sähkönsiirto mantereella tapahtuu pääosin 400 kV:n ilmajohtolla, joita tarvitaan puiston toteutuessa kokonaisuudessaan kaksi kappaletta. Mereltä mantereelle merikaapeleilla tultaessa alkuosa sähkönsiirrosta mantereella on maakaapelia, kunnes se muunnetaan sähköasemalla 400 kV:n jännitetasoon ja ilmajohtoksi. Siitä eteenpäin 400 kV:n voimajohto jatkaa matkaa kantaverkon liityntäpisteeseen reitistä riippuen Hanhelan, Siikajoen tai Pikkaralan sähköasemalle.

Hankkeessa tarkastellaan myös mahdollisuutta vedyntuotantoon merellä. Tällöin sähköä muunnetaan vetykaasuksi jo merituulivoimapuiston alueella. Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin, joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella (VVE1). Vetyputkireitti noudattaa samaa reittikäytävää kuin merikaapeli MVE1. Vedyntuotanto on mahdollista myös mantereella, mutta se ei kuitenkaan kuulu osaksi tätä YVA-menettelyä, vaan siitä tehdään tarvittaessa myöhemmin erillinen YVA-menettely. Vetyputkilla mereltä mantereelle siirretyn vedyn varastointi mantereella sisältyy tähän YVA-menettelyyn, mutta vedyn siirto varastosta edelleen mahdolliseen käyttökohteeseen ei sisälly YVA:n rajaukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan merituulivoimapuiston osalta kahta toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2), merikaapelien osalta kolmea reittivaihtoehtoa (MVE1, MVE2, MVE3), vedynsiirron osalta yhtä reittivaihtoehtoa (VVE1) sekä mantereen sähkönsiirtoreittien osalta kolmea reittivaihtoehtoa (SVE2, SVE3, SVE5). Lisäksi tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta.

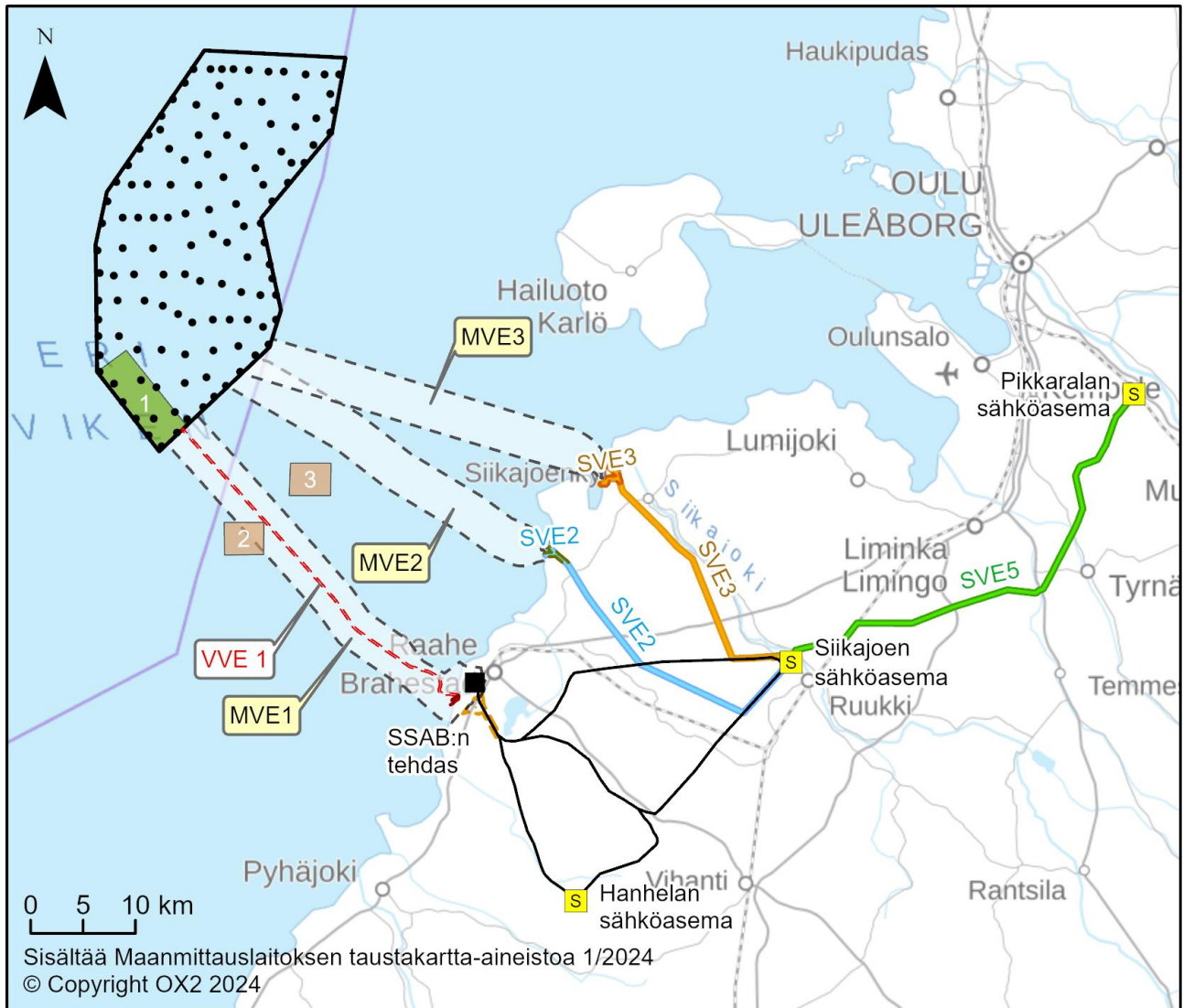
YVA-selostus on jaettu kolmeen erilliseen asiakirjaan:

- 4) YVA-menettelyn yleistiedot (tämä asiakirja)
- 5) Osa A: Merituulivoimapuisto, merikaapeli ja vetyputki Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä
- 6) Osa B: Merituulivoimapuistoon liittyvä sähkönsiirto mantereella.



- | | |
|--|-----------------------|
| Tuulivoimapuiston alue | Voimajohtoreitti SVE2 |
| • Tuulivoimala VE1 | Voimajohtoreitti SVE3 |
| Sähköasema-alue | Voimajohtoreitti SVE5 |
| Vetyvarastoalue | Voimajohtoreitti SSAB |
| Merikaapelireitti | |
| Vetyputkireitti | |
| Sähköasema | |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / tuulipuisto | |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / merikaapelireitit | |

Kuva 1-1. Toteutusvaihtoehdon VE1 mukainen hankealueen sijainti. Merituulivoimapuiston aluerajaus (160 voimalaa), vaihtoehtoiset merikaapelireitit, vetyputkireitti, läjitysalueet sekä sähkönsiirtoreitit mantereella. SSAB:n voimajohtoreittiä ei arvioida tässä YVA-menettelyssä. Kartalla esitetyt merikaapelireitit ovat 4 kilometriä levyisiä alueita, joiden sisälle lopulliset suunnittelun myötä tarkentuneet merikaapelilinjat ja vetyputki sijoittuvat. Rantautumiskohdissa käytävät ovat kapeampia. Rantautumisalueelle sijoittuu lisäksi sähköasema-alueet ja SSAB:n tehdasalueen läheisyyteen vetyvarastoalue.



- | | |
|--|-----------------------|
| Tuulivoimapuiston alue | Voimajohtoreitti SVE2 |
| • Tuulivoimala VE2 | Voimajohtoreitti SVE3 |
| Sähköasema-alue | Voimajohtoreitti SVE5 |
| Vetyvarastoalue | Voimajohtoreitti SSAB |
| Merikaapelireitti | |
| Vetyputkireitti | |
| Sähköasema | |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / tuulipuisto | |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / merikaapelireitit | |

Kuva 1-2. Toteutusvaihtoehdon VE2 mukainen hankealueen sijainti. Tuulivoimapuiston aluerajaus (120 tuulivoimalaa), vaihtoehtoiset merikaapelireitit, vetyputkireitti, läjitysalueet sekä sähkönsiirtoreitit manta-reella. SSAB:n voimajohtoreittiä ei arvioida tässä YVA-menettelyssä. Kartalla esitetyt merikaapelireitit ovat 4 kilometriä levyisiä alueita, joiden sisälle lopulliset suunnittelun myötä tarkentuneet merikaapelilinjaukset ja vetyputki sijoittuvat. Rantautumiskohdissa käytävät ovat kapeampia. Rantautumisalueelle sijoittuu lisäksi sähköasema-alueet ja SSAB:n tehdasalueen läheisyyteen vetyvarastoalue.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankevastaava ja -aikataulu

Hankkeen omistaja ja kehittäjä on Halla Offshore Wind Oy (myöhemmin hankevastaava tai OX2) ja sen omistavat OX2 AB ja Ingka Investments. Halla Offshore Wind Oy on Hallan merituulivoimapuistoa varten perustettu projektiyhtiö. OX2 vastaa hankkeen kehittämistehtävistä hankeyhtiössä.

OX2 kehittää, rakentaa ja myy tuuli- ja aurinkovoimapuistoja sekä energiavarastoja. Se on ottanut johtavan aseman laajamittaisen maatuulivoiman rakentajana toteutettuaan vuodesta 2004 alkaen noin 2,5 GW tuulivoimaa Suomeen, Ruotsiin, Norjaan ja Puolaan muun muassa Allianzille, Ardianille ja IKEA:lle. Vuosina 2014–2020 OX2 toteutti Eurooppaan enemmän maatuulivoimaa kuin mikään muu toimija. Lisäämällä uusiutuvan energian saatavuutta OX2 edistää siirtymistä kohti kestävämpää tulevaisuutta. OX2 toimii Suomessa, Ruotsissa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Liettuassa, Espanjassa, Italiassa, Romaniassa, Kreikassa ja Australiassa. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Tukholmassa. Vuonna 2023 liikevaihto oli noin 7,8 miljardia Ruotsin kruunua. OX2:n omistaa EQT:n infrastruktuurirahasto. Lisätietoja osoitteessa www.ox2.com/fi.

Merituulivoimahanke Halla on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-selostus jätettiin yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä saadaan kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

Lakia merituulivoimasta talousvyöhykkeellä on valmisteltu vuosien 2023–2024 aikana. Lain taustalla on se, että nykyiset talousvyöhykelain säännökset soveltuvat huonosti merituulivoimahankeisiin. Uusi talousvyöhykelaki astui voimaan 1.1.2025. Talousvyöhykkeen hankealueiden kilpailutus tapahtuu vuoden 2025 aikana Energiaviraston toimesta ja ensimmäinen kilpailutuksen voittaja selviää arviolta vuoden 2026 loppuun mennessä. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2030.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.2.1 Kansalliset tavoitteet

Yhteiskunta sähköistyy kiihtyvällä tahdilla ja kulutuksen lisääntyminen luo tarpeita sähköntuotannon kasvattamiseen. Energian käytössä on meneillään rakennemuutos, jossa fossiilisia polttoaineita korvataan sähköllä. Sähköä käytetään uusilla tavoilla mm. lämpöpumpuissa ja sähköautojen latauksessa. Liikenteessä voidaan sähköistää henkilö- ja pakettiautot, lyhyen matkan bussit ja jakeluliikenne, mutta raskaissa kuljetuksissa sekä lentoliikenteessä tarvitaan polttoaineita. Pitkällä aikavälillä vety voi tarjota hiilivapaan ratkaisun myös näihin käyttökohteisiin. Vetyä valmistetaan nykyään pääasiassa maakaasusta, mutta sitä voidaan valmistaa myös päästöttömästi hajottamalla vettä elektrolyytisesti sähkön avulla. Sähköstä polttoaineeksi eli niin sanotut power-to-X eli (P2X) -teknologiat ovat prosesseja, joissa uusiutuvaa energiaa kuten esimerkiksi tuulivoimaa, voidaan muuntaa ja sen jälkeen varastoida synteettiseksi polttoaineiksi tai muiksi yhdisteiksi. Käytännössä P2X-prosessissa valmistetaan ensin vetyä, josta voidaan esimerkiksi teollisuudesta talteen otetun hiilidioksidin avulla syntetisoida kemiallisilla prosesseilla hiilivetyjä (kuten metaania) tai ilmasta talteen otetun typen avulla ammoniakkia. Näin saadaan tuotettua fossiilittomasti polttoaineita ja tärkeitä teollisuuden raaka-aineita. Esimerkiksi fossiilitoman teräksen valmistus edellyttää runsaasti sähköä ja vetyä. Vetyteknologia on ilmasto- ja energiastrategian olennainen osa ja vety onkin vahvasti EU:n energia-agendalla. (VTT 2018)

Vihreän vedyn eli uusiutuvilla energialähteillä tuotetun vedyn valmistus vaatii merkittävän määrän sähköä ja siten sillä on merkittävä osuus myös sähkönkulutuksen ennustetussa kasvussa. Kulutuksen kasvaessa ja Suomen pyrkiessä eroon hiilidioksidia tuottavista energiamuodoista on tuulivoimalla ja erityisesti merituulivoimalla huomattava rooli tulevaisuuden sähköntuotannossa.

Suomen kaasun siirtoverkkoyhtiö Gasgridin ja sähkön kantaverkkoyhtiö Fingridin keväällä 2021 alkaneessa ja syksyllä 2023 päättyneessä yhteistyöhankkeessa on laadittu kolme erilaista vetytalous skenaariota (*Fingrid 2023*). Skenaarioissa Suomesta kehittyy merkittävä Power-to-X-tuotteiden ja/tai puhtaan vetykaasun tuottajamaa. Skenaarioissa Suomeen rakennetaan vedynsiirtoverkko, joka mahdollistaa puhtaan vetykaasun ulkomaankaupan Pohjois-Ruotsiin ja/tai Keski-Eurooppaan. Lisäksi vetyputki mahdollistaa vedyn varastoinnin ja siten sen helpomman hyödyntämisen ja jatkojalostamisen myös Suomessa. Kaikissa skenaarioissa Suomen markkinaosuus kasvaa vuoteen 2030 mennessä valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisesti yli 10 prosenttiin EU:ssa tuotetusta puhtaasta vedystä. Kaikissa skenaarioissa vedyn tuotannosta tulee suurin sähkön käyttökohde ja tuulivoimasta suurin sähkön tuotantomuoto. Suomen edullinen tuulisähkö luo hyvät edellytykset puhtaan vedyn tuotannolle.

Ilmastomuutos on maailmanlaajuinen ongelma, jota ratkaistaan vähentämällä maapallon lämpenemistä aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjä. Kansainvälisen ilmastopolitiikan ydin on Pariisin ilmastopöytäkirja. Euroopan unioni on merkittävä ilmastopolitiikan toimija, jonka sisällä määritellään unionin omat, myös Suomea velvoittavat, ilmastopoliittiset tavoitteet. Lisäksi Suomi tekee omaa kansallista ilmastopolitiikkaansa. (*Ympäristöministeriö 2021a*)

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Tämä on myös EU:n ilmoittama sitoumus Pariisin ilmastopöytäkirjasta varten YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle. Euroopan komissio on esittänyt 90 % päästövähennystavoitetta vuodelle 2040. Lisäksi EU:n tavoitteena on olla ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa vuoteen 2050 mennessä. Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. Ilmastolain myötä ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. (*Ympäristöministeriö 2021b*).

Suomen lakiin kirjattuna tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Suomen sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä ja tuulivoiman osuuden kasvattaminen on yksi keino tavoitteeseen pääsemiseksi. (*Valtioneuvosto 2021*)

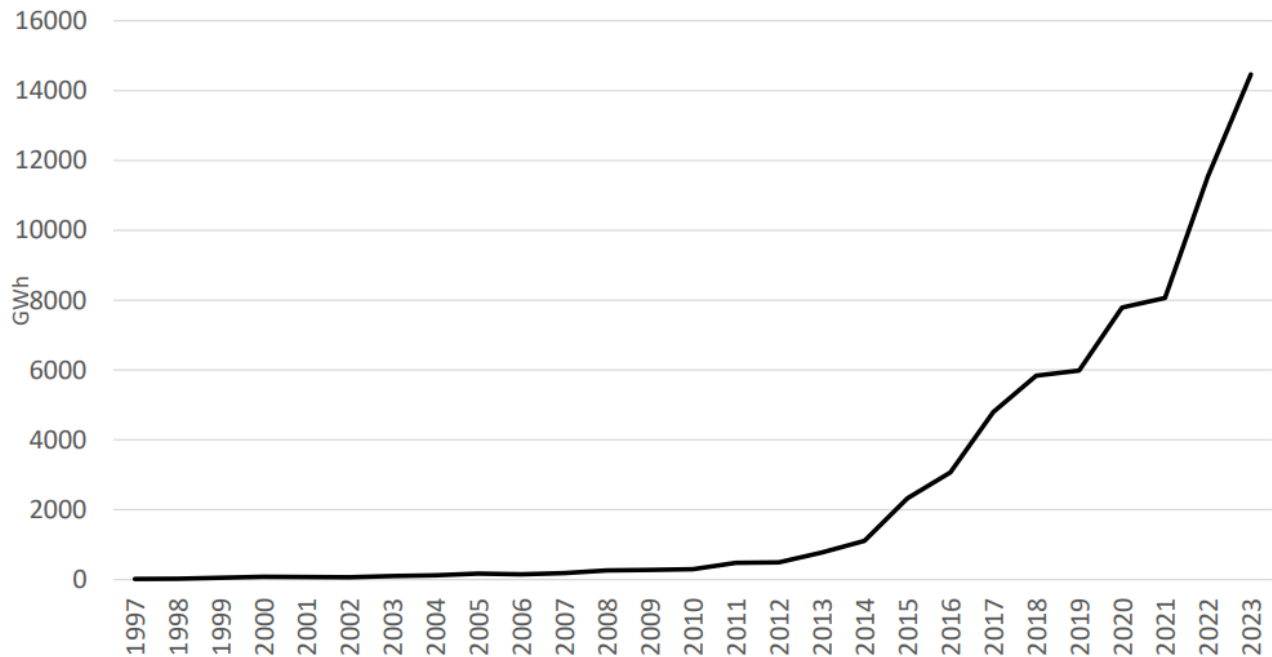
Uusi Suomen kansallinen ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Laki toimii kansallisen ilmastotyön perustana. Uudistetun ilmastolain päästövähennystavoitteeksi on asetettu vuoteen 2030 mennessä 60 %, vuoteen 2040 mennessä 80 % ja vuoteen 2050 mennessä 90 %, pyrkien kuitenkin 95 % vähennykseen vuoden 1990 tasoon nähden. Lisäksi lakiin on kirjattu ensimmäistä kertaa tavoite, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia täydennettiin syksyllä 2022 kuntien ilmastosuunnitelmia ja muutoksenhakua koskevalla sääntelyllä (*Ympäristöministeriö 2022*). 1.3.2023 voimaan tullut lakimuutos (108/2023) velvoittaa kunnat laatimaan ilmastosuunnitelman ja päivittämään sen säännöllisesti (*Finlex 2023*).

Suomen hallitusohjelmassa mainitaan myös seuraavat tavoitteet: "*Tuulivoiman osuutta Suomen energiatuotannosta kasvatetaan*". Merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä parannetaan. Poistetaan tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia, kaavoitukseen liittyviä ja muita esteitä. Selvitetään ja mahdollisuuksien mukaan toteutetaan keinoja vähentää tutkista johtuvia rajoituksia tuulivoiman rakentamiselle. Lisäksi mainitaan ensimmäisessä vaiheessa toteutettavan merituulivoimaloiden kiinteistöveron alentaminen. (*Valtioneuvosto 2021*)

EU:n uusiutuvan energian direktiivissä on säädetty, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 % uusiutuvan energian osuutta loppukulutuksesta vuonna 2030 (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2024*).

Kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2023. Suomen tuulivoimakapasiteetti vuonna 2023 oli 6 946 MW ja tuulivoimaloiden määrä 1 601 kappaletta. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 sähköä noin 14,5 TWh, mikä vastaa 18,1 prosenttia Suomen vuotuisesta sähkönkulutuksesta ja 18,5 prosenttia vuotuisesta sähköntuotannosta. (*Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023*) Hallan merituulivoimapuisto kasvatettaisiin

osaltaan merkittävästi uusiutuvan energian osuutta Suomen sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.



Kuva 2-1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

Merituulivoimassa on erittäin merkittävä potentiaali kasvattaa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön määrää. Merellä on kovemmat ja tasaisemmat tuuliolosuhteet kuin maalla. Merellä on lähtökohtaisesti myös vähemmän rajoitteita, joten sinne voi rakentaa suurempia tuulivoimapuistoja. Lisäksi yksittäisen voimalan tehot ovat suuremmat kuin maalle rakennettavien tuulivoimaloiden. Näistä syistä merituulivoima on merkittävässä roolissa, kun Suomi pyrkii hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä.

2.2.2 Maakunnalliset tavoitteet

Maakuntasuunnitelma on pitkän aikavälin (20–30 vuotta) strateginen suunnitelma, jonka maakuntaliitot laativat alueensa kehittämiseen. Siihen pohjautuen laaditaan joka 4. vuosi maakuntaohjelma, jossa kuvataan muun muassa maakunnan kehittämisen tavoitteita. Hallan merituulivoimapuisto sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan edustan merialueelle. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a*) kärkihankkeita ovat muun muassa ilmastomaakuntakaava ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030, Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata, toimeenpano.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 määrittää maakunnan ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä. Ilmastotiekartassa kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energian tuotanto kuuluu ilmastotyön pääteemoihin. Pohjois-Pohjanmaalla tuotetaan lähes 40 % Suomen tuulivoimasta ja maakunnan strateginen tavoite on edistää jatkossakin uusiutuvan energian tuotantoa, myös tuulivoimaa. Samalla edistetään tavoitetta lisätä hajautetun energian tuotantoa. Öljyn käyttö lopetetaan lämmityksessä ja turpeen käyttöä energiantuotannossa vähennetään. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b*)

Pohjois-Pohjanmaan liitto käynnisti lokakuussa 2021 uuden vaihemaakuntakaavan laatimisen. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa käsitellään muun muassa aluerakennetta, energiantuotantoa ja -siirtoa, energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun sekä ilmastovaiikutusten arviointia. Kaavan luonnosaineisto oli nähtävillä elo-syyskuussa 2022 ja saatuun palautteeseen annetut vastineet käsiteltiin maakuntahallituksessa 5.6.2023. 19.12.2023 Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti kuultavaksi.

Tavoiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaavan on määrä valmistua vuonna 2025. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a*)

TUULI-hankkeen tulokset ja taustaselvitykset ovat tärkeä osa maakuntakaavan uudistamista. Huhtikuussa 2023 valmistuneen hankkeen tavoitteena oli tunnistaa maakunnan alueelta tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvia alueita, luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioiden (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b*). TUULI-hankkeen tuulivoimalle soveltuvien alueiden sijainninhjausmalliraportissa on huomioitu myös merialueiden potentiaaliset tuulivoima-alueet (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022*). Merituulivoima tarjoaa runsaasti lisäpotentiaalia maakunnan energiantuotantoon ja Perämeren merituulivoiman potentiaalia on tarkasteltu myös hyväksytyssä Merialuesuunnitelmassa.

Hallan merituulivoimahanke tukee osaltaan Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan ja maakuntaohjelman tavoitteita. Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (maksimissaan 160 kpl) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 12 TWh.

Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

2.2.3 Hankevastaavan tavoitteet

Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi hiilineutraaliksi hyvinvointiyhteiskunnaksi vuoteen 2035 mennessä. Hankevastaava edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Hankevastaava edistää osaltaan myös Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030 mukaisia tavoitteita. Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa teollisuuden sähköistyminen ja vedyntuotanto ja näin edistää kansallisia ja alueellisia tavoitteita talouskasvun ja työllisyyden edistämiseksi. OX2 pyrkii mahdollistamaan Raahan alueelle ja lähiseudulle vihreän siirtymän teollisen arvoketjun, jonka ensimmäisiä linkkejä ovat sähkön- ja vedyntuotanto.

OX2:n liiketoimintatavoitteena on edistää siirtymistä kohti uusiutuvaa energiajärjestelmää, jolla olisi myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on näin ollen varmistaa, että yhtiön kehittämät ja rakentamat tuuli- ja aurinkopuistot tuottavat suurimman mahdollisen ilmastohyödyn samalla kun hankkeiden avulla suojellaan tai vahvistetaan luonnon monimuotoisuutta.

OX2 on kehittänyt liiketoimintatavoitteensa mukaisesti luonnon monimuotoisuutta koskevan strategian. Yrityksen tavoitteena on rakentaa vuoteen 2030 mennessä luontopositiivisia tuuli- ja aurinkopuistoja. Luonnon monimuotoisuuden edistäminen on tärkeä osa kaikkien OX2:n tuuli- ja aurinkovoimahankeiden kehittämistä.

2.2.3.1 Kompensaatiotoimet tuulivoimahankeissa

Yhtiö kehittää uusiutuvaa energiatuotantoa, joka tuottaa merkittäviä ilmastohyötyjä ja pyrkii samalla lisäämään alueen luonnon monimuotoisuutta. Tavoite perustuu vapaaehtoisuuteen. Keinoja tavoitteen saavuttamiseen etsitään sekä merellä että maalla yhteistyössä alueen sidosryhmien kanssa.

Hankkevastaava toteuttaa toiminnassaan luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa laajasti hyväksyttyä periaatetta, lievennyshierarkiaa. Jotta luonnon monimuotoisuutta voi turvata ja vahvistaa, on ensisijaisesti vältettävä toiminnasta aiheutuvia luontohaittoja. Mikäli haittaa luonnolle ei voida välttää, pyritään se minimoimaan. Tämän jälkeen jäljelle jäänyt luontohaitta voidaan joko korjata paikan päällä ennallistamistoimin tai hyvittää se toisaalla tehdyillä luonnon monimuotoisuutta vahvistavilla toimilla.

Vaikutuksia minimoidaan ensisijaisesti välttämällä arvokkaita kohteita, toissijaisesti minimoimalla vaikutuksia. Näiden toteuduttua, ennallistamisella ja luontohyvityksillä voidaan toteuttaa suojelu- ja kunnostustoimenpiteitä, jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Ekologinen kompensatio, eli luontohyvitys, edistää osaltaan Suomen kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian tavoitetta luontokadon pysäyttämisestä vuoteen 2030 mennessä. Ekologisen kompensaation suunnittelussa huomioidaan luonnonsuojelulain ja vapaaehtoisesta ekologisesta kompensaatiosta annetun asetuksen tavoitteet. Menetelmä monimuotoisuuden lähtötason ja hyvitystoimenpiteiden vaikuttavuuden mittaamiseen tarkentuu hankkeen edetessä. Lähestymistapa tulee perustumaan tutkimustietoon ja hyödyntämään kokemusta muista merituulivoimahankkeista.

Jokainen tuulivoimahanke on olosuhteiltaan ja ympäristöltään yksilöllinen kokonaisuus, jolloin kompensaatiotoimet on suunniteltava aina hankekohtaisesti. Alla on esitelty kompensaatiotoimia meriympäristössä OX2:n muissa eteläisemmän Itämeren hankkeissa. Hallan merituulivoimahankkeessa tehtävät toimet luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi tarkentuvat hankekehityksen edetessä ja niissä on huomioitava erityisesti Perämeren ympäristö ja erityispiirteet kuten matala suolapitoisuus ja ainutlaatuinen lajisto. Toimia luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi voidaan tehdä myös maa-alueilla sähkönsiirron ollessa oleellinen osa hanketta.

2.2.3.2 Kompensatio meriympäristössä

Luonnon monimuotoisuuden huomioimista ja parantamista meriympäristössä merituulivoimahankkeiden yhteydessä on tutkittu jonkin verran ja OX2:lla on jo myös useita omia selvityshankkeita asian tiimoilla Ruotsissa ja Ahvenanmaalla, joita on esitetty seuraavassa.

Keinotekoiset riutat

OX2 selvittää merituulivoimahankkeiden rakenteiden yhteydessä uusien kovien pintojen yhteisöjen syntyä keskittyen erityisesti avainlajeihin sekä suoja- ruokailu- ja lepäilypaikkojen syntyyn esimerkiksi eri kalalajeille. Keinotekoisia riuttoja kehitetään ja testataan seuraavissa projekteissa:

- Projektı Björkskär, Ahvenanmaa (yhteistyössä Under Ytan ja Nemo Seafarms)
- Projektı Pleione, Ruotsi (yhteistyössä Hanö Torskrev)
- Projektit Pleione ja Ran, Ruotsi (yhteistyössä with Blått Centrum)

Kalojen kutualueet

Tavoite on vahvistaa Itämeren uhanalaisten kalalajien luontaisia kantoja keskittymällä keskeiseen lajiin turskaan ja tutkimalla tuulivoimapuistojen mahdollisuuksia toimia suojelualueina, osallistumalla Re Cod -hankkeeseen ja rakentamalla keinotekoisia riuttoja, kalahotelleja ja vastaavia rakenteita. Kalojen lisääntymistä pilotoidaan Triton-hankkeessa yhteistyössä Ar / Blått Centrumin kanssa Gotlannissa, Baltic Water 2050 -hankkeessa.

Merenpohjan hapetus

Rehevöityminen aiheuttaa hapenpuutetta laajoilla Itämeren alueilla. Kun syvänteistä tulee happettomia, se vaikuttaa koko ravintoverkkoon. Kasvillisuuden ja pohjaeläinten häviäminen vaikuttaa kalakantoihin, mikä puolestaan vaikuttaa linnustoon ja merinisäkkäisiin. Itämeren syvänteissä kuteva turska kärsii suuresti hapenpuutteesta. Alhainen happipitoisuus vaikuttaa myös kesäisiin leväkukintoihin. Vedyntuotannossa syntyy sivutuotteena happea, joka yleensä johdetaan ilmakehään, mutta nyt OX2 pyrkii käyttämään merituulivoimapuistojen vedyn tuotannossa syntyvää happea Itämeren syvänteiden hapettamiseen. Syvänteiden hapettamisella pyritään palauttamaan syvänteiden elinympäristöt, turskan kutualueet ja vähentämään sisäistä fosforikuormitusta. Hapetusta kokeillaan seuraavissa hankkeissa:

- Burgsviken Gotlannissa Ruotsissa
- Neptunus- ja Pleione-hankeet Ruotsissa (yhteistyössä SMHI:n kanssa).
- Slätbaken ja Östergötlandin lääninhallitus, Ruotsi.

Alueiden monikäyttö

OX2 tutkii yhdessä kumppaneiden kanssa myös mahdollisuuksia sallia ja hyödyntää tuulivoimapuistoalueita monikäyttöön, esimerkiksi merilevien ja simpukoiden viljelyyn. Tällä voidaan luoda mahdollisuuksia kestäväan elintarviketuotantoon ja kerätä ravinteita merestä. Monikäyttöalueita kokeillaan jo seuraavissa hankkeissa:

- Björkskärin hanke, Ahvenanmaa (yhteistyö Under ytan ja Nemo Seafarmsin kanssa).
- Aurora-hanke, Ruotsi (yhteistyö Ecopelagin kanssa)
- Galene-hanke, Ruotsi (yhteistyö Kobbin ja Nordic Seafarmin kanssa)

Edellä mainitut toimet sijoittuvat pääosin eteläisemmälle Itämerelle missä lajisto on hyvin erityyppistä johtuen esimerkiksi korkeammasta suolapitoisuudesta. Hallan alueella pohjoisen Itämeren olosuhteissa on tarpeen selvittää lisää, minkälaisia ekologisen kompensaation tai luonnon monimuotoisuuden lisäämisen toimia hankkeissa on mahdollista merellä tehdä.

2.2.3.3 Kompensatio maaympäristössä

Luonnon monimuotoisuuden huomioon ottamiselle maalla on useita mahdollisuuksia ja siitä on käytännön kokemuksia jo meriympäristöä enemmän. Esimerkiksi talousmetsien luonnonhoidolla voidaan ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ja luonnon tarjoamia hyötyjä sekä vahvistaa niitä suunnitelmallisesti toteutetulla metsänkäsittelyllä. Keinovalikoimaan sisältyvät muun muassa:

- Säästöpuiden jättäminen
- Lahopuun turvaaminen
- Tekopötkkelöiden tekeminen
- Suojatiheikköjen jättäminen
- Lehtipuusekoituksen ylläpito
- Lajien turvaaminen metsänkäsittelyssä
- Metsän suojelu
- Metsätalouden vesiensuojelu
- Vapaaehtoiset sertifiointijärjestelmät (PEFC ja FSC)
- Pölyttäjien suosiminen metsänhoidossa

Luonnon monimuotoisuutta lisäävän metsien hoidon tai suojelun lisäksi biodiversiteettitavoitteita voi edistää myös sisävesien tilaa parantamalla. Pienvesien, kuten lähteiden, purojen, norojen ja lampien, ekologinen tila heikentyy mm. ojitusten, hakkuiden, vesirakentamisen ja vesistöjen rehevöitymisen myötä.

Kuten metsänhoidon osalta, myös sisävesien ja rantojen tilan parantamiseen on moninaisia keinoja:

- Soiden ennallistaminen
- Kosteikon perustaminen
- Perinnebiotooppien hoitaminen
- Pienvesien ja rantaluonnon kunnostaminen

Tarkempi kompensatiomahdollisuuksien tarkastelu tehdään hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankevastaava ei voi toteuttaa kompensatiotoimia ilman kompensoinnin kohteena olevan alueen maanomistajan suostumusta.

2.3 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan toteutusvaihtoehtoja, jotka eroavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän, merikaapelireittien ja mantereen sähkönsiirtoreittien suhteen. Vedyn tuotannon ja siirron sekä sedimenttien läjityksen vaikutukset kuuluvat myös YVA-menettelyn tarkasteluun. Vetyputkella on vain yksi reittivaihtoehto tuulivoimapuistosta mantereelle, meriläjityksellä on kolme vaihtoehtoista sijaintia (yksi tuulivoimapuiston alueella ja kaksi merikaapelireittien läheisyydessä). Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilanetta, jossa tuulivoimapuistoa tai siihen liittyviä muita toimintoja ei rakenneta.

Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi merikaapeleilla Raahen ja/tai Siikajoen edustalle (Kuva 2-2) ja rantautumisen (Kuva 2-3, Kuva 2-4 ja Kuva 2-5) jälkeen maakaapeleilla hankkeen sähköasemalle saakka. Tässä vaiheessa sähköasemien tarkemmat paikat ei ole vielä tiedossa. YVA:ssa on tarkasteltu rannan läheisyyteen sijoittuvia sähköasema-alueita (Kuva 2-3, Kuva 2-4 ja Kuva 2-5), joiden sisään sähköasema sijoitetaan jatkosuunnittelun aikana. Maakaapeli vaihtuu sähköasemalla ilmajohdoksi, jonka jälkeen sähkönsiirto toteutetaan 400 kV voimajohdolla kantaverkon liityntäpisteeseen reitistä riippuen Hanhelan, Siikajoen tai Pikkaralan sähköasemalle. Merituulivoimapuiston aluerajaukset ja sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvissa 1-1 ja 1-2 ja havainnollistus merikaapelien sijoittumisesta ulompana merellä kuvassa Kuva 2-2.

Hallan merituulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty muodostamaan vaihtoehdot, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähi-alueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoisia. Hankealueen rajauksen suunnittelussa on huomioitu alueen tiedossa olevat ja YVA-menettelyn yhteydessä selvitetty luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Kuvassa (Kuva 2-6) on esitetty havainnollistus pohjaolosuhteiden ja arvokkaiden luontokohteiden huomioinnista suunnittelussa. Voimaloiden sijoittelu ja energiansiirtoreittien linjaukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa YVA-menettelyn tulosten, perustellun päätelmän sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

Seuraavassa on esitetty YVA:ssa tarkasteltavat hankevaihtoehdot (Taulukko 2-1), joista yksi on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Hankkeen tarkemmat tekniset kuvaukset on esitetty YVA-selostuksen A-osassa (merialue) ja B-osassa (maa-alue).

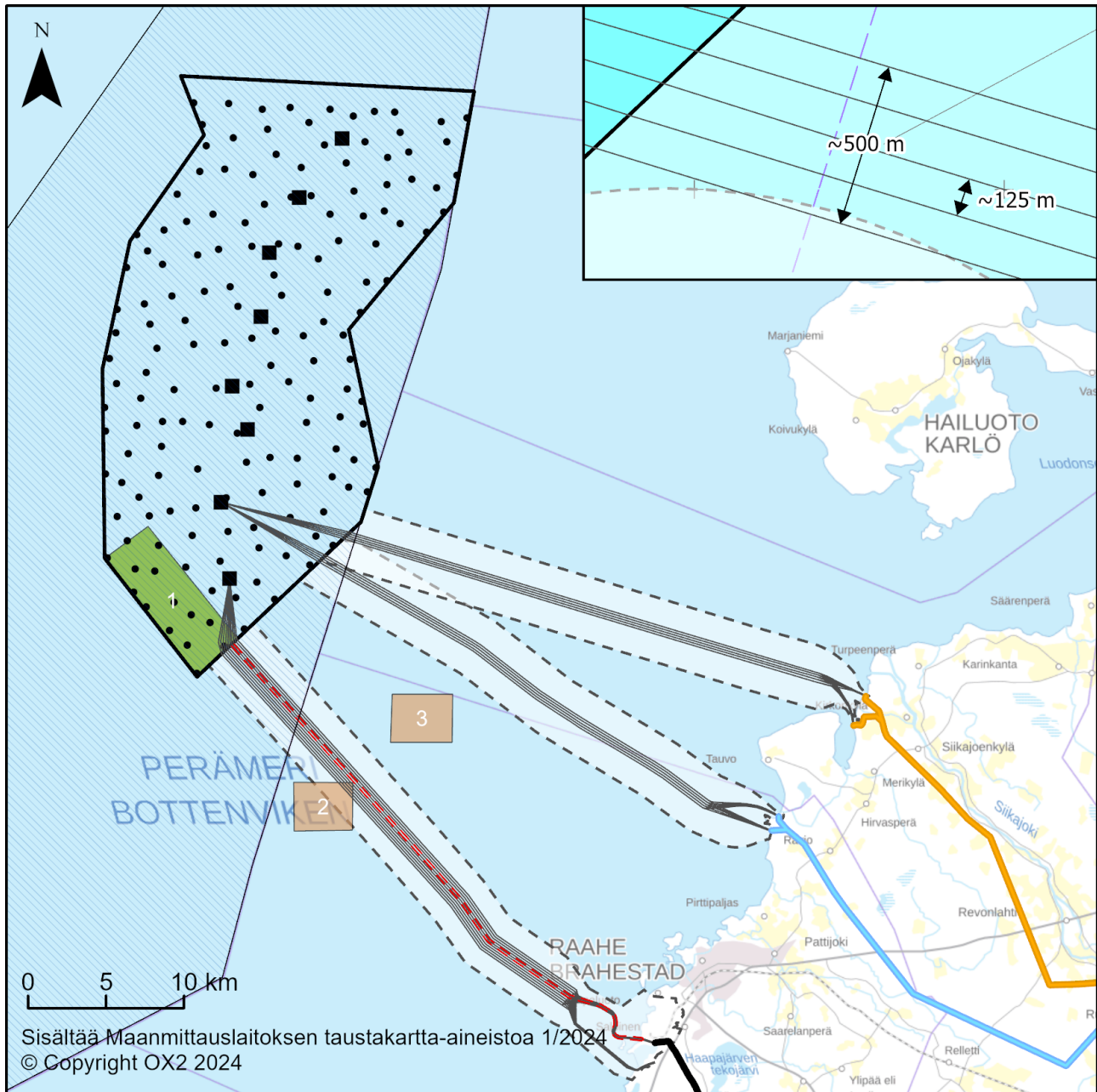
Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE0	Hanketta ei toteuteta: merituulivoimapuistoa ei rakenneta.
VE1	- Merituulivoimapuiston alueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa (Kuva 1-1), joiden kokonaiskorkeus on enintään 370 metriä ja yksikköteho enintään 15 MW. Merituulivoimapuiston koko on noin 575 km². - Sähkönsiirto mantereelle toteutetaan merikaapelein ja merituulivoimapuiston alueelle rakennetaan 3–8 merisähköasemaa. Suunnitelmat sisältävät lisäksi 3 vaihtoehtoista merikaapelireittiä rannikolle (MVE1, MVE2, MVE3) (Kuva 1-1). Kaikki merikaapelit (enintään 10 kpl) voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Kahta merikaapelireittiä käytettäessä sähkönsiirto mantereella tapahtuu kahdelle eri sähköasemalle (vaihtoehdot Hanhela, Siikajoki ja Pikkarala). - Vedyn tuotanto merellä tapahtuu joko keskitetyillä meriasemilla (3–8 kpl) tai kunkin merituulivoimalan tornin alaosaan asennettavalla yksiköllä. Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin (VVE1), joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella. Hankkeen arvioitu sähkön vuosituotanto on noin 12 TWh, jota on käytetty vedyn tuotannon vaikutusten arvioinnin lähtökohtana. - Tuulivoimalat liitetään olemassa ja suunnitteilla olevaan Fingridin sähköverkkoon merikaapelireitistä riippuen Raahen, Siikajoen ja/tai Oulun kunnan alueella, reittivaihtoehdot: SSAB:n suunniteltu, SVE2, SVE3, SVE5 (Kuva 1-1). Mikäli kaikki merikaapelit rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla, liityntä sähköverkkoon voi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan tai Siikajoen sähköasemalla. Muissa vaihtoehdoissa sähköverkkoon liittymiseen tarvitaan kahta eri reittiä, jotka johtavat eri sähköasemille (vaihtoehdot Siikajoki ja Pikkarala). Sähkönsiirto mantereella toteutetaan ilmajohdoilla (lähtökohtaisesti 400 kV) sekä rantautumisalueen lähellä maakaapeleilla.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE2	- Merituulivoimapuiston alueelle sijoitetaan enintään 120 voimalaa (Kuva 1-2), joiden kokonaiskorkeus on enintään 370 metriä ja yksikköteho enintään 25 MW. Merituulivoimapuiston koko on noin 550 km². - Sähkönsiirto mantereelle toteutetaan merikaapelein, ja merituulivoimapuiston alueelle rakennetaan 3–8 merisähköasemaa (tai vetyä tuottaessa vetyasemaa). Suunnitelmat sisältävät lisäksi 3 vaihtoehtoista merikaapelireittiä rannikolle (MVE1, MVE2, MVE3) (Kuva 1-1). Kaikki merikaapelit (10 kpl) voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Kahta merikaapelireittiä käytettäessä sähkönsiirto mantereella tapahtuu kahdelle eri sähköasemalle (vaihtoehdot Hanhela, Siikajoki ja Pikkarala). - Vedyn tuotanto merellä tapahtuu joko keskitetyillä meriasemilla (3–8 kpl) tai kunkin merituulivoimalan tornin alaosaan asennettavalla yksiköllä. Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin (VVE1), joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella. Hankkeen arvioitu sähkön vuosituotanto on noin 12 TWh, jota on käytetty vedyn tuotannon vaikutusten arvioinnin lähtökohtana. - Tuulivoimalat liitetään olemassa ja suunnitteilla olevaan Fingridin sähköverkkoon merikaapelireitistä riippuen Raahen, Siikajoen ja/tai Oulun kunnan alueella, reittivaihtoehdot: SSAB:n suunniteltu, SVE2, SVE3, SVE5 (Kuva 1-2). Mikäli kaikki merikaapelit rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla, liityntä sähköverkkoon voi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan tai Siikajoen sähköasemalla. Muissa vaihtoehdoissa sähköverkkoon liittymiseen tarvitaan kaksi eri reittiä, jotka johtavat eri sähköasemille (vaihtoehdot Siikajoki ja Pikkarala). Sähkönsiirto mantereella toteutetaan ilmajohdoilla (lähtökohtaisesti 400 kV) sekä rantautumisalueen lähellä maakaapeleilla.
MVE1 / VVE1	Merikaapelireitti MVE1 ja vetyputkireitti VVE1 alkavat merituulivoimapuistosta ja rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla kohdalla (Kuva 2-3). Reitin MVE1 pituus on noin 37,1 kilometriä ja reitin VVE1 noin 37,8 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle ja vety vedyn varastointiasemalle. Molempien tarkemmat sijainnit tarkentuvat jatko-suunnittelussa.
MVE2	Merikaapelireitti MVE2 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Raahen pohjoispuolella Pöllänperän kohdalla. Reitin pituus on noin 33,2 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle, joka sijaitsee enintään 3 kilometrin etäisyydellä rannasta, tarkempi paikka selviää jatkosuunnittelussa. Sähköaseman suunnittelualueella on rantautumisen jälkeen kaksi vaihtoehtoista haaraa (eteläinen ja pohjoinen) (Kuva 2-4).
MVE3	Merikaapelireitti MVE3 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Siikajoen Kirkonkylän kohdalla. Reitin pituus on noin 34,7 kilometriä. Ranta-alueelta sähkö siirretään maakaapeleina sähköasemalle, joka sijaitsee enintään 3 kilometrin etäisyydellä rannasta, tarkempi paikka selviää jatkosuunnittelussa. Sähköaseman suunnittelualueella on rantautumisen jälkeen kaksi vaihtoehtoista haaraa (eteläinen ja pohjoinen) (Kuva 2-5).
SSAB	MVE1 liittyy Raahen SSAB:n tehtaalle rakennettavaan verkkoliityntäpisteeseen ja/tai SSAB:n 400 kV:n voimajohtoon, jonka liityntä tapahtuu Hanhelan tai Siikajoen tulevalle sähköasemalle.
SVE2	Sähkönsiirtoreitti SVE2 alkaa Raahen kaupungissa MVE2:n sähköasemalta (Kuva 2-4), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa ja liittyy Siikajoen tulevalle sähköasemalle. Reitin pituus on noin 32 kilometriä.

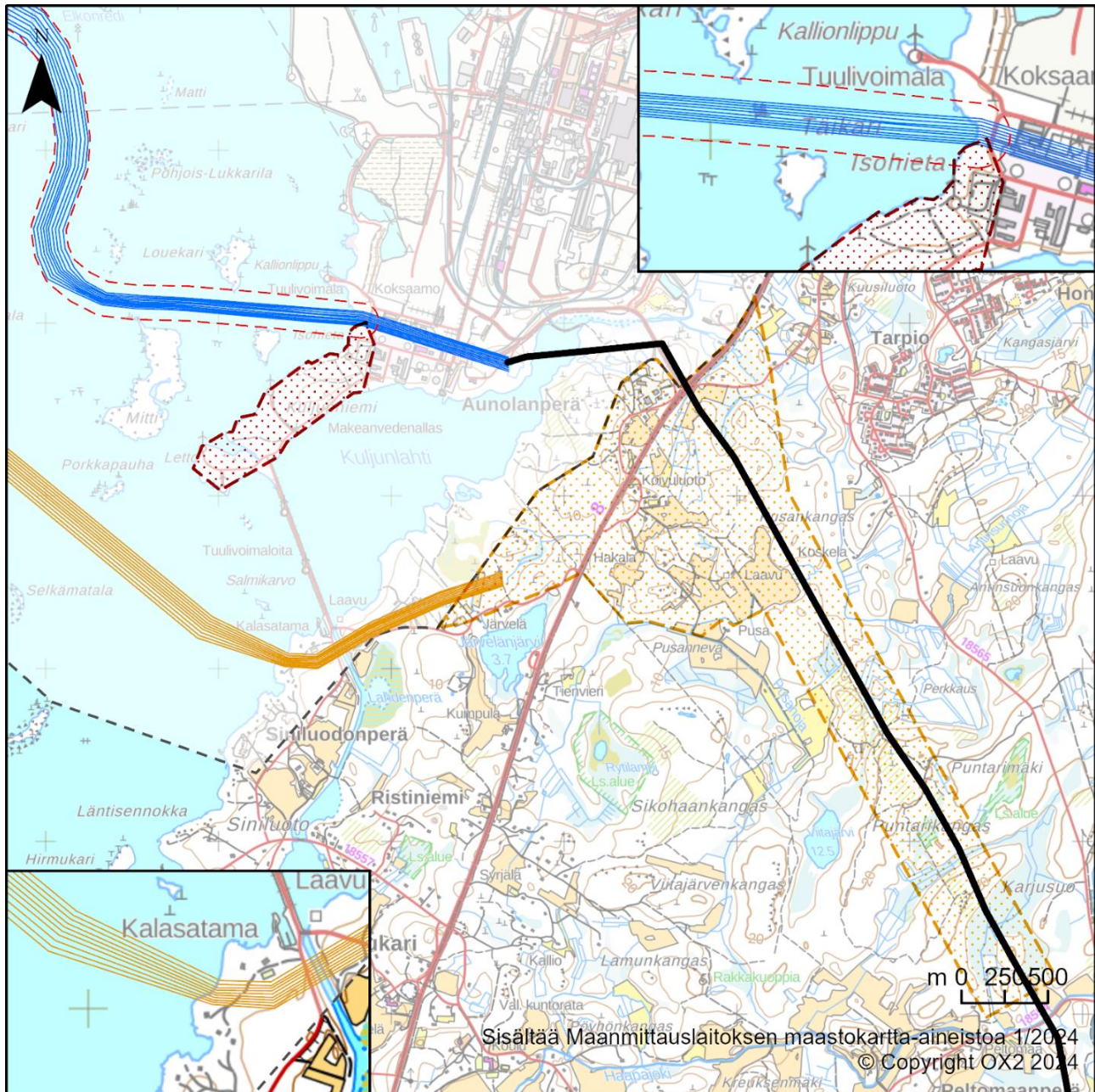
Vaihtoehto	Kuvaus
SVE3	Sähkönsiirtoreitti SVE3 alkaa Siikajoen kunnassa MVE3:n sähköasemalta (Kuva 2-5), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa, ja liittyy Siikajoen tulevalle sähköasemalle. Reitin pituus on noin 28 kilometriä.
SVE5	Sähkönsiirtoreitti SVE5 alkaa Siikajoen kunnassa MVE3:n sähköasemalta (Kuva 2-5), jonka tarkempi sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa ja liittyy Pikkaralan nykyiselle sähköasemalle Oulussa. Reitin pituus on noin 76 kilometriä.

Seuraavilla kartoilla esitetyt merikaapelien reitit Hallan merituulivoimapuistosta mantereelle ovat suuntaa-antavia. Karttojen tarkoitus on tuoda esille kaapelien tilantarpeita merellä ja rantautumisalueilla. Kuvissa (Kuva 2-2, Kuva 2-3, Kuva 2-4, Kuva 2-5) on esitetty kuinka monta vierekkäistä merikaapelia voi sijoittua kyseiselle reitille. Riippuen valitusta siirtokaapeliteknologiasta, hanke voi tarvita yhteensä enintään 10 merikaapelia. Kaikki merikaapelit voivat sijoittua reitille MVE1 tai ne jaetaan kahdelle eri reitille. Merikaapelien sijoittuminen tarkentuu hankkeen teknisen suunnittelun edetessä luvitusmenettelyyn. Teknisessä suunnittelussa otetaan huomioon mm. pohjaolosuhteet ja arvokkaat luontokohteet kuvan (Kuva 2-6) mukaisesti.



- | | |
|--|---|
| Tuulivoimapuiston alue | — Voimajohtoreitti SVE2 |
| • Tuulivoimala VE1 | — Voimajohtoreitti SVE3 |
| Merikaapelireitti (alue) | — Voimajohtoreitti SVE5 |
| Vetyputkireitti | — Voimajohtoreitti SSAB |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / tuulipuisto | — Merikaapelireitti (suuntaa antava) |
| Vaihtoehtoiset läjitysalueet / merikaapelireitit | ■ Merisähköasema / vetyasema |
| | Talousvyöhyke |

Kuva 2-2. Havainnollistus merikaapelien ja merisähkö/vetyasemien sijoittamisesta merellä. Merikaapelien mahdollinen sijoittuminen rantautumisalueilla on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 2-3, Kuva 2-4, Kuva 2-5). Kuvassa on havainnollistettu merikaapelien tarvitsemia etäisyyksiä merellä. Kaapelien välinen etäisyys toisistaan ulompänä merellä on pohjaolosuhteista riippuen noin 50–300 metriä. Rantautumisalueella kaapelit tarvitsevat paikasta riippuen yhteensä noin 80 metriä tilaa.

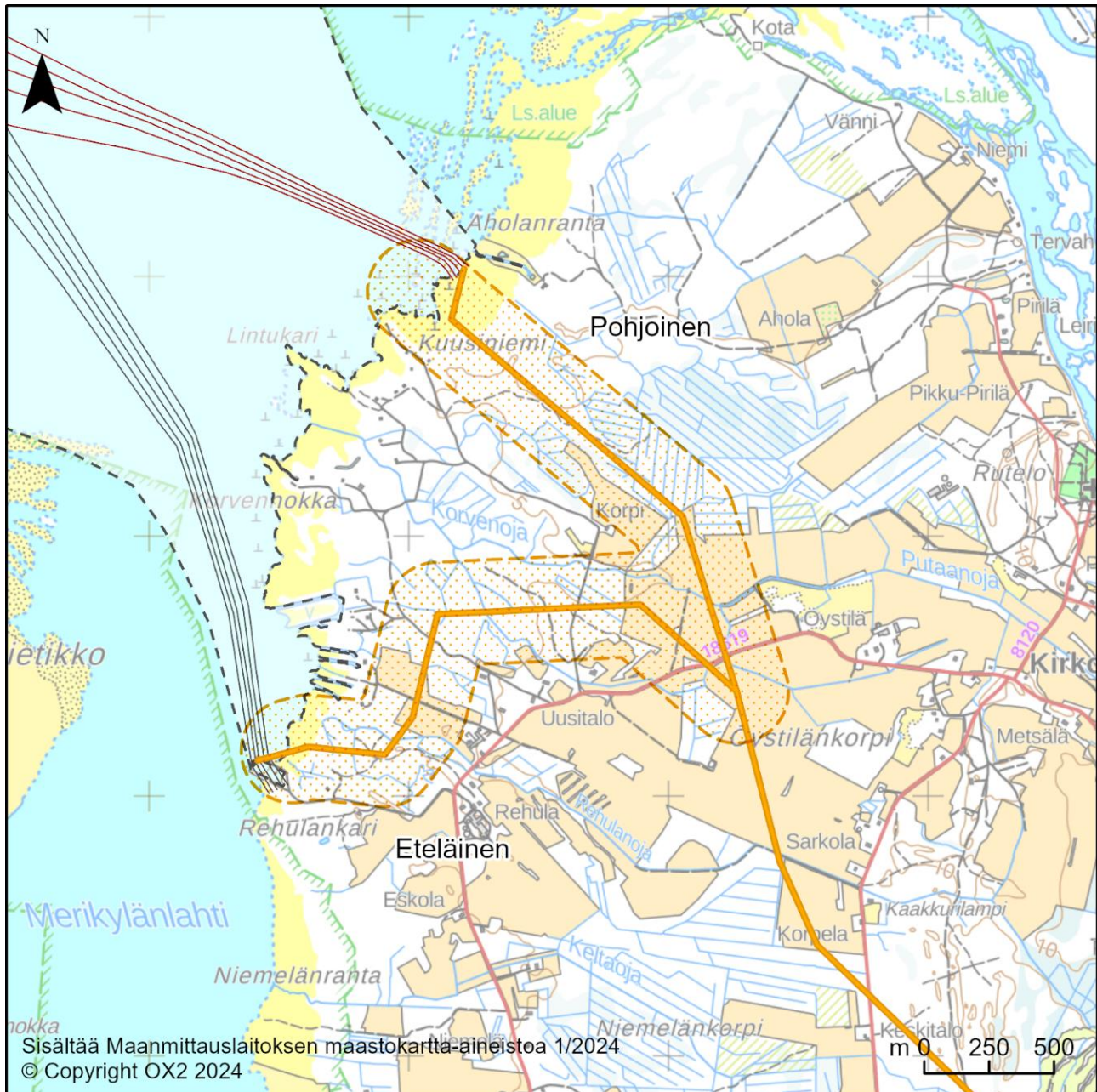


- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| — Voimajohtoreitti SSAB | --- Merikaapelireitti (alue) |
| — Merikaapelireitti MVE1 pohjoinen | --- Vetyputkireitti |
| — Merikaapelireitti MVE1 eteläinen | ■ Sähköasema-alue |
| | ■ Vetyvarastoalue |

Kuva 2-3. Havainnollistus merikaapelin MVE1 ja vetyputken (VVE1) mahdollisesta rantautumisesta SSAB:n tehdasalueen edustalle. Merikaapelille MVE1 on tässä karttakuvassa esitetty kaksi mahdollista rantautumispaiikkaa. Merikaapeli muutetaan maakaapeliksi rannan läheisyydessä. Kartalla on lisäksi esitetty sähköasema-alue, jonka sisälle sijoittuu sähköasema, jossa maakaapeli muunnetaan voimajohtoksi. Vetyvaraston mahdollinen sijoittuminen on esitetty kartassa punaisella katkoviivalla. Vetyvarastoalueen sisälle sijoittuu vedyn varastointiasema. Tarkemmat sijaintipaikat selviävät jatkosuunnittelussa ja luvituksessa.

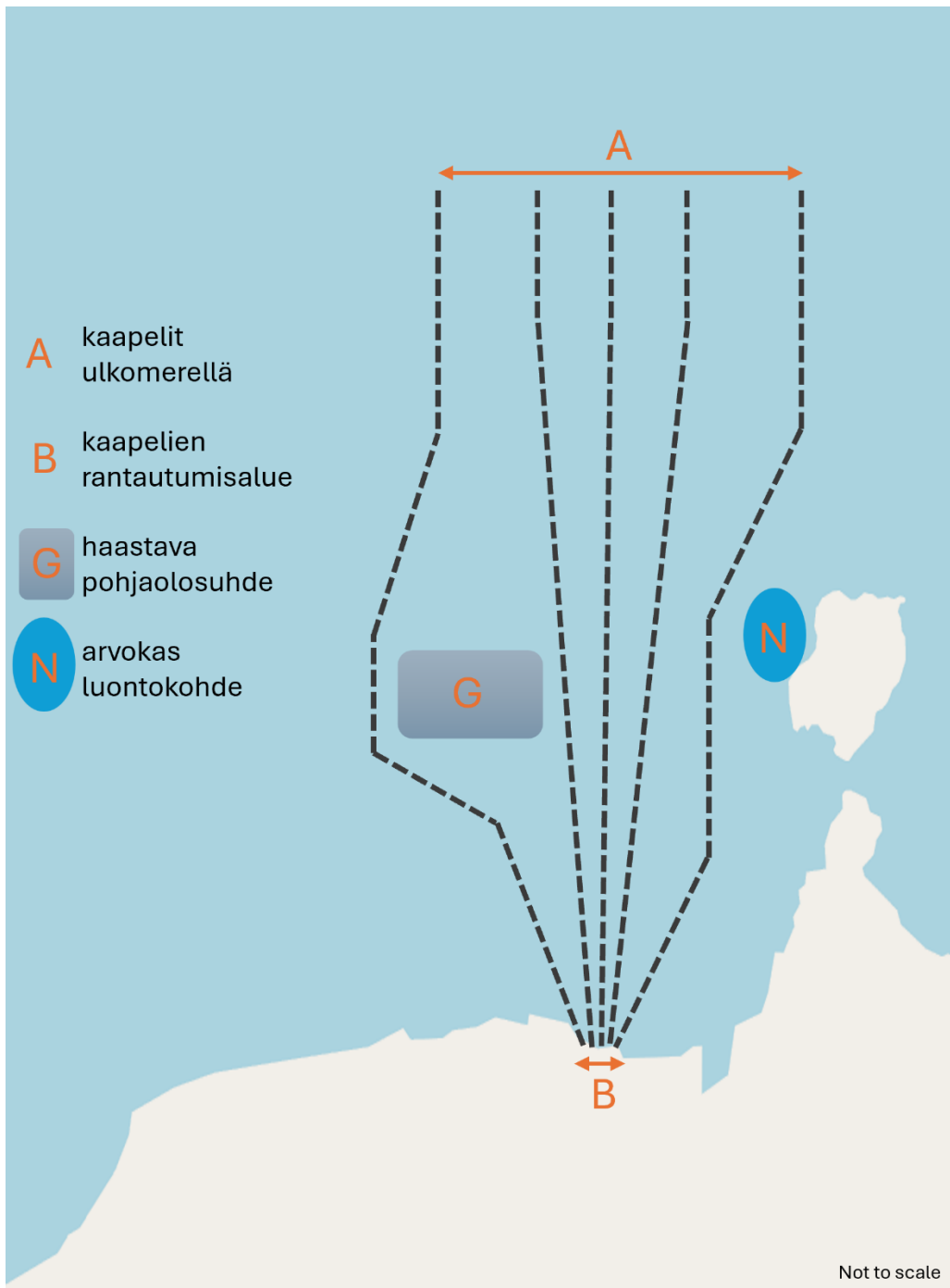


Kuva 2-4. Havainnollistus merikaapelin MVE2 mahdollisesta rantautumisesta Raahessa Yrjänän edustalla. Merikaapelille MVE2 on tässä karttakuvassa esitetty kaksi mahdollista rantautumispaikkaa. Kartalla on esitetty sähköasema-alue, jonka sisälle sijoittuu sähköasema, jossa maakaapeli muunnetaan voimajohtoksi. Sähköasema-alueella ja sähkönsiirron SVE2 reitillä on kaksi haaraa rannan läheisyydessä. Nämä reitit, eteläinen ja pohjoinen haara, ovat vaihtoehtoisia ja riippuvat merikaapelin rantautumispaikasta. Tarkemmat sijaintipaikat selviävät jatkosuunnittelussa ja luvituksessa.



- Voimajohtoreitti SVE3
- Merikaapelireitti MVE3 pohjoinen
- Merikaapelireitti (alue)
- Merikaapelireitti MVE3 eteläinen
- Sähköasema-alue

Kuva 2-5. Havainnollistus merikaapelin MVE3 mahdollisesta rantautumisesta Siikajoella Merikylänlahden alueella. Merikaapelille MVE3 on tässä karttakuvassa esitetty kaksi mahdollista rantautumispaikkaa. Kartalla on esitetty sähköasema-alue, jonka sisälle sijoittuu sähköasema, jossa maakaapeli muunnetaan voimajohtoksi. Sähköasema-alueella ja sähkönsiirron reitillä SVE3 on kaksi haaraa rannan läheisyydessä. Nämä reitit, eteläinen ja pohjoinen haara, ovat vaihtoehtoisia ja riippuvat merikaapelin rantautumispaikasta. Tarkemmat sijaintipaikat selviävät jatkosuunnittelussa ja luvituksessa.



Kuva 2-6. Periaatekuva merikaapeliensa sijoittamisesta merellä pohjaolosuhteet ja arvokkaat luontokohteet huomioiden. Ulkomerellä ja syvemmissä olosuhteissa kaapelit ovat etäämpänä toisistaan ja tultaessa lähemmäs rantaa niiden välinen etäisyys pienenee. Tarkemmassa reittisuunnittelussa hankkeen jatkokehityksessä huomioidaan sekä haastavat pohjaolosuhteet, arvokkaat luontokohteet sekä muut mahdolliset rajoitteet kuten esimerkiksi laivaväylät.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan ajan maksimivaikutukset. Lisäksi on tarkasteltu toiminnan päätyttyä jälkeisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloihin liittyvät vaikutusarviointit on tehty teoreettisella maksimikapasiteetilla ja suurimman voimavaihtoehdon maksimidimensioilla (ks. luku 1 ja A osa luku 1.2).

Hankkeen molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) tuotetaan joko sähköä tai vetyä, tai mahdollisesti molempia esim. suhteessa 40 % vetyä ja 60 % sähköä. Suurimmat vaikutukset rakentamisen ajan osalta on arvioitu aiheutuvan hankekokonaisuudesta, jossa tuotettaisiin 100 %

sähköä, koska tällöin rakennetaan suurempi määrä merikaapeleita (enintään 10 kpl) verrattuna hankekokonaisuuteen, missä tuotettaisiin puolestaan 100 % vetyä ja tarvittaisi vain yksi vetyputki, joka sijoittuisi reitille MVE1 / VVE1. Lisäksi on arvioitu toiminnan aikaiset maksimivaikutukset, jotka syntyvät hankekokonaisuudesta, jossa 100 % sähköenergiasta käytetään vedyntuotantoon, mikä synnyttää merituulivoimatuotannon vaikutusten lisäksi lämpö- ja suola-kuormaa meriveteen.

Riippuen valitusta siirtokaapeliteknologiasta, hanke voi tarvita yhteensä enintään 10 merikaapelia tuulivoimapuistosta mantereelle. Kaapelit tarvitsevat pohjaolosuhteista riippuen 50–300 metrin etäisyyden toisistaan, jotta korjausalus pääsee turvallisesti toimimaan yhden kaapelin rikkoutumistilanteessa. Kaapelien välinen etäisyys vähenee tultaessa lähemmäs rantaa, ja rantautumisalueella kaapelit tarvitsevat paikasta riippuen enää noin 80 metriä tilaa (Kuva 2-2–Kuva 2-5). Vetyputken tyypillinen ulkohalkaisija on noin 60 cm ja sen rantautumispaikan tarvittava leveys on noin 20 metriä (vetyputken VVE1 rantautumispaikka esitetty kuvassa Kuva 2-2).

Hankekokonaisuudessa, jossa tuotettaisiin 100 % sähköä, kaikki merikaapelit sijoitettaisiin joko merikaapelireitille MVE1 tai kahden merikaapelireitin yhdistelmälle käytettävistä vaihtoehtoista MVE1, MEV2 ja MVE3. Käytettäessä vain MVE1 reittiä sähköverkkoon liittyminen voisi tapahtua SSAB:n tehtaalla ja Hanhelan tai Siikajoen tulevalle sähköasemalla. Muissa vaihtoehtoissa sähköverkkoon liittymiseen tarvitaan kaksi eri reittiä, jotka johtavat eri sähköasemille (vaihtoehdot Siikajoki ja Pikkarala). Vaikutusarvioinneissa on huomioitu kaikki mahdolliset reittiyhdistelmät, joita on yhteensä neljä kappaletta.

2.3.1 Mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehto SSAB

Tilanteessa, jossa sähkönsiirto merituulivoimapuistosta tapahtuu merikaapelivaihtoehdolla MVE1, mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehtona on SSAB:n Raahan terästehtaan 400 kV:n voimajohtohankkeen YVA-menettelyn yhteydessä selvitetty reittivaihtoehdot (Kuva 2-7). SSAB 400 kV:n voimajohtohanke liittyy terästehtaan tuotantotavan muutoshankkeeseen, jonka tavoitteena on siirtyminen fossiilivapaaseen teräkseen. Yhteysviranomaisen on antanut SSAB:n 400 kV:n voimajohtohankkeen YVA-menettelystä (AFRY Finland Oy 2022) perustellun päätelmän keväällä 2023. Aineisto löytyy ympäristöhallinnon nettisivuilta <https://www.ymparisto.fi/SSAB-Raaha400kvvoimajohtoyva>. SSAB:n YVA-selostuksessa on tarkasteltu neljää 2 x 400 kV:n reittivaihtoehtoa (Taulukko 2-2). Liityntä Siikajoen sähköasemalle VE1A ja VE1C sekä liityntä Hanhelan tulevalle sähköasemalle VE2A ja VE2B. YVA-ohjelmavaiheessa oli mukana vielä reitit VE1B ja VE2C, mutta ne jäivät saatujen lausuntojen pohjalta pois vaikutusten arvioinnista.

Taulukko 2-2. Hallan mantereen sähkönsiirron reittivaihtoehtona tilanteessa, jossa merikaapeli MVE1 toteutuu, on SSAB:n YVA-selostuksessa (AFRY Finland Oy 2022) esitetyt reittivaihtoehdot.

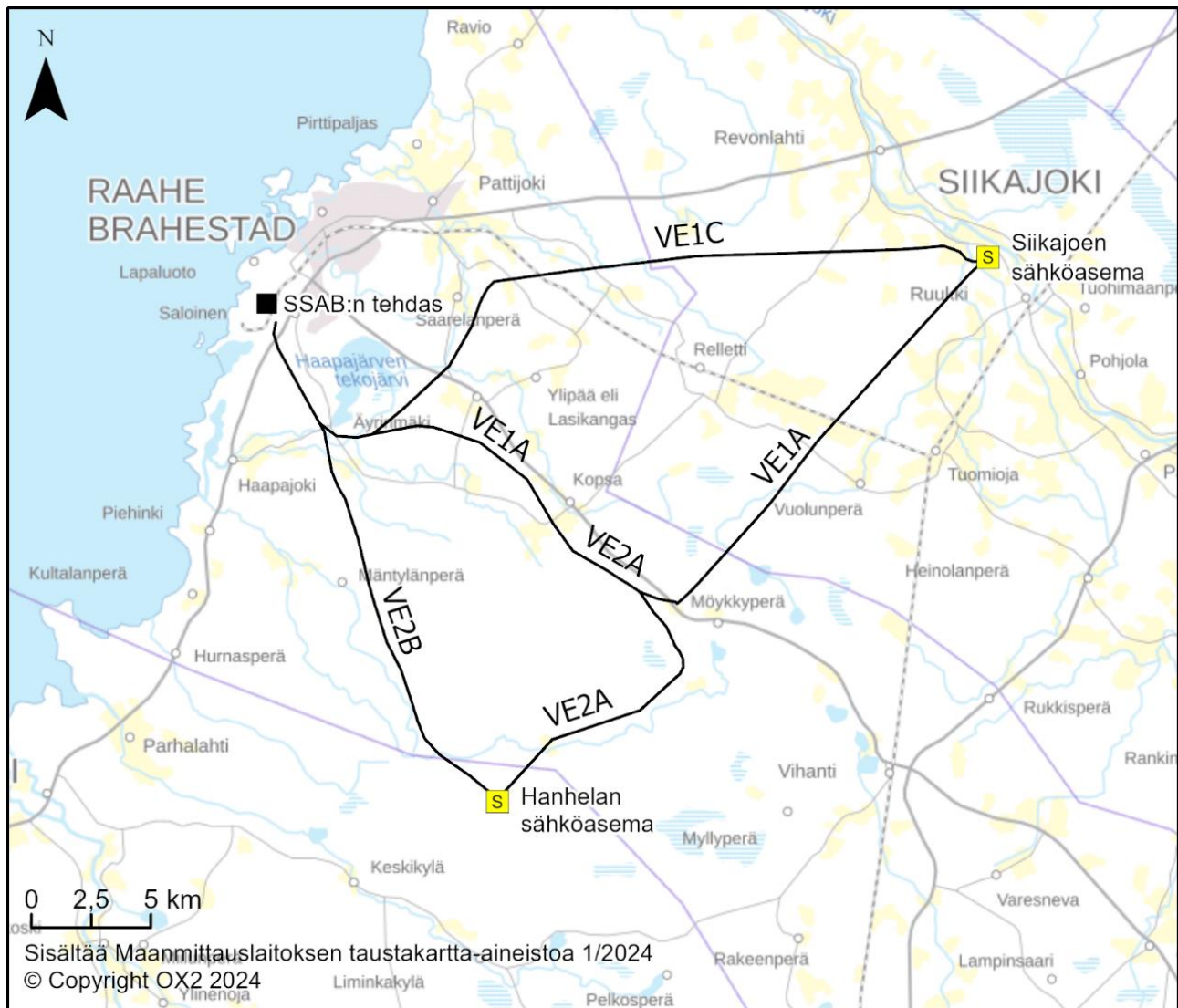
SSAB:n reittivaihtoehdot	Liityntä Siikajoki		Liityntä Hanhela	
	VE1A	VE1C	VE2A	VE2B
Reitin kokonaispituus km	42,6	36,9	35,1	23,1
Nykyisen voimajohdon vierellä km	22,0	19,0	5,9	0
Uudessa maastokäytävässä km	20,6	17,9	29,2	23,1

SSAB on valinnut jatkosuunnitteluun tekemässään YVA:ssa esitetyn reitin VE2B, joka liittyy kantaverkkoon Pyhäjoen kunnan alueelle suunnitellulla Hanhelan sähköasemalla. Tämä reitti on Hallan YVA:ssa ensisijainen SSAB:n reittivaihtoehtoista tilanteessa, jossa sähkönsiirto merituulivoimapuistosta tapahtuu merikaapelilla MVE1. Reitti on kuvattu kaikissa YVAn kartoissa esim. kuvissa (Kuva 1-1, Kuva 1-2). Hallan hankkeessa kantaverkon liityntäpisteenä voi MVE1:n toteutuessa olla myös Siikajoen sähköasema ja reittivaihtoehtona SSAB:n YVA:ssa esitetyt muut

reittivaihtoehtot VE1A, VE1C ja VE2A (Kuva 2-7). Näitä reittejä ei ole esitetty Hallan YVA:n kartoilla.

Halla merituulihankkeen YVA-asiakirjoissa ei kuvata SSAB:n reittivaihtoehtojen nykytilaa tai arvioida vaikutuksia. YVA:n B-osassa tarkastellaan MVE1:n rantautumisalueen läheisyyteen suunnitellun sähköasema-alueen vaikutuksia, tästä sähköasema-alueesta käytetään nimitystä SSAB:n sähköasema-alue (Kuva 2-2). Sähköasema-alueella maakaapeli vaihtuu ilmajohtoksi. Vaihtoehtotarkastelu SSAB:n reittien osalta on kuvattu tämän asiakirjan liitteenä Y3 olevassa vaikutusten vertailutaulukoinnissa.

Molempien hankkeiden, merituulivoimapuiston ja SSAB:n terästehtaan hiilivapaan teräksen tuotannon toteutuessa, tarjoutuu erinomainen mahdollisuus siihen, että merituulivoimapuistossa tuotettua vähäpäästöistä ja uusiutuvaa sähköä voidaan myös mahdollisuuksien mukaan käyttää terästehtaalla. Tämän lisäksi molempien osapuolten sähkön tuotanto ja kulutus olisivat mahdollisimman lähellä toisiaan, mikä mahdollistaisi sähkön siirtokustannusten ja -häviöiden minimoinnin.



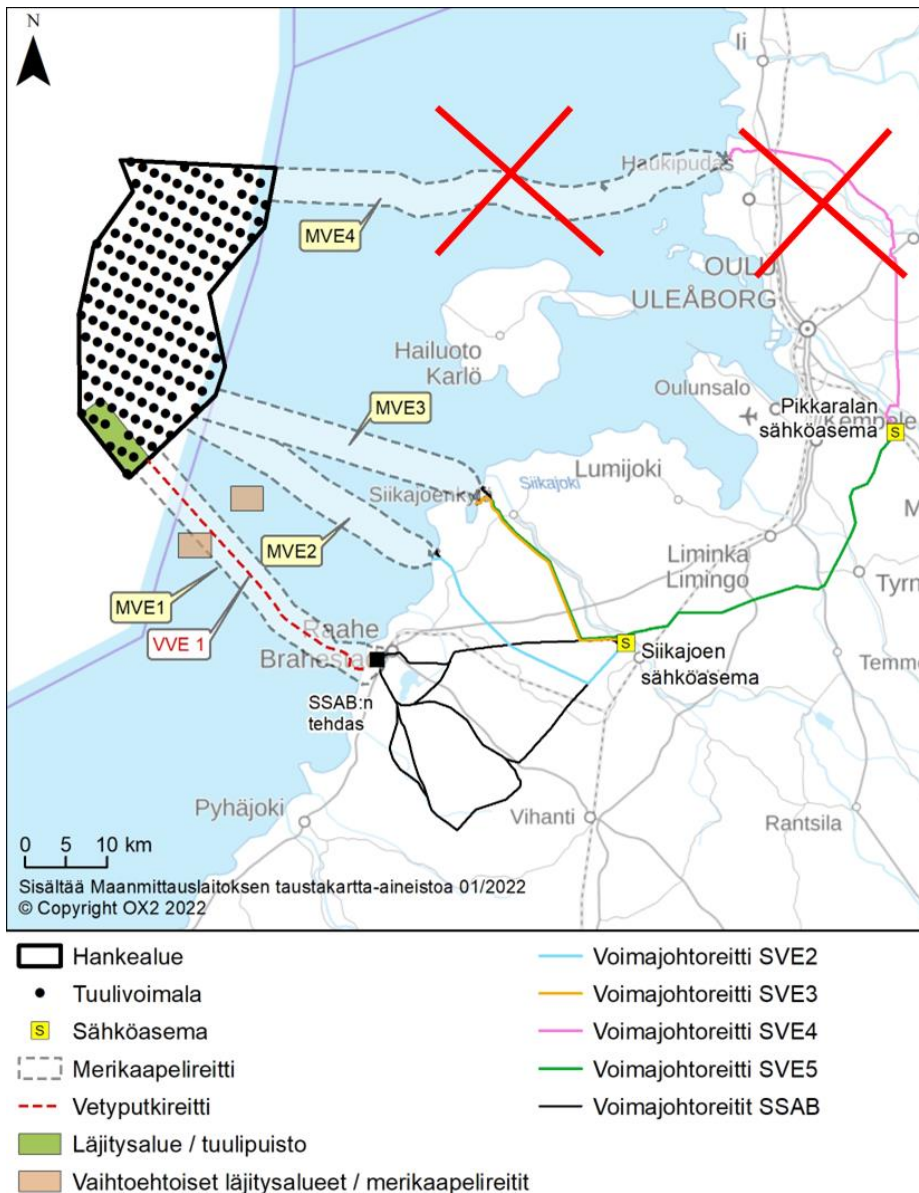
Kuva 2-7. SSAB:n terästehtaan 400 kV:n voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä (AFRY Finland Oy 2022) selvitetty reittivaihtoehtot. Nämä ovat mahdollisia sähkönsiirron reittejä myös Hallan merituulivoimahankkeelle.

2.4 YVA-ohjelman jälkeen hankkeeseen tulleet muutokset

Seuraavassa on kuvattu ne muutokset, jotka hankkeeseen on tullut YVA-ohjelman jälkeen.

Energiansiirron osalta hankkeesta on jäänyt pois merikaapelireitti MVE4 ja mantereen sähkönsiirron reitti SVE4 (Kuva 2-8). Merikaapelireitti MVE4, jonka pituus oli noin 55 kilometriä, alkoi merituulivoimapuistosta ja rantautui Oulun Martinniemen kohdalla. Mantereella sähkönsiirtoreitti SVE4 jatkui Martinniemestä Pikkaralan sähköasemalle. Reitin SVE4 pituus oli noin 52 kilometriä ja se sijoittui Oulun alueelle.

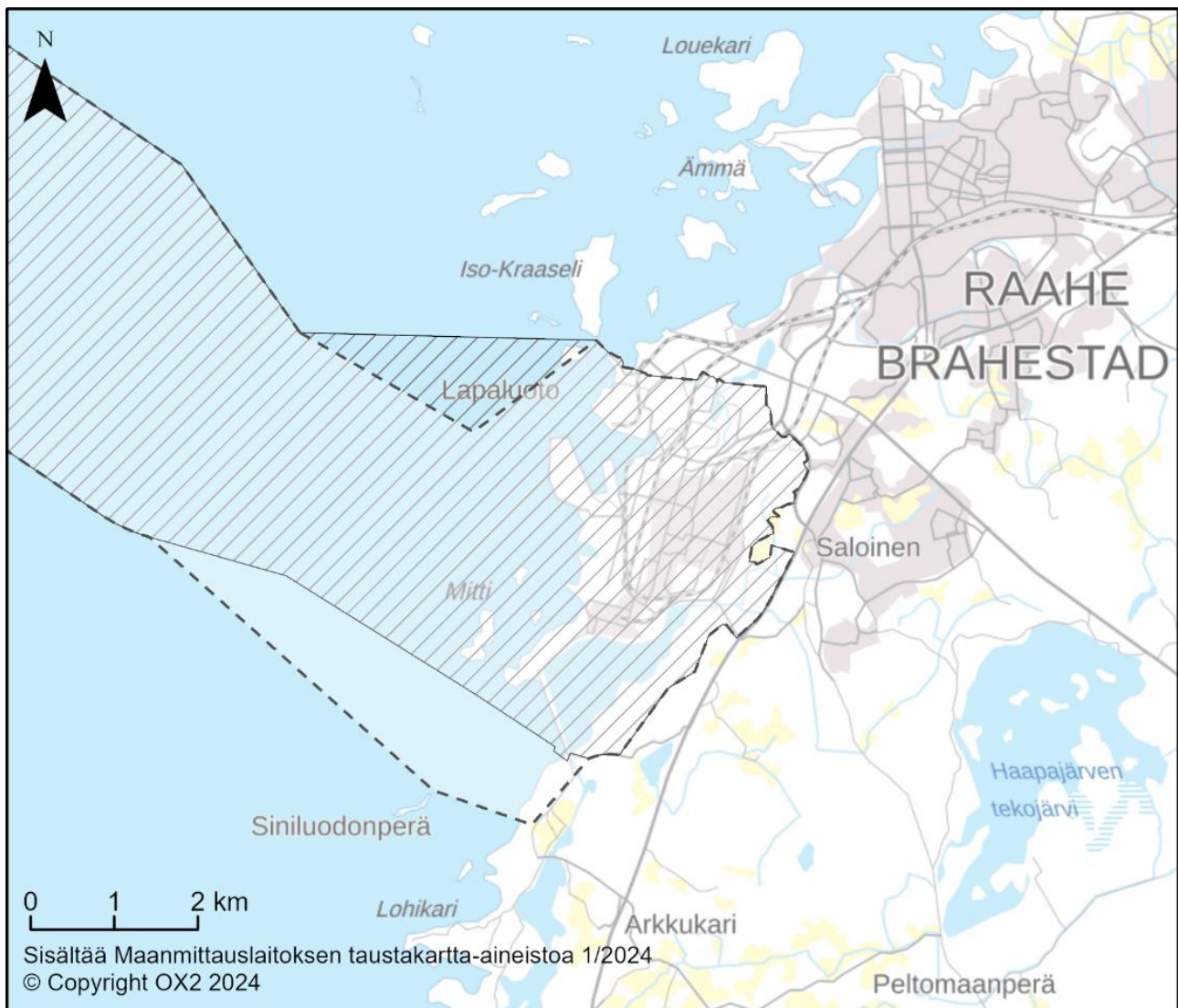
MVE4 ja SVE4 ovat jääneet pois teknistaloudellisten sekä ympäristöllisten syiden vuoksi pois. MVE4 energiansiirtoreitti luodattiin GTK:n toimesta 2021 ja tarkemman selvittelyn jälkeen hankkeesta päätettiin jättää kyseisen reitin pois vaihtoehtoista. Reitti on merenpohjan olosuhteiden osalta huomattavasti haastavampi merikaapelin asennuksen kannalta. Tämän lisäksi etäisyys verkkoliityntäpisteelle Pikkaralaan olisi huomattavasti pidempi kuin muissa vaihtoehtoissa, joka nostaisi verkkoliityntänsä kustannuksia.



Kuva 2-8. Hankesuunnitelmat YVA-ohjelmavaiheessa. MVE4 ja SVE4 jäivät pois YVA-selostuksesta. Kartalla on esitetty SSAB:n tekemässä 400 kV:n voimajohdon YVA-ohjelmassa esittämät reitit. SSAB:n YVA-selostuksessa esitetyt reitit (Kuva 2-7) ovat Hallan sähkönsiirron vaihtoehtoja, mutta niiden vaikutusarviointi ei kuulu tähän YVA-menettelyyn.

YVA-menettelyyn otettiin mukaan toinen hankevaihtoehto merituulivoimaloiden ja merituulivoimapuiston alueen osalta (Kuva 1-2). YVA-selostuksessa vaikutuksia on arvioitu vaihtoehdoille VE1 (160 voimalaa) ja VE2 (120 voimalaa). Merituulivoimapuistoalueen koko on VE1 575 km² ja VE2 550 km². Hankevaihtoehto VE2 merituulivoimapuiston aluetta on pienennetty alueen luoteisnurkasta. Tämä alue sijoittuu Suomen merialuesuunnitelman 2030 merenkulun alueelle, alueelle sijoittuu Nordvalen – Kemi meriliikennereitti. Lisäksi tuulivoimapuiston luoteiskulman jättäminen pois hankevaihtoehdossa VE2 jättää Ruotsin talousvyöhykkeelle sijoittuvan Polargrundin merituulivoimapuiston ja Hallan välille vähintään 4 merimailin etäisyyden.

Merikaapelin MVE1 aluetta muutettiin mantereen läheisyydessä (Kuva 2-9). Merikaapelialueen etäisyyttä Raahen saariston Natura-alueeseen kasvatettiin hieman. Merikaapelialue laajentui rantautumisalueen eteläosassa noin 900 metriä ulottuen Raahen Siniluodonperän edustalle. Aluetta laajennettiin, jotta merikaapeli voisi rantautua myös Kuljunlahden ja penkkatien eteläpuolelta ja maakaapeli voisi tässä tapauksessa kiertää mahdolliselle sähköasemapaikalle myös Kuljuniemen itäpuolelta välttämällä näin ollen SSAB:n tehdasalueen.



 MVE1 YVA-ohjelmavaiheessa

 MVE1 YVA-selostusvaiheessa

Kuva 2-9. Merikaapelialueen MVE1 muutokset YVA-ohjelmavaiheen ja YVA-selostusvaiheen välillä. Merikaapelialue laajeni YVA-selostusvaiheessa etelämmäksi ja kaventui pohjoisosassa.

3 YVA-MENETTELY

3.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

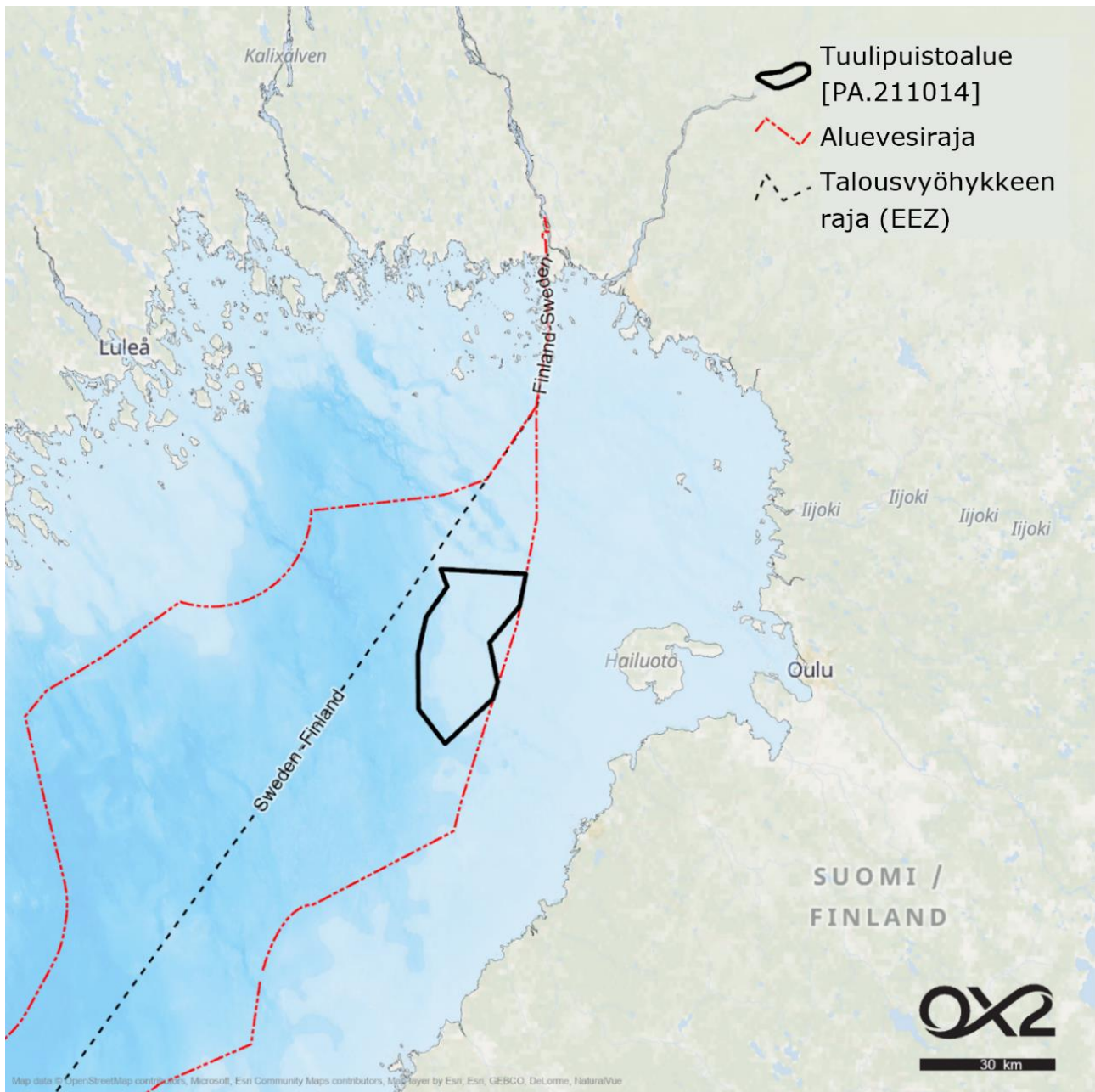
YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Voimajohtohankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun suunnitellaan vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä.

Hallan merituulivoimahankkeen vedynsiirtoa varten vaadittava putki ylittää pituudeltaan 40 kilometriä ja halkaisijan osalta voi myös ylittää 800 millimetrin raja-arvon ja vaatii näin ollen myös YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista (YVA-lain hankeluetteloliitteen 1 kohta a). Hankkeessa suunniteltu vetyvarasto mantereella (9 600 m³) ei ylitä hankeluettelossa (kohta c) mainittuja raja-arvoja ja merelle ei sijoiteta vedyn varastointia.

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Halla Offshore Wind Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa 1.

3.2 Kansainvälinen YVA-menettely

Hanke sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle (Kuva 3-1). Koska merituulivoimahankkeella on mahdollinen kansainvälinen ulottuvuus, hankkeessa noudatetaan kansainvälistä menettelyä: Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (ks. liite 1). Espoon sopimuksen soveltaminen on kirjattu YVA-lain 5 lukuun sekä pykäliin 28 ja 29.



Kuva 3-1. Hankkeen sijainti Suomen merialueella suhteessa Ruotsin talousvyöhykkeeseen ja aluevesiin.

3.2.1 Espoon sopimus

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997. Suomessa sopimuksen velvoitteet on toimeenpantu YVA-lailla sekä asetuksella valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen voimaan saattamisesta (SopS 67/1997).

Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan ("kohdevaltio"). Merituulivoimahanke ei kuulu suoraan Espoon sopimuksen liitteen I hankkeisiin, joissa kansainvälinen kuuleminen tulee kyseeseen, mikäli hankkeella on todennäköisesti valtioiden rajat ylittäviä merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Kansainvälisen kuulemisen yhteysviranomaisen Suomen ympäristökeskus (SYKE) on kuitenkin

määrännyt hankkeelle Espoon sopimuksen mukaisen menettelyn mahdollisten kansainvälisten ympäristövaikutusten vuoksi.

Hankkeen sijaintimaan eli aiheuttajavaltion ympäristöviranomainen ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta kohdevaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn. Mikäli kohdevaltio päättää osallistua menettelyyn, se asettaa sijaintimaan toimittaman hanketta koskevan aineiston julkisesti kansalaistensa nähtäville mielipiteitä varten. Kohdevaltion ympäristöviranomainen kerää mielipiteet ja toimittaa ne hankkeen aiheuttajavaltiolle. Tässä hankkeessa aiheuttajavaltio on Suomi ja kohdevaltio on Ruotsi.

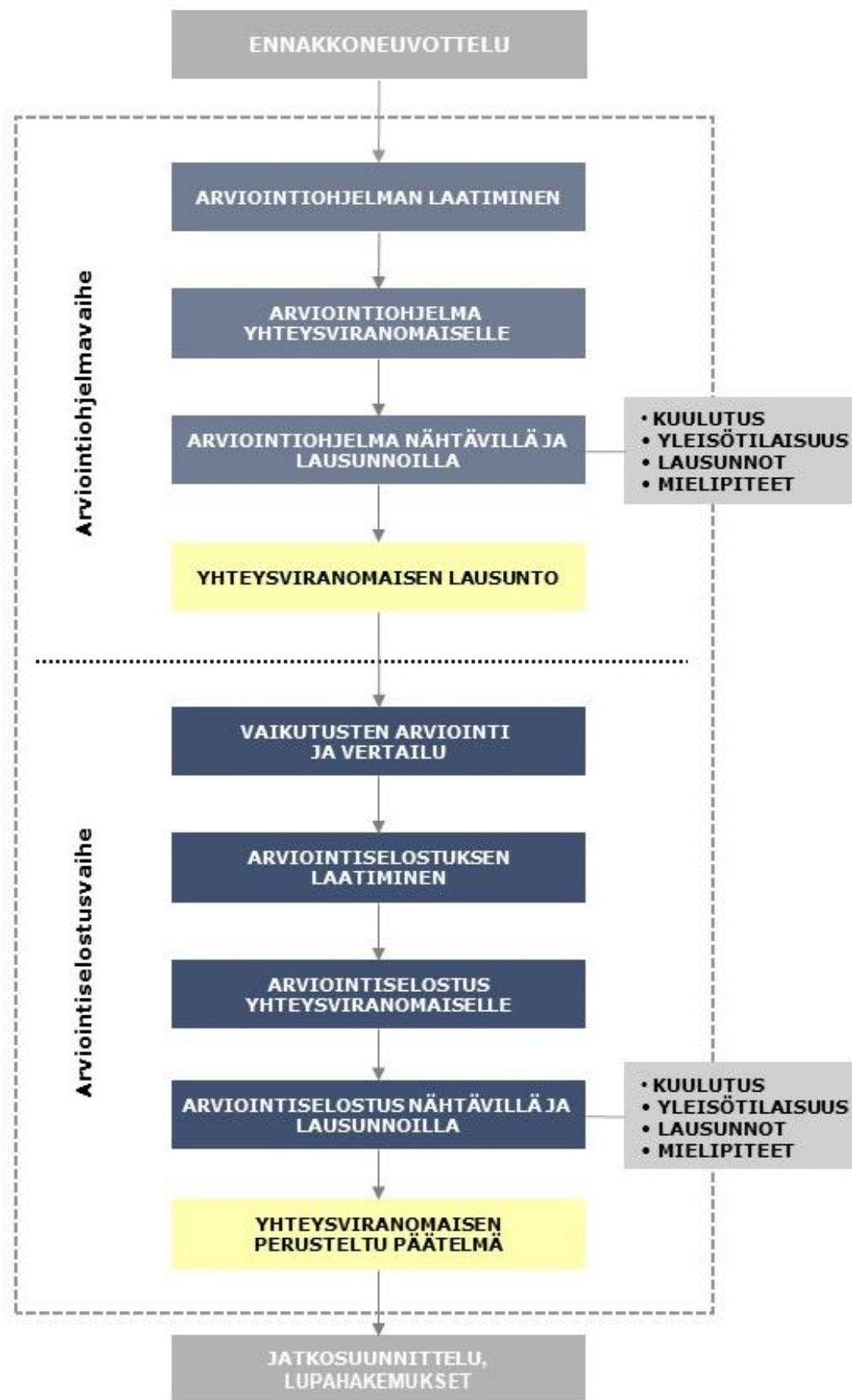
Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen (aiheuttajavaltio) toimivaltaisena viranomaisena toimii Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja Ruotsin toimivaltaisena viranomaisena Naturvårdsverket (kohdevaltio). Ympäristöviranomainen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omassa lausunnossaan. YVA-ohjelmasta saatiin yksitoista (11) lausuntoa Ruotsista. Ruotsi oli ainoa maa, joka osallistui kuulemiseen.

Mahdollisista rajat ylittävistä vaikutuksista on kerrottu tarkemmin YVA-selostuksen erillisessä Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnin asiakirjassa (Liite Y4).

3.3 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomiointia suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 3-2.



Kuva 3-2. YVA-menettelyn vaiheet.

3.3.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa pidettiin ennakkoneuvottelu 9.12.2021 (yksi ennako-ohjaava neuvottelu pidettiin yhteysviranomaisen kanssa kesäkuussa 2021). Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajat. Neuvotteluun osallistui 39 henkilöä. Virallisen YVA-lain mukaisen ennakkoneuvottelun lisäksi hankkeessa pidettiin ELY-keskuksen kanssa YVA-ohjelman valmisteluvaiheessa ennako-ohjaavia neuvotteluita liittyen kauden 2022 kenttäselvitysten menetelmiin ja laajuuteen.

3.3.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti. Hankevastaava toimitti Hallan merituulivoimahankeen YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle 9.8.2022. Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta 24.8.2022 hankkeen omalla YVA-menettelyä koskevalla sivulla www.ymparisto.fi/hallamerituulivoimaYVA sekä ELY-keskuksen kuulutukset -sivulla sekä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla (Hailuoto, Oulu, Raahe, Siikajoki, Liminka, Tyrnävä ja Kempele). YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 24.8.2022 – 24.10.2022. Yhteysviranomaisen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 24.11.2022 (POPELY/2407/2021).

3.3.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenvedo. Selostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.
- Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.
- Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista.
- Toteutusvaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutusten vertailu.
- Tiedot valitun toteutusvaihtoehdon valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.
- Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seuranta-järjestelyistä.
- Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä.
- Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.
- Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomaisen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

3.3.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenvedo YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä. Mikäli yhteysviranomaisen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, sen on ilmoitettava hankkeesta

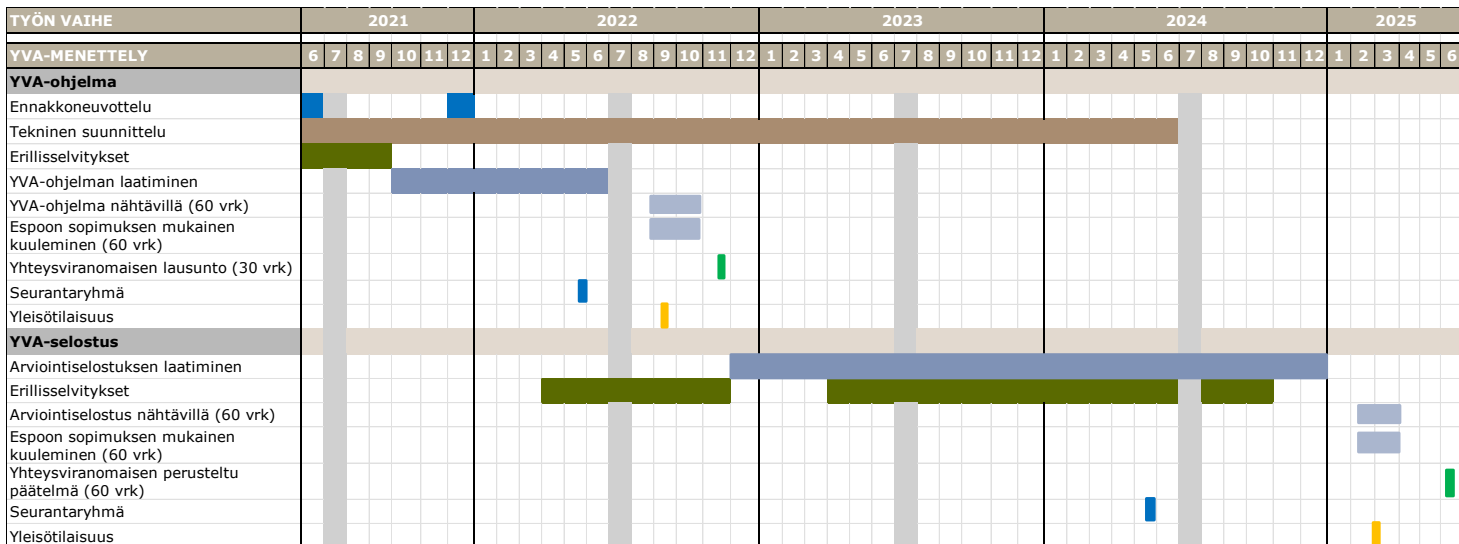
vastaavalle, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä. YVA-selostus tulee laittaa uudelleen nähtäville sen täydentämisen jälkeen.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaisee perustellun päätelmän yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

3.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-3). Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty maksimikeston mukaisesti.

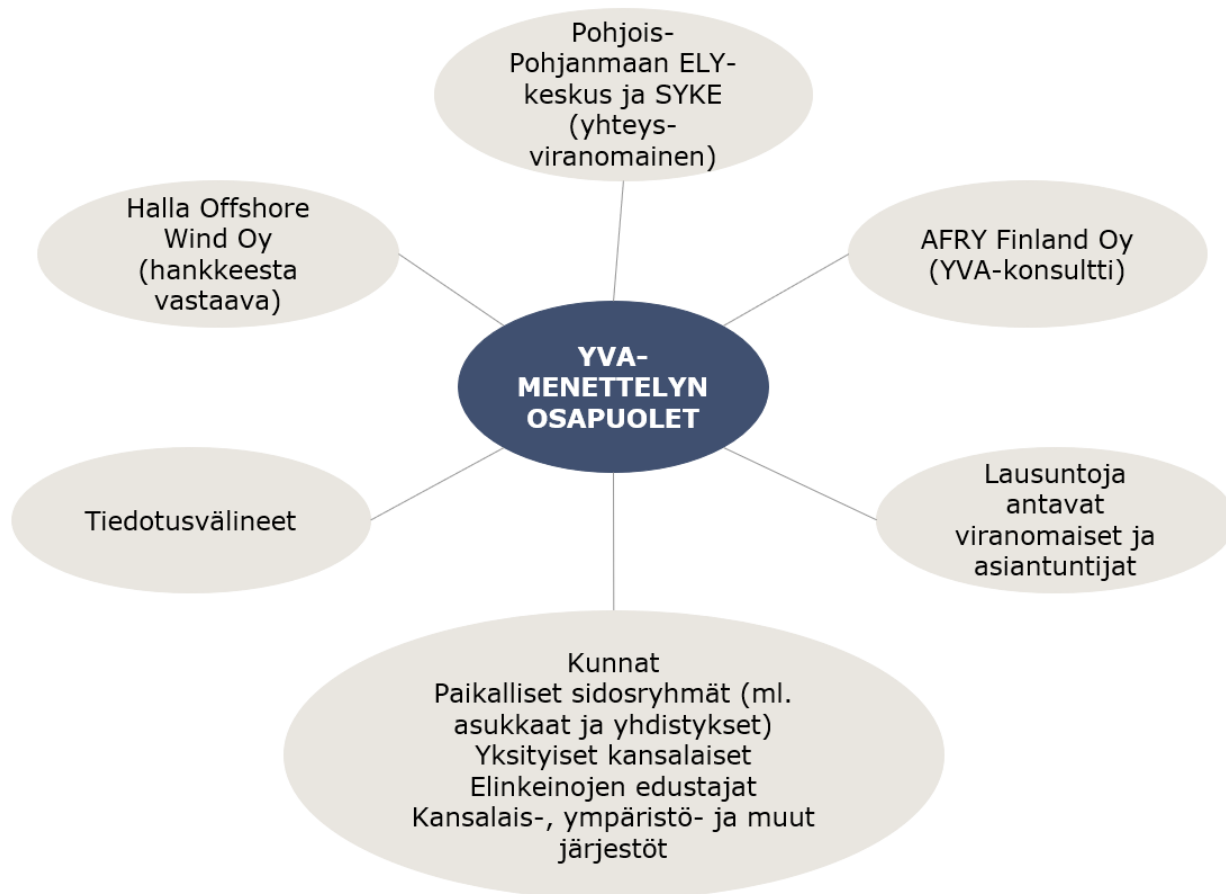


Kuva 3-3. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

3.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-4) on esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 3-4. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

3.5.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-selostuksen nähtävillä olosta hankkeen omalla YVA-menettelyä koskevalla sivulla www.ymparisto.fi/hallamerituulivoimaYVA sekä ELY-keskuksen kuulutukset -sivulla sekä vaikutusalueen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Julkisesta kuulutuksesta säädetään hallintolaissa sekä YVA-laissa (17 §). Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä YVA-selostusta koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnista sekä siitä, ovatko YVA-selostuksessa esitetyt tiedot riittäviä.

3.5.2 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 8.9.2022. Yhteysviranomaisen koolle kutumassa tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua sen nähtävillä oloaikana. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä. Yleisötilaisuuden ajankohdasta tiedotetaan yhteysviranomaisen

ylläpitämällä YVA-hankkeiden internet-sivulla. Tilaisuus pyritään järjestämään niin, että osallistuminen on mahdollista sekä paikan päällä että etäyhteydellä.

3.5.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu eri tahoista koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimi AFRY Finland Oy. Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia.

Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sekä sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Ryhmään on koottu edustajia eri tahoista, kuten esimerkiksi kyläyhdistykset, luonnonsuojelujärjestöt, kunnan ja viranomaistahojen edustajat (ks. alla). Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa toukokuussa 2022. Kokouksessa keskusteltiin mm. hankesuunnitelmista, meriliikenteestä, kansainvälisestä kuulemisesta sekä tehtävistä selvityksistä.

Toinen kokous järjestettiin 30.5.2024 YVA-selostuksen luonnosvaiheessa. Kokouksessa esiteltiin hankkeen suunnitelmia ja kerrottiin ympäristövaikutusten arvioinnin keskeisiä tuloksia. Osallistujat antoivat kommentteja ennakolta toimitettuun aineistoon. Kokouksessa keskusteltiin mm. meriliikenteestä, muista vihreän siirtymän hankkeista ja suunnitelmista sekä niiden yhteensovittamisesta Hallan hankkeen kanssa.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Y- ja L -vastuualueet
Lapin ELY-keskus, kalatalous
Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Pohjois-Pohjanmaan liitto
Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
Etelä-Suomen Aluehallintovirasto
Väylävirasto
Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom
Fingrid
Museovirasto
Pohjois-Pohjanmaan museo
Metsähallitus
Puolustusvoimat
Raja- ja merivartiosto
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)
Oulun kaupunki
Raahen kaupunki
Siikajoen kunta
Hailuodon kunta
Limingan kunta
Tyrnävän kunta
Kempeleen kunta
Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
Jokilaaksojen pelastuslaitos
Raahen satama
Suomen luonnonsuojeluliitto SLL, Pohjois-Pohjanmaan piiri
Suomen luonnonsuojeluliiton Oulun yhdistys ry
Hailuodon luonnonsuojeluyhdistys ry
Raahen Seudun Luonnonystävät ry
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
Suomen vapaa-ajankalastajien keskusjärjestö
Suomen ammattikalastajaliitto SAKL
Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto ry

Suomen Metsästäjäliitto ry – Oulun piiri
Metsänhoitoyhdistykset
Riistanhoitoyhdistykset
Olkijoen kyläyhdistys ry
Ruukin kyläyhdistys ry
Revonlahden kotikyläyhdistys ry
Siikajoki-Seura/Siikajoenkylän kotiseutuyhdistys
Heinijärven maamiesseura ry
Ala-Temmeksen kyläyhdistys ry
Tyrnävän kirkonkylän kyläyhdistys
Murron kylätoimikunta
Juurussuon kylätoimikunta
Pikkaralan kyläyhdistys ry
Saloisten kylän asukasyhdistys ry
SSAB

3.5.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, toteutettiin asukaskysely, jonka tarkoituksena oli selvittää hankkeen lähiseudun asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Asukaskyselyn avulla hankevastaava sai tietoa eri asukasryhmien yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Kyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin lisäksi tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Asukaskysely toteutettiin aikavälillä 14.8.2023–31.8.2023. Kysely toteutettiin verkopohjaisena Maptionnaire-karttakyselypalvelun kautta. Kyselystä tiedotettiin alueen sanomalehdissä: Kaleva, Raahelainen, Rantalakeus ja Raahen Seutu. Oulun, Hailuodon, Raahen, Siikajoen, Limingan, Tyrnävän ja Kempeleen kunnat ilmoittivat halutessaan kyselyyn vastaamismahdollisuudesta sosiaalisen median kanavissaan (Facebook, Instagram ja LinkedIn). Lisäksi kyselystä tiedotettiin myös hankkeen seurantar ryhmää sähköpostitse. Vastauksia saatiin yhteensä 178 kpl. Kyselyjen toteuttamisesta on kerrottu tarkemmin A- ja B-osan luvussa 3.2.

3.5.5 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös ympäristöhallinnon (ymparisto.fi/hallamerituulivoimaYVA) sekä hankkeesta vastaavan internet-sivujen välityksellä (<https://www.ox2.com/fi/projects/halla/>). Hankkeen kotisivuilta voi tilata säännöllisesti ilme-tyvän uutiskirjeen.

YVA-menettelyn kuluessa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa on seurattu paikallisten sidosryhmien näkemystä tiedonsaannin riittävyydestä. Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedottamista on pyritty suunnittelemaan ja toteuttamaan niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin tiedon tarpeeseen.

OX2 pyrkii pitämään yllä aktiivista vuoropuhelua Metsähallituksen kanssa hankkeen jatkokehityksessä. Suomen merituulivoima-alueiden sijoittuminen kokonaisuutena on osa Työ- ja Elinkeinoministeriön merituulivoimatyöryhmää, jossa Metsähallitus on myös jäsenenä.

Hankevastaava on ollut hankkeen kehityksen aikana säännöllisesti vuorovaikutuksessa asianomaisten sidosryhmien kanssa, muun muassa merenkulkuviranomaiset, paikalliset viranomaiset, potentiaaliset sähkönkäyttäjät, satamat, oppilaitokset, Fingrid sekä luonnonsuojelujärjestöt. Hallan merituulivoimahanketta varten perustettiin merenkulkutyöryhmä vuonna 2022 turvallisen merenkulun ja kauppaliikenteen yhteensovittamiseksi. Tämän lisäksi Raahen sataman kanssa on tehty yhteistyötä varastotarpeista hankkeen rakennusaikaa ajatellen. OX2 on mukana Raahen kaupungin koordinoimassa toimijatapaamisessa, jossa käydään läpi lähialueen merkittäviä hankkeita merellä ja maalla, mukaan lukien SSAB:n terästehdas, muut merituulivoimahankkeet lähialueella. Toimijatapaamiseen osallistuvat Raahen kaupungin lisäksi myös Siikajoen ja Pyhäjoen kunnat. Säännöllisten sidosryhmätapaamisten lisäksi hanketoimija on osallistunut

myös paikallisiin ja kansallisiin Merialuesuunnitelma-työpajoihin, kerran vuodessa järjestettävään vaelluskalaseminaariin sekä Oulun suurhankeinfoihin.

3.6 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 24.11.2022. Yhteysviranomaiselle oli toimitettu 23 lausuntoa sekä 3 yksityisten tai yhdistysten jättämää mielipidettä. Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma sisältää pääpiirteissään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen (277/2017) 3 §:n mukaiset asiat. Yhteysviranomaisen edellyttää, että arviointi toteutetaan lausuttavana olleen arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen lausunnon mukaisesti. Yhteysviranomaisen lausunto on liitteenä Y2.

Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja huomiot on koottu liitteenä Y3 olevaan taulukkoon. Siinä on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

4.1 Yleistä

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointi on kohdennettu hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Hankkeessa on tunnistettu seuraavat **merkittävimmät** ympäristövaikutukset, joihin arviointityö on painottunut.

Merialueen osalta:

- vaikutukset merialueen käyttöön mm. merenkulku, kalastuselinkeinot
- vaikutukset vesiympäristöön
- vaikutukset lintuihin
- vaikutukset maisemaan.

Maa-alueiden osalta:

- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset metsätalouteen
- vaikutukset luontoarvoihin
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön
- yhteisvaikutukset nykyisten voimajohtojen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.

Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista on saatu tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyiden sekä seurantaryhmätapaamisten yhteydessä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan hankealueen (alue, jolle merituulivoimapuisto, merikaapeli/vetyputki ja voimajohto sijoitetaan)

toimintojen ja niistä johtuvien hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset on arvioitu (ns. nollavaihtoehto). Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu. Arvioinnissa on tuotu esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet sekä suunnitelmat ympäristövaikutusten seurannalle.

Seuraavissa luvuissa on esitelty hankkeessa tehdyt erillisselvitykset sekä tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset. Nykytilan kuvaukset sekä vaikutusarvioinnin menetelmät ja vaikutusarviointit on kuvattu merituulivoimapuiston sekä energiansiirron osalta YVA-selostuksen osiossa A ja mantereen sähkönsiirron osalta osiossa B.

4.2 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointityön osana tehtiin vuosien 2021–2024 aikana seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Merialueen luotauksen pohjan ominaisuuksien selvittämiseksi
- Kasvillisuus- ja biotooppiselvitykset merellä (vedenalaisen luonnontilan arviointi olemassa olevan datan pohjalta, selvitys vedenalaisista biotoopeista) (liite 4)
- Kalasto- ja kalastusselvitykset (liite 7, 8, 10)
- Linnustoselvitykset merellä ja rantautumisalueilla
- Sedimentti- ja pohjaeläinkartoitus (liite 5)
- Virtaus- ja vedenlaatumittaukset merialueella (liite 2)
- Hydrodynamiikka, sedimentin ja suolaveden leviämisen mallinnus (liite 3)
- Näkymäalueanalyysi (liite 1)
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein (liite 1 ja 25)
- Maanpäällisen melun melumallinnus (liite 20)
- Vedenalaisen melun mallinnus (liite 6)
- Välkemallinnus / varjon vilkkumismallinnus (liite 20)
- Asukaskysely (liite 9)
- Natura-tarvearviointi (liite 13)
- Natura-arviointi (liite 12 ja 27)
- Liikenneselvitys (liite 16)
- Merenkulun riskinarviointi (liite 17, 18, 19)
- Aluetalousselvitys
- UXO- eli räjähtämättömien ammusten selvitys (liite 15)
- Ekologinen riskiarvio
- Riskimatriisit: vedyntuotanto ja varastointi, merituulivoimapuisto (liite 22, 23, 28)
- Kasvihuonekaasulaskenta (liite 14)

Edellä mainittujen lisäksi selvitettiin osin linnustoselvitysten yhteydessä sekä nykytilatietoon perustuen merinisäkkäiden esiintymistä merituulivoimapuiston ja merikaapeli- ja vetyputkireittien alueella. Meriarkeologia- ja kulttuuriperintöselvitys tehtiin YVA-selostusvaiheessa nykytilatietoon perustuen sekä hyödyntäen tehtyjä luotauksia ja sitä täydennetään ennen vesilupavaihetta maastokartoituksilla tarvittavalla tarkkuudella vesistöarakentamisen kohdealueilta.

Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointityön osana tehtiin maastokausien 2022 ja 2023 aikana seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

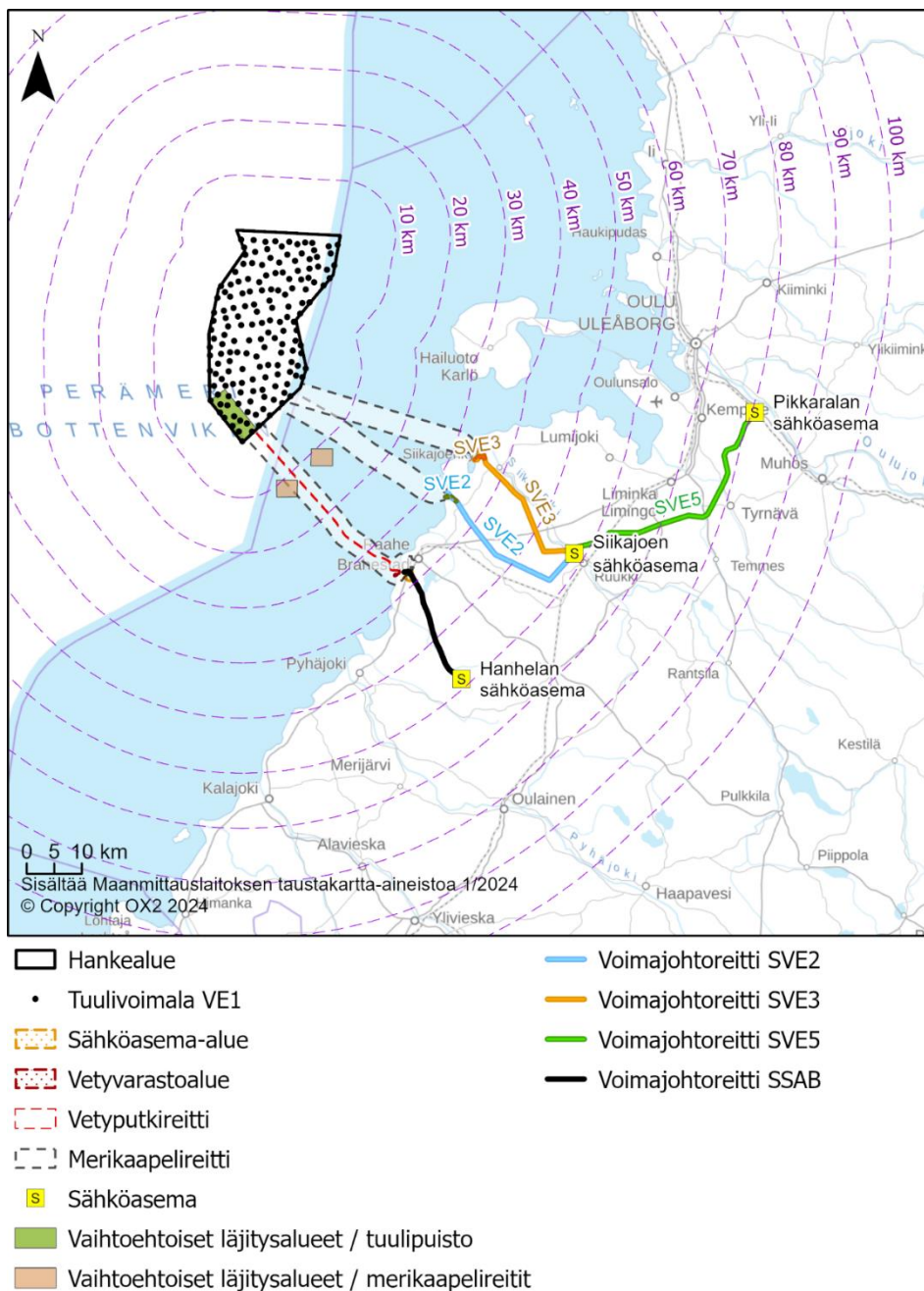
- Liito-oravaselvitys (liite 11)
- Viitasammakkoselvitys (liite 11)
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (liite 11)
- Linnustoselvitykset (kanalintujen soidinpaikkaselvitys, pesimälinnustoselvitys) (liite 11)
- Natura-tarvearviointi ja Natura-arviointi (liite 27)
- Maisema- kulttuuriympäristöselvitys
- Havainnekuvat (liite 25)
- Asukaskysely (liite 9)
- Arkeologinen inventointi (liite 26)

Edellä mainitut selvitykset ja niiden tulokset on kuvattu tarkemmin asiakirjoissa A ja B kutakin vaikutustyyppiä käsittelevissä luvuissa.

4.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

4.3.1 Merituulivoimapuisto, vedyn tuotanto, merikaapelit ja vetyputki

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (osa A) tarkasteltiin tuulivoimapuiston ja vedyntuotannon sekä energiansiirron (merikaapelointi ja merisähköasemat, vedyntuotantoasemat ja vetyputki) toimintojen ja sedimenttien läjityksen ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioitiin. Kuvassa (4-1) on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka ovat riippuvaisia tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.



Kuva 4-1. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta (merituulivoimapuisto, meriläjäytysalueet, merikaapeli- ja vetyputkireitit sekä sähkönsiirtoreitit).

Tarkastelualueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Ympäristövaikutuksille on alustavasti määriteltä seuraavassa esitetyt vaikutusalueet.

Merituulivoima vaikuttaa positiivisesti **ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun** vähentämällä sähköntuotannossa kasvihuonekaasu- ja muiden savukaasupäästöjen syntymistä. Myös vihreällä vedyntuotannolla on myönteisiä ilmastovaikutuksia. Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen hiilijalanjälki eli sen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastovaikutuksia on tarkasteltu alueellisella ja globaalilla tasolla.

Merituulivoimapuiston ja vedyntuotannon **alueidenkäyttövaikutusten** tarkastelualue on merituulivoimapuiston alue ja sen välitön lähiympäristö. Merikaapelireittien ja vetyputken vaikutuksia maankäyttöön on tarkasteltu linjausten alueelta lähialueineen. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on tarkasteltu myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkemmaksi tarkastelualueeksi on määriteltä noin 35 kilometriä merituulivoimapuiston alueesta. Vaikka voimat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta. Vaikutusten arvioinnissa tuulivoimaloiden maisemallisia vaikutuksia on tarkasteltu enimmillään noin 60 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin kohteisiin.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu niillä alueilla, joiden alueiden käyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia voi aiheutua. Suorien vaikutusten arviointi on rajattu rakentamiskohteiden välittömään läheisyyteen, jonka lisäksi on tarkasteltu mahdollisia välillisiä vaikutuksia mm. kiintoaineen leviämiseen liittyen.

Vesiympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelualueena on käytetty vesistömallinnuksen antamaa laajinta vaikutusaluetta. Merituulivoimapuiston toiminnan aikaisten virtausmuutosten vaikutusalue ulottuu mallin mukaan keskimäärin noin 30–40 kilometrin päähän tuulivoimapuistosta, mutta elokuussa enimmillään yli 100 kilometrin päähän. Rakentamisen aikaiset ruoppausten ja meriläjittämisen aiheuttamat voimakkaimmat ja merkittävät vaikutukset jäävät kuitenkin rajatummalta etäisyydelle, noin 5–10 kilometriä rakentamisalueesta (merituulivoimapuisto, vedyntuotanto, energiansiirtoreitit, meriläjitysalueet).

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu merituulivoimapuiston alueella ja rakentamisvaiheen samentumien leviämisalueella, joka pääosin rajoittuu puiston alueelle. Myös vedyntuotanto, energiansiirtoreitit ja meriläjitysalueet on huomioitu. Kaupalliseen kalastukseen kohdistuvien vaikutusten laajempaa alueellista merkitystä on myös arvioitu. Vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen on arvioitu mm. tarkastelemalla olemassa olevien pyydyspaikkojen sijaintia suhteessa rakennettavaan tuulivoimapuistoon. Alueella tehtävien kalastoselvitusten perusteella on arvioitu hankkeen vaikutuksia kalojen kutualueisiin sekä vaellusreitteihin.

Vaikutukset **luontoon** on arvioitu merituulivoimapuiston sekä suunniteltujen energiansiirtoreittien alueilla. Muuttolinnuston osalta on tarkasteltu hankealueen lisäksi sen läheisyydessä muutettavaa **linnustoa**. Vaikutuksia on arvioitu **suojelualueiden** osalta, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Maa- ja kallioperään (pohjaolosuhteisiin) kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu hankealueella sekä erityisesti rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita tai muita rakenteita, sekä merellä että maalla.

Liikennevaikutusten osalta on tarkasteltu hankkeen kuljetuksissa sekä huoltotoissa käytettäviä reittejä maalla ja merellä. Merellä tarkastelualueena on merituulivoimapuiston alue sekä sen ja mantereen välinen merialue, johon sijoittuvat energiansiirtoreitit. Maantieliikenteen osalta tarkastelualueena ovat mm. materiaalien arvioidut kuljetusreitit.

Melun ja varjon vilkkumisen (välkkeen) vaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimapuiston osalta siinä laajuudessa, kuin mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Vaikutusten tarkastelualue riippuu myös tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen ja

muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Pientaajuisten melun vaikutuksia on arvioitu mallintamalla tasot lähimmissä mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa. Myös vedenalaista melua on tarkasteltu mallinnuksen avulla. Melumallinnusalue kattaa rakennusalueen ja sitä ympäröivät merialueet niin kauas, ettei merkittäviä meluvaikutuksia enää havaita. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu lisäksi vedyntuotanto ja energiansiirto sekä rakentamisen aikainen meriläjäytys.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset merkittävät vaikutukset (esim. rakentamisen aikana liikenteestä aiheutuva häiriö ja toiminnan aikana maisemavaikutukset) ulottuvat.

Elinkeinoihin (esim. kaupallinen kalastus) kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu hankealueella sekä alueella, johon hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten maisema- ja vesistövaikutukset ulottuvat. Lisäksi on huomioitu lähiseudulla sijaitsevat muut merkittävät kohteet, joihin hankkeella voi olla elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia, kuten matkailupalvelut. **Talouteen** kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu paikallisella, kansallisella sekä globaalilla tasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset ja paikallisten palveluiden ostot.

Edellä mainittujen rajausten lisäksi tarkastellaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia Suomen rajat ylittäviä vaikutuksia Espoon sopimuksen vaatimusten mukaisesti. Näiden osalta tarkastelua alue ulottuu niin kauas, kuin vaikutuksia voidaan arvioida ulottuvan. Lisätietoa vaikutusalueiden rajauksesta on saatu tehtyjen selvitysten ja mallinnusten sekä muiden vastaavien hankkeiden kokemusten kautta.

Yhteisvaikutukset arvioidaan siinä laajuudessa, missä tämä hankkeen arvioidaan aiheuttavan yhteisvaikutuksia mahdollisten muiden julkisesti vireillä olevien hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan YVA-laissa (252/2017) määriteltyjä muiden olemassa olevien ja/tai hyväksyttyjen hankkeiden vaikutuksia yhdessä arvioinnin kohteena olevan hankkeen kanssa. Yhteisvaikutukset määritellään yleisesti tilanteeksi, jossa vähäiset ja erilliset vaikutukset eivät erikseen aiheuta merkittäviä vaikutuksia, mutta voivat yhdessä muiden vaikutusalueeseen kohdistuvien vaikutusten kanssa olla merkittäviä (*Lohilahti 2020*). Yhteisvaikutukset muodostuvat samanlaisista tai erilaisista vaikutustyypeistä yhdessä muiden aiemmin aiheutuneiden, nykyisten tai kohtuudella näköpiirissä olevien vaikutusten kanssa. Useista lähteistä peräisin olevat melu- ja pölyvaikutukset eivät välttämättä erikseen tarkasteltuina aiheuta merkittäviä ympäristövaikutuksia, mutta voivat yhdessä saada aikaan yhteisvaikutuksia kohdistuessaan samaan kohteeseen.

YVA-ohjelmassa tulee määrittää arvioitavien ympäristövaikutusten maantieteellinen laajuus, jota tarkennetaan tarvittaessa YVA-selostusvaiheessa mm. mallinnusten perusteella. Tyypillisesti yhteisvaikutusten tarkastelulaajuus maantieteellisesti on suhteellisen rajattu esimerkiksi maiseman osalta merialueella noin 35 kilometriin (näkemäalueanalyysin perusteella tätä voidaan laajentaa) kun taas kumulatiivisten vaikutusten arvioinnin osalta on esitetty tarkastelulaajuudeksi jopa koko pohjoisen Euroopan aluetta. YVA-menettelyn yhteysviranomaisen ottaa kantaa YVA-ohjelmassa esitettyihin vaikutusalueiden laajuuksiin lausunnossaan.

Kumulatiivisilla ympäristövaikutuksilla puolestaan tarkoitetaan tässä YVA-menettelyssä useamman kuin yhden merituulivoimapuiston aiheuttamia kertyviä samankaltaisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat tiettyyn ympäristön osa-alueeseen. Kumulatiiviset ympäristövaikutukset määritellään vaikutuksiksi, jotka kertyvät maantieteellisesti laajalla alueella usean samankaltaisia päästöjä/kuormitusta aiheuttavan hankkeen vuoksi.

YVA-menettelyn lausunnoissa vaaditaan nykyisin usein arvioitavan merituulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia sekä kumulatiivisia vaikutuksia hyvinkin laajasti. YVA-lain ja asetuksen näkökulmasta yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja/tai hyväksyttyjen hankkeiden kanssa on joka tapauksessa arvioitava kussakin meneillä olevassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä, sillä tasolla kuin se on mahdollista. Kansalliseen YVA-lainsäädäntöön liittyen olisi tärkeää selkeyttää kuinka tarkasti kumulatiiviset esimerkiksi koko pohjoisen Euroopan kattavat vaikutukset voidaan yksittäisessä YVA-menettelyssä arvioida. Edes valtion tasolla ei ole esimerkiksi yhtenäistä tietokantaa kaikista meneillään olevista hankkeista, ja näin ollen yksittäisen hankkeen mahdollisuudet arvioida laajoja kumulatiivisia vaikutuksia ovat melko rajalliset.

Maantieteellisesti laajoilla alueilla ilmenevien kumulatiivisten vaikutusmekanismien selvittäminen vaatii vuosien tutkimustyötä ja kansainvälistä yhteistyötä, eikä yksittäinen hankekehittäjä voi ryhtyä tällaiseen. Näin ollen laajojen kumulatiivisten vaikutusten arvioinnin tulisi tapahtua viranomaisvetoisesti yhteistyössä eri hankekehittäjien kesken eikä yksittäisessä YVA-menettelyssä. Yksittäisessä YVA-menettelyssä voidaan sen sijaan tehdä kirjallisuustarkasteluja olemassa olevan tiedon perusteella teoreettisella tasolla muun muassa hyödyntäen esimerkiksi Tanskan merituulivoimapuistojen tarkkailuja soveltuvien osin.

4.3.2 Sähkön siirto ja vedyn varastointi

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueiden laajuudet riippuvat tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta ja ne on kuvattu tarkemmin kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen kohdalla asiakirjassa B. Alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Oheisessa kuvassa (Kuva 4-1) on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka ovat riippuvaisia tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Mantereen toimintoihin sisältyvät sähkön siirto (maakaapelit, sähköasemat ja voimajohdot) ja vetyvarasto.

Sähkön siirron **maankäyttövaikutusten** tarkastelualue kattaa maakaapelin ja voimajohtosuuden sekä niiden välittömän lähiympäristön. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaa-voitukseen on tarkasteltu myös osana laajempaa kokonaisuutta. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueen sisäpuolelle. Myöhemmässä Tukesilta haettavassa kemikaaliluvassa määritetään riittävän Seveso-konsultaatiovyöhykkeen laajuus.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden tarkastelualueen laajuudeksi on määritelty sähkön siirtoreitistä enintään noin kaksi kilometriä. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueelle.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena.

Liikennevaikutusten arviointi käsittää maakaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttaman liikennöinnin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin rajautuen lähimpiin teihin, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa. Myös vaikutukset raideliikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu siltä osin kuin sähkön siirtoreitit sijoittuvat niiden lähialueille. Liikennevaikutuksissa on huomioitu vetyvaraston rakentaminen.

Sähkön siirron rakentamisen ja käytön aikaisten **meluvaikutusten** tarkastelualue on voimajohdon välitön lähiympäristö. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueelle.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu sähkön siirron rakentamisalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueelle.

Vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käytettävissä olevien tietojen pohjalta niiltä osin kuin sähkön siirtoreitit ylittävät, alittavat (maakaapeliosuus) tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä. Pintavesivaikutusten perusteella on arvioitu **vaikutukset kalastoon ja kalastukseen** sekä ja muihin vesielinympäristöjen lajeihin. Vetyvarastosta ei arvioida aiheutuvan vesistövaikutuksia.

Luontoon (kasvillisuus, luontotyytit, linnusto, eläimistö, uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut luontokohteet) liittyvissä vaikutusarvioinneissa on vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena sähkön siirtoalue sekä sen lähiympäristö. Vaikutukset suojelualueisiin on arvioitu siltä osin kuin ne sijaitsevat sähkön siirtoalueen läheisyydessä sekä niiden suojelualueiden osalta, joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös

hankkeen laajempialaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologiin yhteyksiin. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueelle.

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu sähkönsiirtoreitin lähialueille (n. 100 metrin etäisyydelle). Lisäksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu SSAB:n tehdasalueelle sijoittuva vetyvarasto, jonka vaikutukset jäävät tehdasalueelle.

Elinkeinoihin (esim. vaikutukset maatalouteen, metsätalouteen, turvetuotantoon, maa-ainestenottoon) kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu hankealueella ja lähialueilla kuntatasolla. **Talouteen** kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu pääasiassa kuntatasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset ja paikallisten palveluiden ostot.

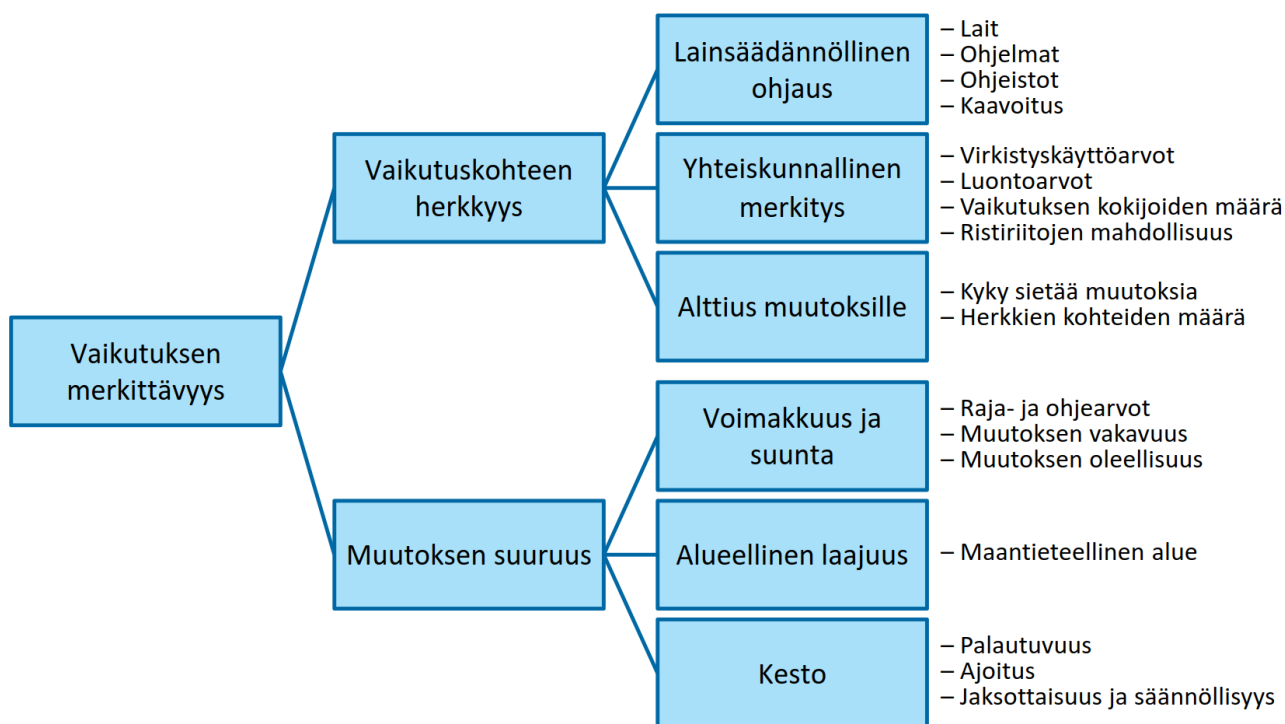
Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** on arvioitu sekä luonnonvarojen käytön mahdollistumisen että estymisen kannalta.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutoksen (hiilijalanjälki) sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että sopeutumisen kannalta. Lisäksi on arvioitu hiilinielujen ja -varastojen muutokset.

4.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 4-2). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 4-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä on kuvattu yhteenvedotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys.

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 4-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 4-1. Arvioinnissa käytetty, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukaillen).

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen					Muutoksen suuruus			Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	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	

Vaihtoehtoja on vertailtu sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin

neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa (Taulukko 4-2) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 4-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukkoihin tämän asiakirjan liitteeksi Y3. Taulukoissa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaihtoehtoja tuulivoimapuiston (VE0, VE1, VE2) ja sen alueelle sijoittuvien muiden toimintojen (mm. merisähköasemat, vedyn tuotanto), merikaapeleiden (MVE1, MVE2 ja MVE3), vetyputken (VVE1) ja mantereen sähkönsiirtoreittien (SVE2, SVE3 ja SVE5) osalta vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Samassa yhteydessä on arvioitu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää ja nämä on esitetty kootusti seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1). Lupatarpeet selvitetään tarkemmin hankkeen suunnittelun edetessä.

Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät menettelyt, luvat ja päätökset (x = tarve mahdollisesti olemassa).

Menettely/lupa/päätös	Merituulivoimapuisto ja energiansiirto sekä niihin liittyvät ruoppaukset ja läjitykset	Vedyn tuotanto	Sähkönsiirto mantelella
Ympäristövaikutusten arviointi	x	x	x
Natura-arviointi	x	x	x
Suostumus tutkimustoiminnan suorittamiseen Suomen talousvyöhykkeellä	x	x	
Valtioneuvoston suostumus hyödyntää talousvyöhykettä ja rakentaa talousvyöhykkeellä	x	x	
Lunastuslain mukainen tutkimuslupa	x (aluevesillä)	x	x
Vesilain (587/2011) mukaiset luvat (vesistörakentaminen, rakenteiden sijoittaminen vesistöön, maa-ainesten otto talousvyöhykkeeltä)	x	x	x
Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa		x	
Kaavoitus			x
Rakennuslupa			x (mantereen sähköaseman valvomorakennus)
Hankelupa			x
Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa	x (aluevesillä)		x
Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle			x
Lentoestelupa	x		x
Ratalainmukainen sopimus ja risteämislupa			x
Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset			
Kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukainen lupa		x	

Menettely/lupa/päätös	Merituulivoimapuisto ja energiansiirto sekä niihin liittyvät ruoppaukset ja läjitykset	Vedyn tuotanto	Sähkönsiirto mantelella
Vesiliikennelain (782/2019) 49 § mukainen lupa	(x)		
Liittymissopimus sähköverkkoon	x		x
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	x		x
Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	x		x
Erikoiskuljetuslupa	x		x
Lausuntopyynnöt			
Puolustusvoimien hyväksyntä	x		
Vaikutukset tv- ja radiolähe-tyksiin	x		
Vaikutukset säätutkiin	x		

5.1 Ympäristövaikutuksen arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017) ja valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-asetus 277/2017) edellyttävät YVA-menettelyn soveltamista energian siirron hankkeissa, joihin sisältyy vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä.

Hallan merituulivoimapuistohankkeessa päähankkeen (merituulivoimapuisto, vedyntuotanto merellä, merikaapeli ja vetyputki sekä sedimenttien ruoppaus) ja liitännäishankkeen (400 kV:n voimajohto) ympäristövaikutukset arvioidaan samassa YVA-menettelyssä. Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen (tämä julkaisu) laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

5.2 Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (09/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden

hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen eikä hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos 35 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Lupa saadaan muutoin lainsäädännössä säädetty edellytykset täyttävälle hankkeelle kuitenkin myöntää tai suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos hankkeelle tai suunnitelmalle ei ole vaihtoehtoista ratkaisua ja valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä.

Hankkeen osalta on laadittu Natura-arviointi neljälle Natura-alueelle Merikalla, Siikajoen lintuvedet ja suot, Raahen saaristo sekä Revonneva-Ruonneva. Natura-arvioinnit ovat YVA-selostuksen liitteenä.

5.3 Laki Suomen talousvyöhykkeestä

Talousvyöhykkeelle sijoittuvien hankkeen toimintojen osalta määräävä on laki Suomen talousvyöhykkeestä (1058/2004).

Uutta lakia merituulivoimasta talousvyöhykkeellä (934/2024) on valmisteltu vuosien 2023–2024 aikana. Lain taustalla on se, että nykyiset talousvyöhykelain säännökset soveltuvat huonosti merituulivoimahankeisiin. Laissa säädettäisiin muun muassa toimijan valinnasta merialueille ja tarvittavista luvista. Tavoitteena on ratkaista lakihankkeessa seuraavat asiat: miten toimija valitaan merialueille EU-valtiontukisääntelyä noudattaen, millaiset luvat toiminta tarvitsee ja mitä lainsäädäntöä merituulivoimahankeisiin talousvyöhykkeellä sovelletaan.

Uutta lakia (934/2024) sovelletaan talousvyöhykkeen merituulivoimahankeisiin nykyisen talousvyöhykelain (1058/2004) rinnalla ja osin sen sijasta. Valtioneuvosto on 3. lokakuuta 2024 antanut esityksen eduskunnalle laiksi merituulivoimasta talousvyöhykkeellä ja siihen liittyviksi laeiksi (HE 147/2024 vp). Laki astui voimaan 1.1.2025 ja lain valmistelun jälkeen on tarkoitus valmistella lakia koskeva asetus. Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain päivityksen myötä tekosaariin, laitteisiin ja muihin rakennelmiin sekä niiden toimintaan liittyviin putkiin ja kaapeleihin sovelletaan Suomen ja EU:n sähkö- ja kaasumarkkinoista annettua lainsäädäntöä, lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005), painelaitelakia (1144/2016), päästökauppalakia (1270/2023) ja ilmailulain (864/2014) lentoesteitä koskevia säännöksiä. Laitteella tai rakennelmalla ei tarkoiteta esityksessä putkea tai kaapelia. Lisäksi alusten tavanomaisesta toiminnasta aiheutuvan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä talousvyöhykkeellä säädetään merenkulun ympäristönsuojelulaissa (1672/2009) ja öljyvahinkojen sekä aluskemikaalivahinkojen torjuntaa koskevista toimenpiteistä säädetään pelastuslaissa (379/2011). Lisäksi talousvyöhykkeellä sovelletaan jätelakia (646/2011).

5.3.1 Valtioneuvoston luvat

Lain talousvyöhykkeestä 6 §:n mukaan ” valtioneuvosto voi antaa hakemuksesta suostumuksen hyödyntää talousvyöhykkeellä olevan merenpohjan ja sen sisustan luonnonvaroja sekä tehdä tällaiseen hyödyntämiseen tähtäävää tutkimusta tai suorittaa talousvyöhykkeellä muuta toimintaa, jonka tarkoituksena on vyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen (hyödyntämisoikeus). ... ”. Lisäksi rakentamisesta säädetään erikseen lain 7§:ssä. Sen mukaan ”valtioneuvosto voi 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. ...”.

Suomen valtioneuvosto on 10.1.2022 myöntänyt suostumuksen tutkimusten suorittamiseksi talousvyöhykkeellä (VN/12504/2021). Hankkeesta vastaava on tehnyt tutkimusluvan nojalla

geofysikaalisia ja geoteknisiä tutkimuksia ja selvittää tutkimusalueiden merenpohjan syvyys-suhteita sekä pohjan ja sen alapuolisten kerrosten rakennetta vuosien 2022 ja 2023 aikana.

OX2 on 23.12.2022 hakenut Hallan hankkeelle valtioneuvostolta alueen hyödyntämisoikeutta siten, että OX2 saisi aluevarauksen eli yksinoikeuden hyödyntää hankkeen piiriin kuuluvia alueita merituulivoiman tuottamiseen. Valtioneuvosto päätti hylätä kaikki yhteensä 16 vireillä ollutta hyödyntämisoikeushakemusta 2.5.2024, joista yksi oli Hallan hakemus (Valtioneuvoston päätös TEM/2024/44). Päätöksessä on lausuttu mm. seuraavaa *"Valtioneuvoston talousvyöhykelain mukainen päätöksenteko perustuu päätöksen mukaan tarkoituksenmukaisuusharkintaan. Valtioneuvostolla (Suomen valtiolla) on lain sanamuodon perusteella laaja harkintavalta Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain 3 luvun hyödyntämisoikeuden osalta. Valtioneuvoston päätöksessä kysymys on ollut muun muassa yksittäisen hakijan/yhtiön ja valtion kokonaisedun erilaisen näkökohtien keskinäisestä intressipunninnasta tilanteessa, jossa samoista talousvyöhykkeen hankealueista on useiden hakijoiden kesken kiinnostusta. Talousvyöhykelaissa ei aseteta edellytyksiä, joiden täyttyessä 3 luvun hyödyntämisoikeus on annettava tai milloin hakemus tulisi hylätä. Valtioneuvoston tässä lupaharkinnassa kielteistä päätöstä puoltavat näkökohdat ovat olleet vallitsevana."* (Valtioneuvosto 2024)

Talousvyöhykkeellä sovelletaan mm. ympäristönsuojelulakia (527/2014), vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annettua lakia (1299/2004), vesilakia (587/2011) sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) merialuesuunnittelua koskevaa 8 a lukua. Hankkeen suhdetta näihin on tarkasteltu arviointiselostuksessa.

5.4 Lunastuslain mukainen tutkimuslupa

Voimajohtoreitin maastotutkimus maalla ja aluevesillä edellyttää tutkimuslupan hakemista Maanmittauslaitokselta (laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/177). Tutkimuslupa antaa oikeuden tutkia pylväspaikkojen maaperää perustus- ja maadoitussuunnittelua varten ja merkitä pylväspaikat maastoon.

5.5 Vesilain mukaiset luvat

Tuulivoimalan perustusten ja merikaapelien rakentamiselle sekä siihen liittyvälle sedimenttien ruoppaukselle ja läjitykselle vesialueelle on haettava vesilain (587/2011) mukainen lupa. YVA-menettelyssä ei vielä käsitellä maa- ja vesialueiden omistukseen ja korvausmenettelyyn liittyviä asioita, vaan ne tulevat käsiteltäviksi vesilain mukaisessa lupamenettelyssä. Vesilakia sovelletaan niin Suomen aluevesillä kuin talousvyöhykkeellä. Talousvyöhykkeellä ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaisena lupaviranomaisena toimii Etelä-Suomen aluehallintovirasto (Laki Suomen talousvyöhykkeestä 1058/2004 18 §).

Vesilain 3 luvun 3 § kohta 5) mukaan vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekeminen yleisen kulkuväylän ali vaatii aina luvan. Kaikki merialueen energiansiirtoreittivaihtoehdot alittavat laivaväyliä ja ovat siten lain tarkoittamia kulkuväyliä. Suunnittelualueella sijaitsevat julkiset kulkuväylät on osoitettu merenkulun käyttöön vesilain mukaisessa menettelyssä lupaviranomaisen määräyksellä, ja hankealueella sijaitsevien väylien omistaja ja ylläpitäjä on Väylävirasto.

Mikäli talousvyöhykkeeltä otetaan maa-aineksia, maa-ainesten ottoon sovelletaan vesilakia.

Voimajohtopylvään paikan sijoituessa vesistöön tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Vesilain mukainen lupa tarvitaan vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekemiseen yleisen kulkuväylän ali (vesilain 3 luvun 3 §:n 5 momentti) tai jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen (vesilain 3 luvun 2 §:n 8 momentti). Kaapeleiden/maakaapeleiden vesistöналituksesta (myös purot ja joet) täytyy tehdä ilmoitus ELY-keskukselle. ELY-keskus tarkastaa ilmoituksen ja tekee luvantarvearvion jokaisesta alituksesta. Mikäli alituksilla ei ole vesilain 3 luvun 2§:ssä säädettyjä vaikutuksia eivätkä ne aiheuta edunmenetystä yleiselle tai yksityiselle edulle, alitukset eivät vaadi erillistä lupaa. Lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto. Tässä hankkeessa vesilain mukaiseen lupaan ei voimajohtoon osalta lähtökohtaisesti ole tarvetta.

Vesilain 2 luvun 11 § mukaan luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Reittivaihtoehto SVE2 ylittää kluuvin, tällä kohtaa SVE2 on suunniteltu maakaapelina. Kluuvin ympäristö voi muuttua kaapelin asentamisen vuoksi. Poikkeusluvan hakeminen kohteen luonnontilan vaarantamiseksi voi olla tarpeen.

5.6 Ympäristölupa

Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapurisuuhdelain (26/1920) mukaista räsytystä. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia räsytystä aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Hallan merituulivoimapuiston osalta ei ole odotettavissa, että ympäristölupaa vaadittaisiin johtuen huomattavasta etäisyydestä lähimpiin häiriintyviin kohteisiin.

Vedyn tuotanto merellä vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen luvan. Vedyn varastointi kaasumuodossa paineistettuna ei vaadi automaattisesti ympäristönsuojelulain mukaista lupaa. Vedyn siirto- ja varastointihankkeet voivat kuitenkin vaikutustensa perusteella vaatia yksittäistapauksessa ympäristölupaa.

Toiminta on hankevastaavan näkemyksen mukaan luvanvaraista ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1, taulukon 1, kohdan 4 a nojalla.

Talousvyöhykkeellä ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaisena lupaviranomaisena toimii Etelä-Suomen aluehallintovirasto (Laki Suomen talousvyöhykkeestä 1058/2004 18 §).

Vedyntuotantolaitos on direktiivilaitos. Vetylaitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka. Laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 kohdan 4a nojalla. Toiminnalle ei ole olemassa suoraan soveltuvia BAT-päätelmiä. Arvio parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta tehdään laitoksen ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti. Lisäksi tarkastelussa huomioidaan horisontaaliBREF-asiakirjat: CWW BREF (kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely), ENE BREF (energiatehokkuus) ja EFS BREF (varastoinnin päästöt).

5.7 Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen ei lähtökohtaisesti edellytä kaavoitusta.

Hallan merituulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimista merituulivoimapuiston osalta. Talousvyöhykkeellä maankäyttö- ja rakennuslakia (132/1999) ei sovelleta, muuten kuin merialuesuunnittelua koskevaa 8 a-lukua (Laki Suomen talousvyöhykkeestä 1058/2004).

Aluevesille sijoittuvien merikaapelien luvittaminen ei myöskään edellytä kaavoitusta. Mikäli merikaapeli sijoittuu oikeusvaikutteisella asemakaava- tai yleiskaava-alueelle kaavan sisällön ja tavoitteiden kanssa ristiriitaisesti, voi olla tarve kaavamuutokselle.

Mikäli mantereen voimajohtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään alueella, jolla on voimassa oleva asemakaava, tulee asemakaavaa muuttaa voimajohdon lunastusmenettelyn jälkeen. Eri-tyisen tärkeää tämä on, jos voimajohtoreitti sijoittuu asuin-, teollisuus- tai muille korttelialueille tai jos voimajohdon rakennuskieltoalue ulottuu korttelialueiden rakennusaloille.

Uuden voimajohdon sijoituessa voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleiskaavan tai osayleiskaavan alueelle, kaavamuutoksen tarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Osayleiskaava-alueella tulee selvittää, miten suunniteltu voimajohto täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset ja tämän pohjalta arvioida kaavamuutoksen tarve. Lisäksi on syytä tarkastella, miten voimajohto

vaikuttaa yleiskaavassa osoitettujen asuin-, teollisuus- tai muiden alueiden toteutettavuuteen (esimerkiksi erottaako voimajohto alueesta pieniä, rakentamiskelvottomia alueita).

5.8 Rakennuslupa

Talousvyöhykkeelle sijoittuvan merituulivoimapuiston rakentaminen ei edellytä rakentamislain (751/2023) (entinen maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)) mukaista rakennuslupaa. Rakentamista säädellessään laissa Suomen talousvyöhykkeestä (1058/2004) ja luvitus tapahtuu Valtioneuvoston hyödyntämisoikeudella sekä rakentamisoikeudella.

Mantereelle sijoittuvien sähköasemien rakennusten rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa. Lupa haetaan sijoittumisen perusteella Siikajoen kunnan ja/tai Raahen ja Oulun kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista ja luvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

5.9 Hankelupa

Suurlähtöisen eli vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen on haettava hankelupa Energiavirastolta (sähkömarkkinalaki, 588/2013). Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemuksen liitetään muun muassa YVA-arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

5.10 Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa

Hankevastaava pyrkii ensisijaisesti sopimaan maanomistajien kanssa voimajohtoalueen maankäytöstä. Lunastusmenettelyssä lunastetaan alueelle rajoitettu käyttöoikeus, joka antaa yhtiöille oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön.

Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa hakevat hanketoimijat voimajohdon johtoalueelle lunastusluvan (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 603/1977). Lunastuslupa tarvitaan voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvauksen määräämiseksi. Lunastamalla hanketoimijat saavat johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Lupahakemuksen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, muun muassa YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastettavan omaisuuden omistaja saa taloudellisista menetyksistään täyden korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta. Korvaukset määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli se ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Korvaukset määrätään viran puolesta.

5.11 Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää sijoituslupaa. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa. Tilanteesta riippuen lupatyypinä voi olla myös työluupa tai ilmoitus.

Voimajohdon sijoituksessa tien ympäristöön on **tarvittaessa** haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteista (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle tullaan noudattamaan, mitä

liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tullaan noudattamaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta noudatetaan siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle.

5.12 Lentoestelupa

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa niin sanotut lentoesteet. Vuoden 2014 marraskuussa voimaan tulleen ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa.

Ilmailulain 158 §:ää on muutettu (174/2023). Lakiin on lisätty myös säännökset lentoesteluvan myöntämisestä ja lentoesterekisteristä (158 a–d §:t). Muutokset ovat tulleet voimaan 1.10.2023. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää Fintraffic Lennonvarmistuksen lausuntoa vaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficom pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta. Merialueelle rakennettavien tuulivoimaloiden osalta lentoestelupaa varten tarvitaan myös Rajavartiolaitoksen lausunto (Ilmailulaki 158 §).

Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa. Suunniteltujen voimajohtojen rakenteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen. Oulun lentoasema sijaitsee Oulunsalossa lähimmillään noin 28 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä SVE3 ja noin 30 kilometrin etäisyydellä reitistä SVE2. Lähimmät valvomattomat lentopaikat ovat Raahe-Pattijoki (alle 1 km reitistä SVE2) Hailuodon Pöllä (14 kilometriä reitistä SVE3), Ahmosuon pienlentokenttä (noin 1,4 kilometriä reitistä SVE5).

Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain päivityksen myötä tekosaariin, laitteisiin ja muihin rakennelmiin sekä niiden toimintaan liittyviin putkiin ja kaapeleihin sovelletaan ilmailulain (864/2014) lentoesteitä koskevia säännöksiä 1.1.2025 alkaen.

5.13 Ratalain mukainen sopimus ja risteämälupa

Voimajohdon sijoituessa rautatiealueelle tulee laatia rataverkon haltijan Väyläviraston kanssa ratalain (110/2007) 36 §:n mukainen sopimus, jossa sovitaan tarkemmin mm. rautatien turvallisuuden vaatimista toimenpiteistä ja vastuista.

Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Väylävirastolta erillistä risteämälupaa (lunastuslupan jälkeen).

5.14 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

Seuraavassa on eritelty muita **mahdollisesti tarvittavia** lupia liittyen mm. rakenteen sijoittamiseen ja tieverkkoon sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun.

5.14.1 Lupa kemikaalien laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin

Kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia säätelee laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005, kemikaaliturvallisuuslaki). Lain 23 §:n nojalla vaarallisen kemikaalin laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) luvalla. Lupa tarvitaan, mikäli alueella varastoitavien kemikaalien suhdeluku ylittää vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetun valtioneuvoston asetuksessa (685/2015) esitetyt rajat. Mahdollinen luvan tarve Hallan merituulivoimahankkeelle koskee vedyn tuotantoa ja varastointia ja tarkempi luvan tarve määritetään suunnittelun edetessä. Lupa laajamittaiselle kemikaalien teolliselle käsittelylle ja

varastoinnille voidaan myöntää sen jälkeen, kun yhteysviranomainen on antanut perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain päivityksen myötä tekosaariin, laitteisiin ja muihin rakennelmiin sekä niiden toimintaan liittyviin putkiin ja kaapeleihin sovelletaan lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) 1.1.2025 alkaen.

5.14.2 Vesiliikennelain mukainen lupa

Merialueelle toteutettava merituulivoimapuisto voi edellyttää Traficomilta haettavan vesiliikennelain (782/2019) 49 § mukaisen luvan kulkuväyliin liittyvien muutosten vahvistamiseksi.

5.14.3 Maanteiden suunnittelu- ja työluvut

Mikäli tulee tarve liittyä olemassa olevaan tiehen, tulee haettavaksi liittymislupa tieverkkoon. Liittymälupahakemukset käsitellään maantiestä riippuen joko Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskuksessa. Mahdollisesti voidaan tarvita myös maanteiden osalta tieverkon parantamiseen liittyviä osalta suunnittelu- ja työluvia. Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue.

5.14.4 Liittymislupa sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa (Fingrid Oyj). Tarkentavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.

5.14.5 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, suojeltujen luontotyyppien (Lsl 64 §) rajattuihin esiintymiin, tiukasti suojeltuihin luontotyyppisiin (Lsl 65 §) tai luonnonsuojelualueisiin tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (09/2023) 74 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteestä 6. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (09/2023) 78 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 7. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa tarvitaan mahdollisesti merikaapelin rantautumisalueilla esiintyvien luontodirektiivin liitteen lajeihin kuuluvan viitasammakon elinympäristöjen (MVE2 ja MVE3) sekä rauhoitettujen kasvilajien (upossarpio (MVE3) ja ruijannuokkuesikko (MVE1/VVE1)) osalta mikäli tarkemmat hankesuunnitelmat edellyttävät toimintojen sijoittamista näille kohteille. Hankkeen suunniteltujen toimintojen alueelle ei sijoitu erityisesti suojeltujen lajien tai suojeltujen luontotyyppien rajattuja esiintymiä eikä luonnonsuojelualueita.

5.14.6 Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Voimaloiden, merikaapelireittien tai voimajohtorakenteiden sijoituessa muinaismuistokohteelle tulee kohteeseen kajoamisesta ja sen ehdoista neuvotella Museoviraston kanssa. Merialueen arkeologinen kulttuuriperintö kartoitetaan maastokartoituksilla tarvittavalla tarkkuudella vesistö- ja rakentamisen kohdealueilta ennen vesilupavaihetta. Nykytilan kuvauksessa kartoitetut ja vuonna 2022 tehdyissä inventoinneissa mantereen sähkönsiirtoreiteiltä löydetty muinaisjäännöskohteet on todennäköisesti mahdollista ottaa huomioon rakenteiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteille ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä (laki voimassa mantereella ja aluevesillä, talousvyöhykkeellä sovelletaan merioikeusyleissopimusta). Mikäli tämä ei olisi mahdollista, voidaan muinaismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

5.14.7 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista. Voimajohtohankkeissa ei tyypillisesti tarvita erikoiskuljetuksia, mutta mikäli niitä tarvitaan, haetaan lupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

5.14.8 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamisvaiheessa metsätalousmaaksi määritellyltä alueelta on tehtävä metsälain mukainen metsänkäyttöilmoitus, jossa ilmoitetaan maankäytön muutoksesta.

5.15 Lausuntopyynnöt

5.15.1 Puolustusvoimien hyväksyntä

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. Hankevastaavan tulee tästä syystä pyytää suunnittelusta tuulivoimapuistosta lausuntoa Puolustusvoimilta. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteutamiselle.

Hanke on saanut Pääesikunnalta myönteisen lausunnon 22.12.2021. Lausunnossaan Pääesikunta toteaa, että Puolustusvoimat eivät vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Perämeren talousvyöhykkeen alueelle.

5.15.2 Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin

YVA-menettelyn yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä sekä muilta lähialueella toimivien verkkotoimiluvan haltijoilta hankkeen vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin.

5.15.3 Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään YVA-menettelyn kuulemisen yhteydessä lausunto.

6 TERMIT JA LYHENTEET

YVA-yleistiedot asiakirjassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

TERMI	SELITE
P2X-teknologia	P2X-teknologiat (myös Power-to-x-teknologiat) ovat prosesseja, joissa uusiutuvaa energiaa kuten esimerkiksi tuulivoimalla tuotettua sähköä, voidaan varastoida synteettisiksi polttoaineiksi tai muiksi yhdisteiksi. Power-to-x-teknologiaa voidaan soveltaa synteettisten, fossiilisten korvaavien polttoaineiden valmistukseen. Raaka-aineiksi tarvitaan esim. hiilidioksidia ilmasta tai tehtaan prosesseista ns. ”piipun päästä”, vetyä vedestä tai typpeä ilmasta. Valmistusprosessi toteutetaan paikan päällä tuotetun aurinkosähkön tai tuulisähkön avulla, täysin päästöttömästi.
LNG	LNG (engl. liquefied natural gas) on nesteolomuodossa olevaa maakaasua. Nesteytettyä maakaasua saadaan jäähdyttämällä maakaasu –160 celsiusasteen lämpötilaan, jolloin se saadaan nestemäiseen olomuotoon. Nesteyttämällä maakaasu tiivistyy 600-kertaisesti. Nesteytettyä maakaasua voidaan kuljettaa putkiverkoston ulkopuolella laiva- tai rekkakuljetuksina. Käyttökohteissa LNG höyrystetään kaasuksi.

7 LÄHDELUETTELO

AFRY Finland Oy 2022. SSAB Raahan tehtaasta 400 kilovoltin voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointi. SSAB Europe Oy. [<https://www.ymparisto.fi/SSABRaahe400kvvoimajoh-toyva>]

Eduskunta 2024. Hallituksen esitys HE 147/2024 vp. [https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_147+2024.aspx]

Finlex 2023. 108/2023 Laki ilmastolain muuttamisesta. [<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230108#>]

Fingrid 2023. Energian siirtoverkot vetytalouden ja puhtaan energiajärjestelmän mahdollistajina – Fingridin ja Gasgrid Finlandin yhteishankkeen skenaariot 5_2023.pdf. [<https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2023/fingridin-ja-gasgrid-finlandin-yhteishankkeen-skenaa-riottoy-valmistunut--suomesta-merkittava-puhtaan-vetykaasun-ja-vedyn-jatkojalosteiden-tuot-taja/>] (28.5.2024).

Lohilahti, H. 2020. Mistä puhumme, kun puhumme yhteisvaikutusten arvioinnista? – Yhteisvaikutusten arviointi ympäristövaikutusten hallintakeinona. Ympäristöjuridiikka 3–4/2020. s. 46–71.

Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luode-mäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Viononen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia. [<https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A51.pdf>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012. Hyvinvointia energiasta, Pohjois-Pohjanmaan energiasstrategia 2020. [<https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A54.pdf>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/POHJOIS-POHJANMAAN-MAAKUNTAOHJELMA-2022-2025-1.pdf>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Julkaisu A:63. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. TUULI-hanke. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. Sijainninhjausmalliraportti. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/TUULI-hankkeen-sijainninhjausmallin-raportti.pdf>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a. Energia- ja ilmastovaihehuuakuntakaava vireillä, kaavoituksen eteneminen. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmasto-maakuntakaava/>]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b. TUULI-hanke. Kestävä tuulivoima- rakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/>]

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoima Suomessa 2023. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositolastot-2023-3.pdf]

Työ- ja elinkeinoministeriö 2024. Lainsäädäntö. Uusiutuva energia. [<https://tem.fi/eu-lainsaadanto>] (30.5.2024).

Valtioneuvosto 2024. Valtioneuvoston päätös TEM/2024/44. Valtioneuvoston suostumus Suomen talousvyöhykkeen taloudelliseen hyödyntämiseen tähtäävään toimintaan. [<https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=1180>] (23.5.2024).

Valtioneuvosto 2021. Suomen hallitusohjelma. Viitattu 7.2.2022. [<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>]

Valtioneuvosto 2020. Reilulla siirtymällä kohti hiilineutraalia Suomea - tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi 3.2.2020. [<https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta +03022020.pdf>]

Ympäristöministeriö 2021a. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. [<https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>]

Ympäristöministeriö 2021b. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. [<https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>]

Ympäristöministeriö 2022. Uusi ilmastolaki. 9.6.2022. [https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki_HE1_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki_HE1_final.pdf?t=1654770493478]

Internet-lähteet on tarkastettu 3.1.-31.5.2024 välisenä aikana, ellei toisin ole mainittu.