

OX2 Finland Oy

**Merituulivoimapuisto Halla, rajat ylittävien
vaikutusten arviointi**



Sisältö

1	Johdanto.....	4
1.1	Yhteenveto Ruotsin kannalta keskeisistä asioista	5
2	Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot	8
2.1	Hankkeesta vastaava ja hankkeen tarkoitus.....	8
2.2	Hankevaihtoehdot.....	8
2.3	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	10
2.4	Aikataulu	11
3	YVA-menettely	11
3.1	Kansainvälinen YVA-menettely	11
3.2	YVA-menettely Suomessa	12
3.3	Ympäristövaikutusten arviointi	12
3.4	YVA-menettelyn tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	13
3.5	Hankkeessa tehtävät selvitykset.....	15
3.6	Rajat ylittävien vaikutusten arviointi	16
3.7	Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta	16
4	Hankkeen tekninen kuvaus	17
4.1	Tuulivoimalat	17
4.2	Tuulivoimaloiden sijoittelu ja perustukset	19
4.3	Sähkönsiirto.....	21
4.3.1	Sähkönsiirto merialueella	21
4.3.2	Sähkönsiirto mantereella	22
4.4	Vedyntuotannon tekninen kuvaus	22
4.5	Merituulivoimapuiston rakentaminen	24
4.6	Voimajohdon rakentaminen	26
5	Hankkeen mahdolliset vaikutukset	26
5.1	Vesistörakentaminen.....	26
5.2	Vedenalaiset habitaatit, kalasto ja kalastus	28
5.3	Tuulivoimaloiden melu.....	29
5.4	Välkevaikutukset	30
5.5	Maisemavaikutukset.....	30
6	Hankkeen edellyttävät luvat, suunnitelmat ja päätökset Suomessa	31
6.1	Ympäristövaikutuksen arviointimenettely	31
6.2	Natura-arviointi	31
6.3	Valtioneuvoston luvat.....	32
6.4	Lunastuslain mukainen tutkimuslupa.....	32
6.5	Vesilain mukaiset luvat.....	32
6.6	Kaavoitus	32
6.7	Rakennuslupa	33



6.8	Hankelupa	33
6.9	Maankäyttöoikeudet tai lunastuslupa.....	33
6.10	Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle	33
6.11	Lentoestelupa	34
6.12	Ratalain mukainen sopimus ja risteämälupa.....	34
6.13	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	34
6.13.1	Liittymislupa sähköverkkoon	34
6.13.2	Ympäristölupa	34
6.13.3	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	34
6.13.4	Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	35
6.13.5	Erikoiskuljetuslupa.....	35
6.14	Lausuntopyynnöt.....	35

1 Johdanto

Suomi on osapuolena valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevassa yleissopimuksessa (Espoon sopimus), jonka tavoitteena on edistää valtioiden välistä yhteistyötä ja kansalaisten osallistumismahdollisuuksia silloin, kun tiettyyn valtioon (aiheuttajaosapuoli) suunnitellulla hankkeella arvioidaan olevan todennäköisesti rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia toisen valtion alueella (kohdeosapuoli). Tämä asiakirja on tiivistelmä OX2 Finland Oy:n suunnitteleman merituulivoimahanke Hallan Suomen YVA-ohjelmasta kansainvälistä kuulemistä varten eli Espoon sopimuksen edellyttämää ilmoittamista ja kohdeosapuolien viranomaisten sekä kansalaisten kuulemistä varten. Tiivistelmässä esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, suunnittelun aikataulusta, suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia tämän menettelyn yhteydessä selvitetään ja miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä. YVA-ohjelmassa kuvataan vaihtoehtoisten hankealueiden ympäristön nykytila Suomen osalta Ruotsin talousvyöhykkeen rajaan asti.

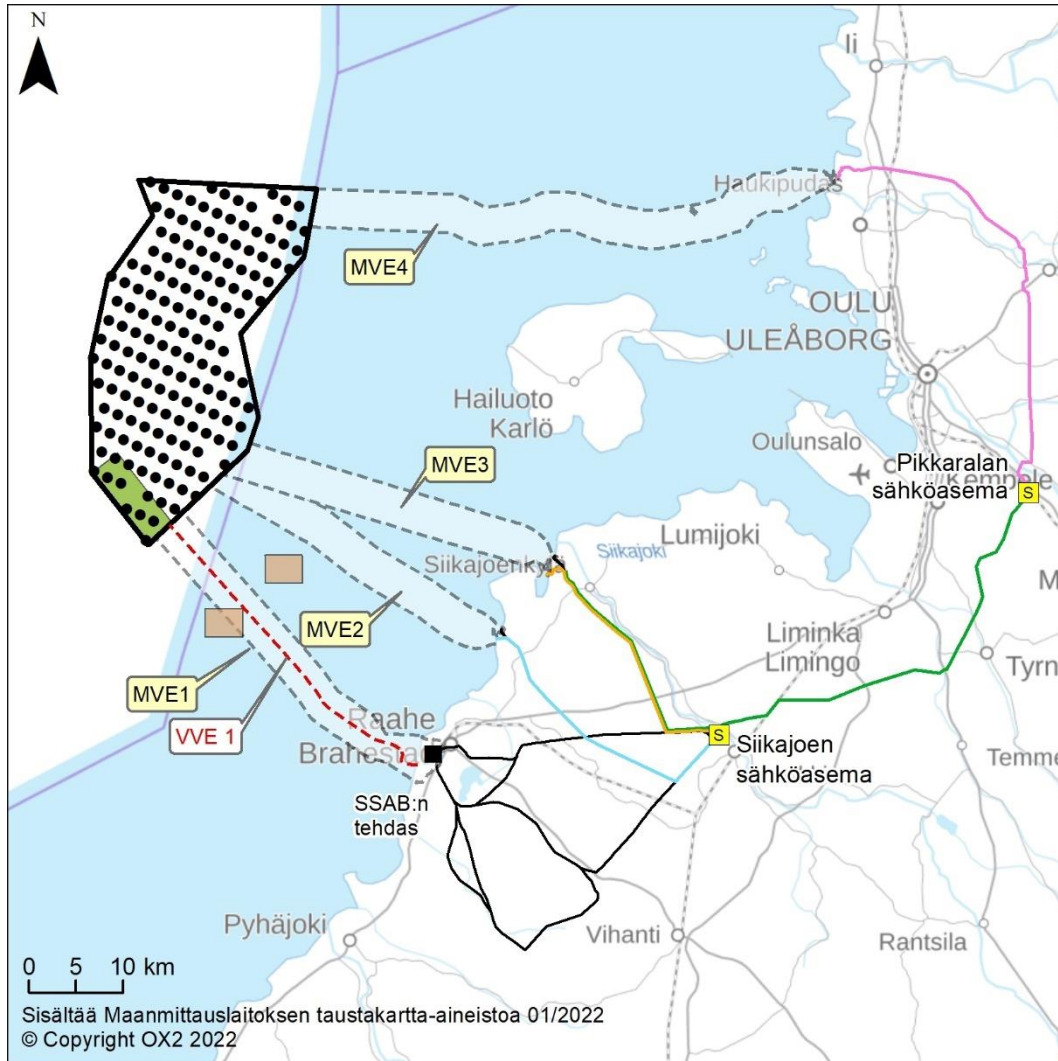
OX2 Finland Oy suunnittelee merituulivoimahanke Hallaa Oulun edustan merialueelle Suomen talousvyöhykkeelle. Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä noin 25 kilometriä Hailuodosta länteen. Hankealuetta lähinnä olevat paikkakunnat mantereella ovat Tavonniemi (n. 30 km), Raahe (n. 35 km) ja Oulu (n. 80 km). Alueen alustava pinta-ala on noin 575 km² ja sen syvyys vaihtelee 12–61 metrin välillä. Hankkeen YVA-menettely käsittää merituulivoimapuiston, merikaapelin ja vetyputken mantereelle sekä sähkönsiirron mantereella (Kuva 1-1).




Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on Suomessa säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Lisäksi mahdollisten rajat ylittävien ympäristövaikutusten vuoksi noudatetaan edellä mainittua Espoon sopimusta.

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

Hankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä tuulivoimahankeeseen toteutusvaihtoehtoa (VE1), useampaa merikaapelireittiä (MVE1, MVE2, MVE3 ja MVE4), yhtä vetyputkireittiä tuulivoimapuistosta mantereelle (VVE1) sekä useampaa voimajohtoreittiä mantereella (SVE2, SVE3, SVE4 ja SVE5) (hankkeessa mahdollisesti hyödynnettävästä voimajohtoreittivaihtoehtoista SSAB on käynnissä erillinen YVA-menettely) (Kuva 1-1). Lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa (VE0), jossa tuulivoimahanke ei toteuteta. Toteutusvaihtoehdot tulevat eroamaan toisistaan merikaapelireittien sekä mantereen sähkönsiirtoreittien suhteen. Hankkeen toteutusvaihtoehto VE1 sisältää 160 voimalaa (maksimikorkeus: 270–370 m, teho/voimala 15–25 MW) ja 3 merisähköasemaa. Arvioitu vuosituotanto on noin 12 000 000 MWh.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hanke etenee YVA-selostusvaiheeseen. Suomessa tavoitteena on saada YVA-menettely päätökseen vuoden 2023 aikana



- | | |
|--|---|
|  Hankealue |  Voimajohtoreitti SVE2 |
|  Tuulivoimala |  Voimajohtoreitti SVE3 |
|  Sähköasema |  Voimajohtoreitti SVE4 |
|  Merikaapelireitti |  Voimajohtoreitti SVE5 |
|  Vetyputkireitti |  Voimajohtoreitit SSAB |
|  Läjitysalue / tuulipuisto | |
|  Vaihtoehtoiset läjitysalueet / merikaapelireitit | |

Kuva 1-1. Hankealueen sijainti. Merituulivoimapuiston hankealueerajaus, vaihtoehtoisten merikaapeleiden tutkimuskäytävät, vetyputkireitti, läjitysalueet sekä sähkönsiirtoreitit mantereella. Kartalla esitetyt merikaapelireitit ovat 4 kilometriä levyisiä tutkimuskäytäviä, joiden sisälle lopulliset suunnittelun myötä tarkentuneet merikaapelilinjat sijoittuvat. Rantautumiskohdissa käytävät ovat kapeampia. Mantereen sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoiset linjat on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjat menevät samaa reittiä.

1.1 Yhteenveto Ruotsin kannalta keskeisistä asioista

Suomen YVA-menettelyssä arvioidaan Suomen alueelle kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankkeesta aiheutuvat mahdolliset Ruotsin talousvyöhykkeen ja aluevesien rajat ylittävät haitalliset vaikutukset. Ruotsille ilmoitetaan Espoon sopimuksen mukaisessa menettelyssä hankkeesta sekä tarjotaan mahdollisuus osallistua kuulemiseen.

Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista laadittu yhteenveto sisällytetään YVA-menettelyn aineistoon. Vaikutusarvioinnissa hyödynnetään EU:n opasta: *"Guidance on the Application of the Environmental Impact Assessment Procedure for Large-scale Transboundary Projects"* (<http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/Transboundry%20EIA%20Guide.pdf>). Hankkeen rajat ylittävät sekä suorat että välilliset kokonaisvaikutukset arvioidaan ohjetta hyödyntäen. Kokonaisvaikutusten arvioinneissa hyödynnetään eri arvioitavien osa-alueiden tuloksena saatuja määrällisiä ja laadullisia arviointeja, joiden pohjalta luodaan kokonaiskäsitys hankkeen rajat ylittävistä vaikutuksista.

Hallan hankkeeseen liittyvä rakentaminen ja kaikki toiminnot tapahtuvat merialueen osalta sekä Suomen talousvyöhykkeellä että Suomen aluevesillä. Ruotsin rajojen sijoittuminen suhteessa Hallan hankkeeseen on esitetty ohessa (Kuva 1-2). Ruotsin talousvyöhykkeen raja sijaitsee lähimmillään hankealueen luoteisosta noin 3 kilometrin etäisyydellä lännessä. Lähimmät saaret Ruotsin puolella ovat Malören ja Sandskär, jotka sijaitsevat noin 40 kilometriä Hallan hankealueen pohjoisreunasta pohjoiseen. Sandskärillä sijaitsee myös lähin asutus. Ruotsin rannikolle on matkaa hankealueelta noin 65 kilometriä.

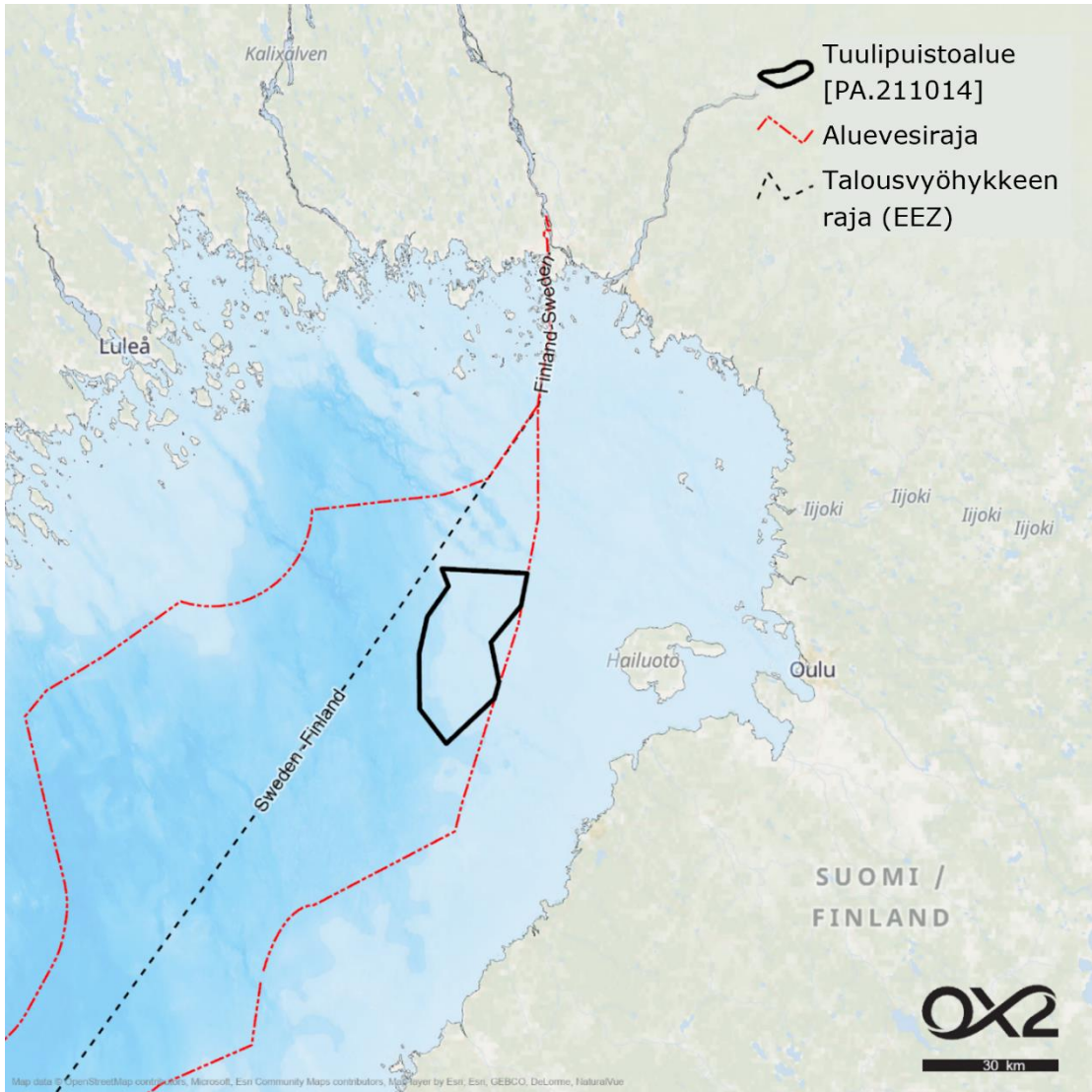
Hankkeen Suomen talousvyöhykkeellä rakentamisaikana tehtävien toimien sekä käytön ajan rajat ylittävät kokonaisvaikutukset ovat ennalta arvioiden suhteellisen vähäisiä ja vaikutusten arvioidaan rajoittuvan pääosin rakentamisaikaan vesistö- ja rakentamiskohteiden (merituulivoimapuiston ympäristö) lähialueelle Suomen talousvyöhykkeen rajojen sisäpuolelle tai vähäisissä määrin Ruotsin talousvyöhykkeen puolelle. Tiedot tarkentuvat tehtävien pohjanlaatuselvitysten (ruoppauksen määritys sekä tiedot sedimentin partikkelijakaumasta ja laadusta) sekä merialueen mallinnusten pohjalta.

Hankkeen toiminnan aikaiset epäsuorat liikenteelliset vaikutukset voivat ulottua Suomen rajojen ulkopuolelle Ruotsiin ja ne arvioidaan arviointiselostusvaiheessa.

Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia Ruotsin puolelle, sillä toiminnot eivät sijaitse Ruotsin talousvyöhykkeellä tai aluevesillä (Kuva 1-2). Vaikutuksia voi aiheutua kuitenkin epäsuorasti mm. ruoppauksen aiheuttaman kiintoaineen leviämisen kautta, liikenteeseen kohdistuvista vaikutuksista sekä mahdollisesti maisemallisia vaikutuksia lähimmille saarille. Suoria vaikutuksia voi aiheutua kuitenkin, jos alueella kalastaa ruotsalaisia kaupallisia kalastajia ja jos hanke vaikuttaa kalastusmahdollisuuksiin.

Vesistö- ja rakentaminen liittyy merituulivoimaloiden perustuksiin (mm. ruoppaukset, täytöt, paalutukset), sisäiseen sähkönsiirtoon, merisähköasemiin sekä merikaapelireitteihin ja vetyputkistoon. Lisäksi voi tulla tarve läjittää ruoppausmassoja merialueelle.

Lisäksi hankkeeseen liittyy laivaliikennettä merialueella merituulivoimapuiston ja sen tarvitsemien toimintojen rakenteiden ja rakennusmateriaalien kuljettamiseksi käyttökohdeksiinsa sekä ruoppausmassojen kuljetuksiin. Hanke voi vaikuttaa väylien käyttöön sekä rakentamiseen että käytön aikana.



Kuva 1-2. Hankkeen sijainti merialueella suhteessa Ruotsin talousvyöhykkeeseen ja aluevesiin.

Hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia rajat ylittäviä vaikutuksia voivat olla mm. seuraavat vaikutukset:

- Merituulivoimapuiston ja sen toimintojen rakentamisesta aiheutuvat epäsuorat vaikutukset liittyen ruoppausten ja perustuksia ja merikaapeleita suojaavan kiviaineksen läjittämiseen (veden sameuden lisääntyminen, kiintoaineen sen mahdollisesti sisältämien aineiden leviäminen merivirtojen mukana ja ravinnepitoisuuden kasvu edellä mainitun tapahtumaketjun myötä).
- Merituulivoimapuiston käytön aikaiset mahdolliset vaikutukset mm. laivaliikenteeseen (rajoitukset ja muutokset väyliin tai käytettyjen laivareittien käytössä), väyliin (kiintoaineen leviäminen väylille) ja merivirtoihin (virtausmuutokset voimaloiden perustusten vuoksi) sekä jääoloihin (voimaloiden rakenteet voivat muuttaa jääoloja ja vaikuttaa edelleen väyliin).
- Merituulivoimaloiden perustusten merkitys potentiaalisena keinotekoisena riuttana ja sen myötä mahdollinen avomerialueen monimuotoisuuden lisääntyminen.

- Hankkeen rakenteiden mahdolliset vaikutukset mm. ruotsalaiseen kaupalliseen kalastukseen sekä epäsuorat vaikutukset kiintoaineen leviämisen kautta.
- Infrastruktuurin risteämisestä aiheutuvat vaikutukset (väylät, merikaapelit, runkovesijohdot, viemäriinjat).
- Liikenteellisessä arvioinnissa tarkastellaan asiantuntija-arviona vaikutukset valtion rajat ylittäviin henkilö- ja tavaraliikennevirtoihin meri- ja lentoliikenteessä perustuen saatavilla olevaan tietoon merialueen liikenteestä.
- Rakentamisen tai käytön aikainen vedenalainen melu voi ulottua Ruotsin puolelle.
- Mahdolliset historiallisesti räjähtämättömien ammusten raivaukset, mikäli niitä kartoituksissa löydetään. Räjähdytysten vedenalainen melu voi ulottua Ruotsin puolelle.
- Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemalliset vaikutukset voivat ulottua Ruotsin puolen lähimmille saarille Malören ja Sandskär, jotka sijaitsevat noin 40 kilometriä Hallan hankealueen pohjoisreunasta pohjoiseen. Sandskärillä sijaitsee myös lähin asutus.

Luvussa 5 on kuvattu rajat ylittävien vaikutusten arvioinnissa käytettäviä menetelmiä.

2 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot

2.1 Hankkeesta vastaava ja hankkeen tarkoitus

Hankkeen kehittämisestä, valmistelusta ja toteutuksesta vastaa OX2 Finland Oy.

OX2 kehittää, rakentaa ja myy tuuli- ja aurinkovoimapuistoja. 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 IKEAlle. 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 ja Romaniassa. Yhtiön pääkonttori sijaitsee Tukholmassa. Vuonna 2020 liikevaihto oli noin 510 miljoonaa euroa. OX2 on listattu Nasdaq First North Premier Growth Market -markkinapaikalle. Lisä-tietoja osoitteessa www.ox2.com/fi.

Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi hiilineutraaliksi hyvinvointiyhteiskunnaksi vuoteen 2035 mennessä. OX2 edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa.

OX2:n liiketoimintatavoitteena on edistää siirtymistä kohti uusiutuvaa energiajärjestelmää, jolla olisi myönteinen vaikutus luonnonvaroihin 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 aurinkovoimahankkeiden kehittämistä.

2.2 Hankevaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan toteutusvaihtoehtoja, jotka eroavat toisistaan merikaapelireittien ja mantereen sähkönsiirtoreittien suhteen. Merituulipuiston osalta tarkastellaan hankevaihtoehtoa VE1, jossa hankealueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa (kokonaiskorkeus on enintään 270–370 metriä ja yksikköteho noin 15–25 MW). Tuulipuiston arvioitu vuosituotanto on noin 12 000 000 MWh. Sähkönsiirto mantereelle toteutetaan merikaapelein, ja hankealueelle rakennetaan 3 merisähköasemaa. Tarkastelussa on mukana

myös vetyputkireitti. Mantereella tuulivoimalat liitetään 400 kilovoltin voimajohdolla nykyiseen ja suunnitteilla olevaan Fingridin sähköverkkoon. Merituulivoiman kannattavuus ei ole vielä riittävällä tasolla pienen merituulivoimapuiston toteuttamiseksi etenkin kauempana rannikosta. Siksi hanke on toteutettava laajana kokonaisuutena.

Hankevaihtoehdot sisältävät neljä vaihtoehtoista merikaapelireittiä tuulipuistoalueelta rannikolle Raahen, Siikajoen ja/tai Oulun Martinniemen edustalle (MVE1, MVE2, MVE3, MVE4). Rantautumiskohdan jälkeen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla hankkeen sähköasemalle saakka, mistä eteenpäin sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla. YVA-menettelyssä tarkastellaan viittä vaihtoehtoista sähkönsiirron reittiä (SSAB:n suunniteltu, SVE2, SVE3, SVE4, SVE4) (Kuva 1-1).

YVA-menettelyssä tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Seuraavassa on esitetty YVA:ssa tarkasteltavat hankevaihtoehdot, joista yksi on hankkeen toteuttamatta jättäminen (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE0	<ul style="list-style-type: none"> Hanketta ei toteuteta: merituulivoimapuistoa ei rakenneta.
VE1	<ul style="list-style-type: none"> Hankealueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 270 (nykyinen) – 370 (lähitulevaisuudessa) metriä ja yksikköteho noin 15–25 MW. Sähkönsiirto mantereelle toteutetaan merikaapelein, ja hankealueelle rakennetaan 3 merisähköasemaa. Suunnitelmat sisältävät lisäksi 4 vaihtoehtoista merikaapelireittiä rannikolle (MVE1, MVE2, MVE3, MVE4) (Kuva 1-1). Tuulivoimalat liitetään olemassa ja suunnitteilla olevaan Fingridin sähköverkkoon merikaapelireitistä riippuen Raahen, Siikajoen ja/tai Oulun kunnan alueella (YVA-ohjelma Osa B), reittivaihtoehdot: SSAB:n suunniteltu, SVE2, SVE3, SVE4 (Kuva 1-1)
MVE1 / VVE1	<ul style="list-style-type: none"> Merikaapelireitti MVE1 ja vetyputkireitti VVE1 alkavat merituulivoimapuistosta ja rantautuvat Raahessa SSAB:n tehtaalla kohdalla.
MVE2	<ul style="list-style-type: none"> Merikaapelireitti MVE2 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Raahen pohjoispuolella Pöllänperän kohdalla.
MVE3	<ul style="list-style-type: none"> Merikaapelireitti MVE3 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Siikajoen Kirkonkylän kohdalla.
MVE4	<ul style="list-style-type: none"> Merikaapelireitti MVE4 alkaa merituulivoimapuistosta ja rantautuu Oulun Martinniemen kohdalla.
SSAB	<ul style="list-style-type: none"> MVE1 liittyy Raahen SSAB:n tehtaalle rakennettavaan verkkoliityntäpisteeseen ja/tai SSAB:n tekeillä olevaan voimajohtoyVA:n vaihtoehtoihin.
SVE2	<ul style="list-style-type: none"> Sähkönsiirtoreitti SVE2 alkaa MVE2:n sähköasemalta Raahen kaupungin ja liittyy Siikajoen sähköasemalle.

Vaihtoehto	Kuvaus
SVE3	<ul style="list-style-type: none"> Sähkönsiirtoreitti SVE3 alkaa MVE3:n sähköasemalta Siikajoen kunnassa ja liittyy Siikajoen sähköasemalle.
SVE4	<ul style="list-style-type: none"> Sähkönsiirtoreitti SVE4 alkaa MVE4:n sähköasemalta Oulun kaupungissa ja liittyy Pikkaralan sähköasemalle.
SVE5	<ul style="list-style-type: none"> Sähkönsiirtoreitti SVE5 alkaa MVE4:n sähköasemalta Siikajoen kunnassa ja liittyy Pikkaralan sähköasemalle.

Hallan merituulivoimahankkeen laajuuden määrittelyssä on pyritty muodostamaan vaihtoehtot, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoisia. Hankealueen rajauksen esisuunnittelussa on huomioitu alueen tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Voimaloiden sijoittelu ja merikaapeleiden linjaukset tarkentuvat jatkosuunnittelussa YVA-menettelyn edetessä sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

2.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Ruotsin puolella wpd Sverige suunnittelee merituulivoimapuistoa nimeltä Polargrund Kalixin edustan merialueelle (<https://www.wpd.se/aktuella-projekt/vindkraft-till-havs/polargrund/>). Osa puistosta sijoittuu Ruotsin aluevesille ja osa Ruotsin talousvyöhykkeelle. Meripuistoon suunnitellaan 70–120 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 350 metriä ja roottorin halkaisija noin 330 metriä. Lähimmillään etäisyyttä Hallan hankkeeseen on noin 3 kilometriä.

Suomen puolella Hallan hanketta lähimmät tuulivoimahankkeet ovat:

- Tuotannossa olevat Raahe Elkko (voimalamäärä 2) ja Raahe Kuljunniemi I (voimalamäärä 5) sijaitsevat MVE1:n tutkimuskäytävän rantautumisalueella
- Ii, Suurhiekkan merituulipuisto (kaavoitettu): maksimi voimalamäärä 80, etäisyys 7 km MVE4:stä ja 21 km Hallan hankealueesta
- Raahe, Maanahkiainen (kaavoitettu): maksimi voimalamäärä 72, etäisyys 10 km MVE1:stä ja 30 km hankealueesta
- Esisuunnitteluvaiheessa: Siikajoen ja Hailuodon edusta, Seljänsuunmatala. Merituulivoimahankkeen tarkastelualue sijoittuu välittömästi Hallan hankealueen itäpuolelle sekä merikaapelireiteille MVE2 ja MVE3.

SSAB Europe Oy:n Raahen tehtaalla, jonka alueelle Hallan merikaapeli MVE1 ja vetyputki VVE1 rantautuvat, on käynnissä tehtaan teräksen tuotantotavan muutoshanke. Hankkeen tavoitteena on siirtyminen fossiilivapaaseen teräksen noin vuodesta 2030 alkaen. Kyseisen muutoshankkeen takia sähkönkulutus terästehtaalla kasvaa huomattavasti ja SSAB on käynnistänyt 400 kV voimajohdon YVA-menettelyn. Molempien hankkeiden, Hallan 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. SSAB:n YVA:ssa tarkasteltavat voimajohdon reittivaihtoehdot ovat myös vaihtoehtoja Hallan hankkeen mantereen sähkönsiirrolle.

Merituulivoimahankkeen vaikutuksia arvioidaan huomioiden lähiympäristön muut toiminnassa olevat sekä suunnitellut hankkeet, joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Hallan merituulihankkeen kanssa. Arvioitavat hankkeet tunnistetaan ja kuvataan YVA-selostukseen. Hankkeen toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset ympäristöön tarkastellaan osana vaikutusten arviointia.

2.4 Aikataulu

Hanke on esisuunnitteluvaiheessa. OX2 Finland Oy on hakenut Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain (1058/2004) 6 §:n mukaista valtioneuvoston suostumusta tutkimusten suorittamiseksi suunnitellun Hallan merituulipuiston alueella Suomen talousvyöhykkeellä. Suomen valtioneuvosto on 10.1.2022 myöntänyt ehdollisen suostumuksen tutkimusten suorittamiseksi (VN/12504/2021). Hankkeesta vastaavan tarkoituksena on tehdä tutkimusluvan nojalla geofysikaalisia ja geoteknisiä tutkimuksia ja selvittää tutkimusalueiden merenpohjan syvyysuhteita sekä pohjan ja sen alapuolisten kerrosten rakennetta vuosien 2022 ja 2023 aikana.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatiminen aloitettiin syksyllä 2021 ja se jätettiin YVA-viranomaiselle elokuussa 2022. Hankealueelle on laadittu erillisselvityksiä vuodesta 2021 alkaen ja niitä jatketaan vuoden 2022 aikana. Syksyllä 2022 aloitetaan YVA-selostusvaihe ja varsinaiset ympäristövaikutusten arvioinnit. Tavoitteena on saada YVA-menettely päätökseen vuoden 2023 aikana.

Hanke edellyttää vesilain (587/2011) mukaisen vesitalousluvan. Lupa voidaan myöntää vasta, kun YVA-menettely on päättynyt. Luvitusprosessin päätyttyä hankkeen rakentaminen voisi alkaa arviolta aikaisintaan vuonna 2028, riippuen lupamenettelyn kestosta. Tuulivoimapuiston tuotanto voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2030.

3 YVA-menettely

3.1 Kansainvälinen YVA-menettely

Hanke sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle (Kuva 1-2). Koska merituulivoimahankkeella on mahdollinen kansainvälinen ulottuvuus, hankkeessa noudatetaan Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-lain 5 luku sekä pykälät 28 ja 29)

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. Ympäristöministeriö 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 ympäristöviranomaisen kerää mielipiteet ja toimittaa ne hankkeen aiheuttajavaltiolle.

Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen ja Ruotsin toimivaltaisina viranomaisina toimivat ympäristöministeriöt. Ympäristöviranomaisen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omassa lausunnossaan.

3.2 YVA-menettely Suomessa

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on Suomessa säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista 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. Viranomaisen 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-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, Suomessa 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.

Suomessa yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnassa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esitetään kuinka osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

3.3 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-ohjelmassa on esitetty seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.
- Hankkeen vaihtoehdot ja nollavaihtoehto.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.

- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

Ympäristövaikutusten arviointityö toteutetaan YVA-menettelyn toisessa vaiheessa YVA-selostuksessa, joka laaditaan YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen antaman lausunnon pohjalta. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

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

Ympäristövaikutusten arviointi kohdennetaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen tässä vaiheessa on tunnistettu seuraavat **merkittävimmät** ympäristövaikutukset, joihin arviointityö painottuu.

Merialueen osalta:

- o Vaikutukset merialueen käyttöön
- o Vaikutukset vesiympäristöön
- o Vaikutukset lintuihin
- o Vaikutukset maisemaan

Maa-alueiden osalta:

- o Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- o Vaikutukset metsätalouteen
- o Vaikutukset luontoarvoihin
- o Yhteisvaikutukset nykyisten voimajohtojen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan hankealueen (alue jolle merituulivoimapuisto, merikaapeli ja voimajohto sijoitetaan) toimintojen ja niistä johtuvien, hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (ns. nollavaihtoehto). Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Arvioinnissa tuodaan esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

3.4 YVA-menettelyn tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkastelualueet on pyritty määrittelemään niin

suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Ympäristövaikutuksille on alustavasti määritelty seuraavat vaikutusalueet:

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on hankealue ja sen välitön lähiympäristö. Merikaapelireittien, vetyputken ja voimajohtoreittien vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan linjausten alueelta lähialueineen. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tuulivoimapuiston tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 35 kilometriä hankealueesta. Mantereen sähkönsiirron osalta tarkastelualue on noin kolme kilometriä. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia muodostuvan tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin. Vaikka voimat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden alueiden käyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia voi aiheutua.

Vesiympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelualueena käytetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä muutaman kilometrin säteellä sisältäen suunnitellut merikaapelialueet ja vetyputkireitti. Aluerajausta voidaan prosessin aikana laajentaa tarpeen mukaan, mikäli esimerkiksi samentumahaittojen esiintymisalueen arvioidaan ulottuvan em. alueen ulkopuolelle. Mantereella vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta niiltä osin kuin voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesisiä.

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja arvioidulla rakentamisvaiheen samentumien leviämisalueella. Myös merikaapelilinjaukset sekä vetyputkireitti huomioidaan. Kaupalliseen kalastukseen kohdistuvien vaikutusten laajempaa alueellista merkitystä arvioidaan myös. Vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen arvioidaan mm. tarkastelemalla olemassa olevien pyydyspaikkojen sijaintia suhteessa rakennettavaan tuulivoimapuistoon. Alueella tehtävien kalastoselvitysten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia kalojen kutualueisiin sekä vaellusreitteihin.

Vaikutukset **luontoon** arvioidaan hankealueella sekä suunniteltujen merikaapelireittien ja vetyputken sekä mantereen sähkönsiirtoreittien alueilla. Muuttolinnuston osalta tarkastellaan erityisesti tuulipuistoalueen lisäksi sen läheisyydessä muuttavaa linnustoa. Vaikutuksia arvioidaan niiden **suojelualueiden** osalta, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen laajempialaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin.

Maa- ja kallioperään (pohjaolosuhteisiin) kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella sekä erityisesti rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita tai muita rakenteita.

Liikennevaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa sekä huoltotöissä käytettäviä reittejä maalla ja merellä. Merellä tarkastelualueena on hankealue, sekä sen ja mantereen välinen merialue, johon sijoittuvat merikaapelialueet. Mantereella

tarkastellaan niitä teitä, jotka voimajohto ylittää tai joita se sivuaa. Myös vaikutukset raideliikenteeseen ja lentoliikenteeseen arvioidaan.

Melun ja varjon vilkkumisen (välkkeen) vaikutuksia tarkastellaan tuulivoimapuiston osalta siinä laajuudessa, kuin mallinnukset osoittavat hankkeesta vaikutuksia aiheutuvan. Vaikutusten tarkastelualue riippuu myös tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen ja muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Pientaajuisen melun vaikutuksia arvioidaan mallintamalla tasot lähimmissä mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa. Vedenalaista melua tarkastellaan myös mallinnuksen avulla. Melumallinnusalue kattaa rakennusalueen ja sitä ympäröivät merialueet niin kauas, ettei merkittäviä meluvaikutuksia enää havaita.

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle tuulivoimahankkeen mahdolliset merkittävät vaikutukset (esim. vesistö- ja maisemavaikutukset) ulottuvat. Mantereella voimajohdon vaikutusten arviointi kohdennetaan voimajohdon lähialueille (n. 100 m etäisyydelle).

Elinkeinoihin (merellä esim. kaupallinen kalastus, mantereella esim. metsätalous) kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan hankealueella sekä alueella, johon hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten maisema- ja vesistövaikutukset ulottuvat. Lisäksi huomioidaan lähiseudulla sijaitsevat muut merkittävät kohteet, joissa hankkeella voi olla elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia, kuten matkailupalvelut. **Talouteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääasiassa kuntatasolla 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 tarkastelualue ulottuu niin kauas, kuin vaikutuksia voidaan arvioida ulottuvan. Lisätietoa vaikutusalueiden rajauksesta saadaan tehtävien selvitysten ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten kautta.

3.5 Hankkeessa tehtävät selvitykset

Merituulivoimapuiston, merikaapeliin, vetyputkireitin ja läjitysalueiden ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään maastokauden 2022 aikana seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Kasvillisuus- ja biotooppiselvitykset merellä (vedenalaisen luonnontilan arviointi olemassa olevan datan pohjalta, selvitys vedenalaisista biotoopeista)
- Kalasto- ja kalastus selvitykset
- Linnustoselvitykset
- Sedimentti- ja pohjaeläinkartoitus
- Sameuden leviämisen mallinnus merialueella
- Näkymäalueanalyysi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein
- Maanpäällisen melun melumallinnus
- Vedenalaisen melun mallinnus
- Välkemallinnus / varjon vilkkumismallinnus
- Sosiaalisten vaikutusten arviointi ja sidosryhmäyhteistyö (Asukaskysely ja sidosryhmähaastattelut)
- Natura-tarvearviointi ja Natura-arviointi

Edellä mainittujen lisäksi selvitetään osin linnustoselvitysten yhteydessä sekä nykytilatietoon perustuen merinisäkkäiden populaatioita hankealueella. Meriarkeologia- ja kulttuuriperintöselvitys tehdään YVA-selostusvaiheessa nykytilatietoon perustuen ja sitä

täydennetään ennen vesilupavaihetta maastokartoituksilla tarvittavalla tarkkuudella vesistö rakentamisen kohdealueilta.

Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään maastokauden 2022 aikana seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Liito-oravaselvitys sisältäen viitasammakotarkastelun
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset
- Linnustonselvitykset (kanalintujen soidinpaikkaselvitys, pesimälinnustonselvitys)
- Natura-tarvearviointi ja Natura-arviointi
- Maisema- kulttuuriympäristöselvitys
- Havainnekuvat
- Asukaskysely
- Arkeologinen inventointi

3.6 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

YVA-menettelyssä arvioidaan lisäksi hankkeen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvat rajat ylittävät haitalliset vaikutukset Ruotsiin. YVA-selostus sisältää erillisen luvun rajat ylittävistä vaikutuksista. Arvioinnissa kuvataan todennäköiset, merkittävät rajat ylittävät vaikutukset. Ruotsille ilmoitetaan Espoon sopimuksen mukaisessa menettelyssä hankkeesta sekä tarjotaan mahdollisuus osallistua kuulemiseen.

Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista laadittu yhteenveto sisällytetään YVA-menettelyn aineistoon. Vaikutusarvioinnissa hyödynnetään EU:n opasta: *"Guidance on the Application of the Environmental Impact Assessment Procedure for Large-scale Transboundary Projects"* (<http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/Transboundry%20EIA%20Guide.pdf>). Hankkeen rajat ylittävät sekä suorat että välilliset kokonaisvaikutukset arvioidaan ohjetta hyödyntäen. Kokonaisvaikutusten arvioinneissa hyödynnetään eri arvioitavien osa-alueiden tuloksena saatuja määrällisiä ja laadullisia arviointeja, joiden pohjalta luodaan kokonaiskäsitys hankkeen rajat ylittävistä vaikutuksista. Luvussa 5 on kuvattu rajat ylittävien vaikutusten arvioinnissa käytettäviä menetelmiä.

3.7 Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan arviointiselostukseen ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on:

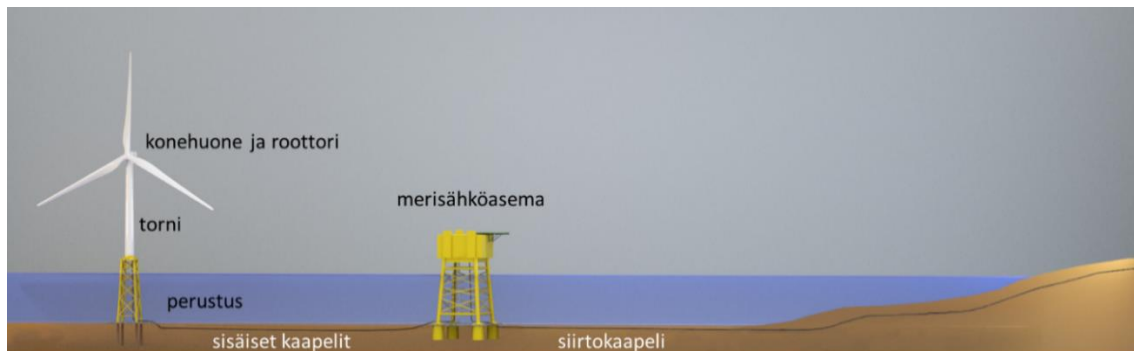
- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään vesitalouslupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.

4 Hankkeen tekninen kuvaus

Merituulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista, jotka on asennettu merenpohjaan eri tavoin kiinnitettyihin perustuksiin ja sisäisistä kaapeleista, jotka liittävät tuulivoimalat toisiinsa. Kaapelit on olosuhteista riippuen joko laskettu pohjalle tai haudattu merenpohjan alle, ja niissä on mukana valokuitukaapeli tuulivoimaloiden tiedonsiirtoa varten. Tuulivoimaloilta tulevat sisäiset kaapelit on kytketty merisähköasemaan ja hankkeen sähköasemat yleensä toisiinsa. Merisähköasema sisältää sähkölaitteita, kuten mm. muuntajia, kytkinlaitteita ja kompensointilaitteistoja, jännitteen nostamiseksi korkeammalle tasolle, jotta sähkö voidaan siirtää tehokkaasti rannikolle (Kuva 4-1).

Merisähköasemalta mantereelle sähkön siirto toteutetaan tarvittavalla määrällä siirtokaapeleita. Mereltä tulevat siirtokaapelit johdetaan mantereella maasähköasemalle, josta sähkönsiirtoa jatketaan ilmajohtototeutuksena aina kantaverkon liityntäpisteeseen asti.



Kuva 4-1. Esimerkki tuulivoimapuiston eri osista.

4.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimala koostuu tornista, nasellista (konehuone), navasta ja roottorista, ja se asennetaan merenpohjaan kiinnitettyyn perustukseen. Kunkin tuulivoimalan tuottama sähkö siirretään tuulivoimapuiston sisäisillä kaapeleilla merisähköasemaan. Tuulivoimapuiston sisäiset kaapelit sijaitsevat merenpohjassa tuulivoimaloiden välissä, ja niissä käytetty valokaapeli toimii yhteyslinkkinä tuulivoimaloihin.

Tehokkaimmat ja tähän mennessä eniten rakennetut tuulivoimalat ovat kolmilapaisia vaak akselituulivoimaloita. Tuulivoimalan tarkka rakenne riippuu mallista ja valmistajasta.

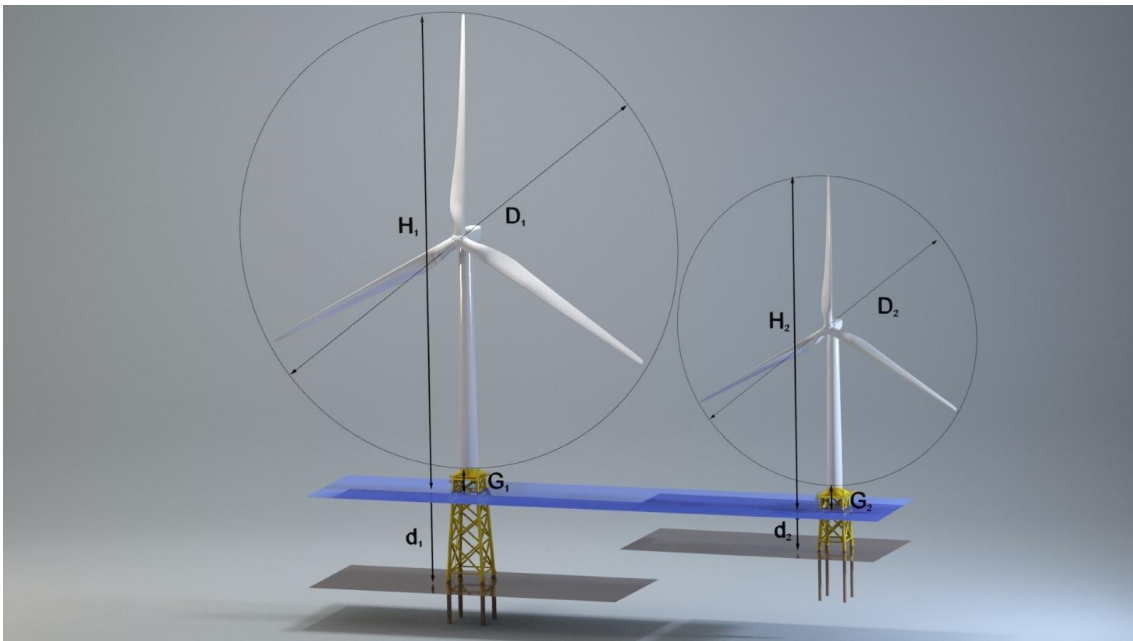
Tuulivoimalat alkavat tuottaa sähköä tuulen nopeuden ollessa noin 3 m/s ja saavuttavat maksimituotannon tuulen nopeuden ollessa 10–14 m/s. Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ollessa korkeintaan noin 30 m/s. Ne on suunniteltu menemään automaattisesti pois päältä tuulen nopeuden noustessa tätä suuremmaksi, ja siten suojaamaan itseään rikkoutumisilta.

Tällä hetkellä saatavilla olevien merituulivoimaloiden suunniteltu käyttöikä on 25 vuotta, jota on mahdollista pidentää huollolla ja osien vaihdolla jopa yli 40 vuoteen rakenteiden kunnon sen salliessa.

Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, kapasiteetti ja koko määräytyvät teknisen kehityksen nopeuden mukaan. Tällä hetkellä markkinoilla on jo saatavilla 15 MW merituulivoimaloita. Tähän mennessä tapahtuneen kehityksen ja valmistajien ennusteiden perusteella tuulivoimalan tehon odotetaan vuonna 2030 olevan noin 25 MW. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-1) ja kuvassa (Kuva 4-2) on esitetty esimerkkejä mahdollisesti kyseeseen tulevista tuulivoimaloiden mitoista.

Taulukko 4-1. Esimerkki tuulivoimaloiden mitoista. 15 MW voimaloita on jo saatavilla markkinoilla ja 25 MW voimala perustuu ennusteisiin voimalateknologian kehitykselle tulevina vuosina.

Teho/tuulivoimala	25 MW	15 MW
Roottorin halkaisija D (m)	340	240
Lakikorkeus H (m)	370	270
Vapaa korkeus G (m)	30	30



Kuva 4-2. Esimerkki kahden eri kokoluokan tuulivoimalasta perustuksineen. D = roottorin halkaisija, H = lakikorkeus, G = vapaa korkeus, d = veden syvyys. Perustukset 70 metrin (d_1) ja 30 metrin (d_2) syvyydelle.

Tuulivoimaloiden tyypillinen väri tornit ja lavat mukaan lukien on vaaleanharmaa (esim. RAL 7030). Voimaloiden perustukset saattaa olla tarpeen merkitä keltaisella merenpinnan tasolta tiettyyn korkeuteen saakka merenpinnan yläpuolella kansainvälisten standardien mukaisesti. Paaluperustukset maalataan tavallisesti keltaiseksi lukuun ottamatta ulkoisia tasoja ja mahdollisia jääkartio-/kaulusrakenteita, jotka ovat yleensä vaaleanharmaita.

Tarkat merkintävaatimukset määritellään viranomaisvaatimuksia noudattaen sekä kansallisten ja kansainvälisten vaatimusten mukaan. Tuulivoimalat saattavat edellyttää valaistusta ja merkitsemistä siten, että ne havaitaan lentokoneista ja aluksista. Viranomaiset asettavat tätä koskevat tarkat vaatimukset yleensä sen jälkeen, kun päätös tuulivoimaloiden koosta ja tuulivoimapuiston rakenteesta on tehty.

Tuulivoimaloissa käytetään yleensä seuraavia kemikaaleja: öljyä ja voiteluaineita sekä jäähdytysainetta. Määrät vaihtelevat voimalamallin ja koon mukaisesti. Tuulivoimala voi sisältää myös hiilidioksidia tai muuta kaasua palosuojauksena. Öljyä tai voiteluaineita sisältävät komponentit on suunniteltu suljettuina järjestelminä vuotojen estämiseksi. Vuodon sattuessa kaikki vuotavat kemikaalit valuvat vuotoaltaisiin tai vastaaviin. Komponenttien ja voimalaosien rakenteet on suunniteltu siten, että kemikaalit eivät pääse vuotamaan luontoon missään tilanteessa. Kemikaalien ja öljyjen kokonaismäärän yhdessä tuulivoimalassa ei arvioida ylittävän 20 000–25 000 litraa.

Riippuen merisähköasemien tarkasta tyypistä ja rakenteesta ne voivat sisältää jäähdysaineita, öljyä ja kaasua palosuojana. Muuntajan ympärillä on vuotoallas, joka kerää vuotaneen öljyn vuototapauksessa.

4.2 Tuulivoimaloiden sijoittelu ja perustukset

Merituulivoimapuiston suunnittelu, voimaloiden, kaapeleiden ja merisähköasemien sijoittelu alueella sopeutetaan aina alueen olosuhteisiin. Suunnittelu on monien tekijöiden huomioimista, näitä tekijöitä ovat muun muassa alueen ilmasto, aallokko, virtaukset, jääolosuhteet, ympäristövaikutukset, vedensyvyys ja merenpohjan geologiset ominaisuudet.

Voimaloiden välinen etäisyys tulee olla päätuulensuunnassa yli 2 kilometriä, jotta voimat eivät vie toistensa tuulelta liikaa voimaa. Muissa suunnissa voimaloiden välinen etäisyys voi olla vähemmän, noin 1,5 kilometrin luokkaa. Esimerkki Hallan merituulivoimapuiston sijoittelusta on esitetty kuvassa (Kuva 1-1). Tuulivoimaloiden koko- ja lukumäärävaihtoehtoja arvioidaan alueella käytettävissä olevien tuuliresurssien mukaisesti. Merituulivoimapuiston sijoittelu on optimoitu vallitsevan lounaistuulen mukaan kokonaistuotannon maksimoimiseksi koko elinkaaren ajalle.

Tuulivoimalan lopullinen suunnittelu määräytyy hankinta- ja rakentamisvaiheessa käytettävissä olevan tekniikan sekä optimoitujen sähköntuotanto- ja tuotantokustannusten perusteella.

Perustuksen valinta on riippuvainen monista tekijöistä, joista keskeisimmät ovat veden syvyys, merenpohjan geologia, tuuli, aallot ja jääolosuhteet – sekä ympäristönäkökohdat ja kustannukset. Koska sekä veden syvyys että geologiset olosuhteet vaihtelevat alueella, merituulivoimapuistossa voidaan käyttää erityyppisiä perustuksia. Nykyisin saatavilla olevan tekniikan perusteella kyseeseen voi tulla lähinnä kolme erityyppistä kiinteää perustustyyppiä: painovoimaperustus, paaluperustus ja ristikkorakenteinen perustus (Kuva 4-3). Kolme kiinteää perustustyyppiä voidaan lisäksi yhdistää hybridiperustukseksi. Seuraavassa on kuvattu kyseiset perustustyytit. Tekstissä esitetyt perustusten mitat ovat arvioituja maksimimittoja, ja niitä tarkennetaan sen jälkeen, kun alueen olosuhteet on selvitetty tarkemmin.

Perustuksen ympärille asennetaan tarvittaessa eroosiosuojaus jonka tarkoitus on suojata ja tukea rakennetta. Eroosiosuojaus koostuu yleensä alemmasta sorakerroksesta ja ylemmästä, sekakokoisesta kivistä koostuvasta kerroksesta.

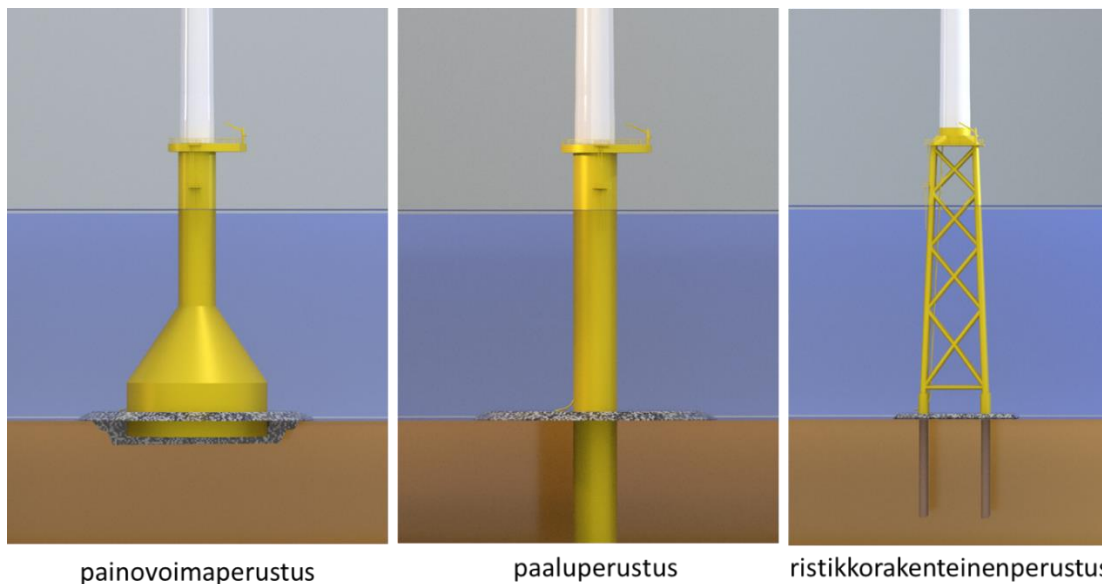
Painovoimaperustus (gravitaatioperustus) on yleensä suuri betoni- tai teräsrakenne, jonka painovoima pitää paikallaan. Painovoimaperustuksia on asennettu Suomen, Ruotsin ja Tanskan vesille, ja ne tulevat kyseeseen erityisesti alueilla, joilla ilmenee suurempia jääkuormia. Painovoimaperustuksille tarvitaan kiinteä merenpohja. Painovoimaperustusten asentaminen edellyttää tasaista merenpohjaa, ja merenpohjaa voi olla tarpeen valmistella ennen asennusta. Merenpohjan pinta voidaan poistaa ruoppaamalla, minkä jälkeen pohjasta tehdään tasainen ja kiinteä lisäämällä mursketta tai soraa.

Painovoimaperustuksen suunnittelu on riippuvainen voimalan koosta, sillä sen tehtävänä on vastustaa voimalan synnyttämää liikettä, minkä lisäksi on otettava huomioon aalto-, jää- ja syvyysolosuhteet. Eroosiosuojaus saatetaan vaatia rakennettavaksi, jos se on virtausten, aaltojen ja merenpohjan ylimpien kerrosten vuoksi tarpeen. Jään perustukseen kohdistaman vaikutuksen vaimentamiseksi voidaan asentaa jääkartio-/kaulusrakenne. Painovoimaperustuksen halkaisija on ilman eroosiosuojausta enintään noin 45 metriä, jolloin perustuksen pohjan pinta-ala on noin 1600 m².

Paaluperustus (monopile) on putkimainen teräspaalu, joka juntataan tai porataan merenpohjaan. Paaluperustus on alalla yleisimmin käytetty perustustyyppi. Merenpohjan valmistelua ei useimmissa tapauksissa tarvita ennen perustusten asentamista.

Paaluperustukset ovat teknisesti toteutettavissa monenlaisilla merenpohjatyypeillä, ja ne suunnitellaan mukautumaan hankekohtaisiin muuttujiin, kuten veden syvyyteen, jääolosuhteisiin ja maaperän tyyppiin. Eroosiosuojaus saatetaan vaatia rakennettavaksi, jos se on virtausten, aaltojen ja merenpohjan ylimpien kerrosten vuoksi tarpeen. Jään perustukseen kohdistaman vaikutuksen vaimentamiseksi voidaan asentaa jääkartio-/kaulusrakenne. Paaluperustuksen halkaisija on ilman eroosiosuojausta enintään noin 18 metriä, jolloin perustuksen pohjan pinta-ala on noin 255 m².

Ristikkorakenteinen perustus (jacket) on putkimaisista teräsosista ja hitsatuista liitoksista koostuva teräsristikkotukirakenne. Rakenteiden asentaminen voi edellyttää betonijalka- tai paalurakennetta, mutta useimmissa tapauksissa merenpohjaa ei tarvitse valmistella ennen asentamista. Ristikkorakenteinen perustus valitaan yleensä pehmeille maaperätyypeille ja syville vesille. Ristikkorakenteisen perustuksen jalkoihin voidaan asentaa jääkartiot/kaulukset vaimentamaan jään perustukseen kohdistamaa vaikutusta. Ristikkorakenteisen perustuksen jalkojen enimmäisleveys on enintään noin 30–55 metriä mutta itse merenpohjaan koskeva alue on paljon pienempi. Merenpohjaan koskevien jalkojen lukumäärä ristikkoperustuksessa on 3 tai 4 ja jokaisessa jalassa on merenpohjaan upotettavia paaluja yhdestä kahteen kappaletta. Perustuksen pohjaan koskevien osien yhteispinta-ala on enintään 150 m².



painovoimaperustus

paaluperustus

ristikkorakenteinen perustus

Kuva 4-3. Esimerkkejä erilaisista kiinteistä perustuksista.

Hallan alueelle ja edellä kuvattujen vakioperustustyyppien yhteydessä voidaan harkita hybridiperustusten käyttöä ja täydentävää ankkurointia Pohjanlahden geologisten ja merisääominaisuuksien vuoksi. Hybridiperustuksissa yhdistellään edellä kuvattuja eri tekniikoita. Paalutettuun rakenteeseen voidaan esimerkiksi lisätä betonijalkoja tai voidaan käyttää mikropaaluja yhdessä muiden paalutyyppeiden kanssa tai niiden sijasta. Hybridiperustuksen enimmäismitat eivät ylitä yllä mainittujen muiden perustustyyppien kokoluokkaa.

4.3 Sähkönsiirto

4.3.1 Sähkönsiirto merialueella

Tuulivoimapuiston sisäiset kaapelit yhdistävät merituulivoimaloita toisiinsa sekä merisähköasemaan. Sisäiset kaapelit voidaan suunnitella eri tavoin valitun teknologian mukaan. Kaapeleiden lukumäärä, kaapelityyppi, jännitetaso ja saman säteen kautta liitettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä riippuu tuulivoimaloiden nimellistehosta.

Tällä hetkellä saatavilla oleva kaapelitekniikka mahdollistaa esimerkiksi 66 kV:n tuulivoimapuiston sisäverkon kaapeloinnin, joka mahdollistaa noin 80–100 MW:n kokonaistehon kaapelia kohti. Tämä tarkoittaa, että yhteen kaapelihaaraan voidaan kytkeä kuusi 15 MW:n tuulivoimalaa. Tuulivoimapuiston sisäverkon nimellisjännitetaso odotetaan nousevan 132 kV:iin tai jopa tätä korkeammaksi seuraavien 5–10 vuoden aikana, mikä lisäisi kunkin kaapelin kokonaissiirtokapasiteettia ja vähentäisi siten kaapelihaarojen lukumäärää ja kaapeleiden kokonaispituutta.

Tuulivoimapuiston sisäinen kaapeli voidaan merenpohjan olosuhteista riippuen laskea merenpohjan päälle tai asentaa eri tavoilla: vesipainepuhaltamalla, auraamalla tai kaivantoja tekemällä. Alueilla, joilla merenpohjaa ei ole mahdollista kaivaa, voi olla tarpeen suojata kaapelia kivenlohkareilla. Uputussyvyys merenpohjaan on noin 1–2 metriä, jotta kaapelit saadaan suojattua mm. jäältä, laitteilta ja/tai ankkureilta. Lopullinen syvyys ja asennusmenetelmät vaihtelevat suoritettujen maaperätutkimusten mukaan.

Sähkönsiirto tuulivoimapuistosta mantereen liityntäpisteeseen tapahtuu joko vaihtovirta- (HVAC) tai tasasähköyhteyttä (HVDC) käyttäen. Siirtokaapeleiden reitti ja pituus määräytyvät lopullisen liityntäpisteen ja alueen olosuhteiden (esim. geologian, muiden toimintojen ja ympäristön) perusteella. Liityntäpisteille tutkitaan ja analysoidaan lähemmin neljä selvityskäytävää sopivimpien reittien löytämiseksi (Kuva 1-1). Selvityskäytävät ovat merellä noin neljä kilometriä leveitä, mutta merenpohjassa olevalle yksittäiselle kaapelille tarvitaan vain muutaman metrin leveys. Lopulliset liityntäreitit perustuvat teknisiin ja ympäristöllisiin näkökohtiin sekä Fingridin näkemykseen mahdollisista lopullisista liityntäpisteistä.

Riippuen valitusta siirtokaapelitekniikasta, hanke voi tarvita yhteensä enintään 10 siirtokaapelia tuulivoimapuistosta mantereelle. Kaapelit tarvitsevat pohjaolosuhteista riippuen 50–300 metrin etäisyyden toisistaan, jotta korjausalus pääsee turvallisesti toimimaan yhden kaapelin rikkoutumistilanteessa. Siirtokaapelit on mahdollista myös tuoda useampia YVA:ssa esiteltyjä käytävävaihtoehtoja pitkin rantaan riippuen käytettävissä olevasta tilasta, teknisistä ja ympäristönäkökulmista sekä lopullisista liityntäpisteistä valtakunnan verkkoon.

Tuulivoimapuiston sisäverkon jännitetaso muuntaminen suuremmaksi jännitteeksi ja mahdollinen konversio tasavirraksi edellyttää yhtä tai useampaa muuntaja-asemaa (HVAC) tai konvertteriasemaa (HVDC). Muuntaja- ja konvertteriasemista käytetään tässä yhteydessä yhteisesti nimitystä **merisähköasema**. Merisähköasemien perustustyyppit ovat pitkälti samat kuin tuulivoimaloiden, paitsi että ne mitoitetaan asemien kuormitusten mukaan. Valitun teknologian mukaan voi myös olla mahdollista sijoittaa suurempaan jännitteeseen muuntamiseen tarvittavat laitteet samalle perustukselle tuulivoimalan kanssa. Hankkeen tarvitsema merisähköasemien määrä riippuu valitusta ja hankkeeseen sopivasta teknologiasta ja voi olla esimerkiksi kolme suurempaa merisähköasemaa tai kahdeksan pientä. Merisähköaseman perustuksen koko riippuu valitusta perustustyyppistä samaan tapaan kuin merituulivoimaloissa. Arvioitu perustuksen koko käytettäessä pyöreää painovoimaperustusta on halkaisijaltaan enintään 155 m, jolloin pohjan pinta-ala on noin 19 000 m². Käytettäessä ristikkorakenteista perustusta, jossa on 4–8 jalkaa, on käytetty pinta-ala noin 160 m² ilman

erosiosuojausta. Perustuksen päällä oleva rakenne, joka sisältää merisähköaseman ja sitä suojaavat rakenteet, on kokoluokaltaan enintään 185 x 95 metriä.

4.3.2 Sähkönsiirto mantereella

Tuulivoimapuistoalueelta tulevat merikaapelit tuodaan rantaan sopivaksi katsotulla rantautumisalueella. Ranta-alueelta sähkö siirretään tarvittavalta matkalta maahan kaivettuina kaapeleina sähköasemalle. Sähköasemalla kaapeleilla siirrettävän sähkönn jännite muunnetaan ilmassa kulkevan voimajohdon jännitetasolle. Sähköasemalta sähkö siirretään 400 kilovoltin ilmajohdolla liityntäpisteeseen, jossa sähkö siirtyy valtakunnan verkkoon.

Riippuen maaperäolosuhteista merikaapelit voidaan rantautumisalueella joko kaivaa suojaan maahan tai käyttää erilaisia erikoistekniikoita kuten suuntaporausta kaapelien tuomiseksi rantaan. Merikaapelit vaativat noin 80 metrin leveydeltä ranta-alueetta, josta ne tuodaan maihin. Rantautumisen jälkeen merikaapeli voidaan tarvittaessa muuntaa **maakaapeliksi** kaapelien jatkokohdassa esimerkiksi maan alle sijoitettavan betonielementin sisällä.

Mantereella maakaapelit asennetaan tyypillisesti noin 1,0–1,5 metrin syvyiseen kaapeliojaan. Maakaapelit sijoitetaan yhdessä tarvittavien maadoitus- ja tietoliikennekaapelien kanssa kaapeliojan pohjalle. Maakaapelit päätyvät **sähköasemalle**, joka vaatii enimmillään noin 300 x 500 metrin kokoisen maa-alueen. Mikäli sähköasemalle ei löydy rannan läheisyydestä soveltuvaa sijaintia, on merikaapelit mahdollista muuntaa maakaapeleiksi rannassa ja jatkaa maakaapelina, mikäli sähköasemalle on pidempi matka.

Sähköasemalta sähkö siirretään **400 kV ilmajohdolla** liityntäpisteeseen. 400 kV:n voimajohdon perusrakenne muodostuu ns. yhden virtapiirin harustetusta teräsrakenteisesta pylväsrakenteesta. Voimajohtopylväiden pystyssä pysyminen varmistetaan tukiharuksilla. Pylväsrakenteet muodostuvat joko maahan kaivettavasta betonisesta perustuselementistä tai paikalla valettavasta/betonielementtirakenteisesta massiiviperustuksesta, maahan kaivettavista haruslaatoista ja ankkureista, harusvajereista, teräsristikkorakenteesta, ukkospukeista ja johtimista, virtapiiriin kuuluvista johtimista sekä eristinketjuista. Harustetun voimajohtopylvään rakenteen korkeus on noin 26 metriä kokonaiskorkeuden ollessa noin 32 metriä. Pylväiden välinen etäisyys vaihtelee noin 300–400 metrin välillä, maaston muodot ja sähköturvallisuusvaatimukset vaikuttavat rakennerratkaisuihin sekä pylväiden sijoitteluun ja etäisyyksiin.

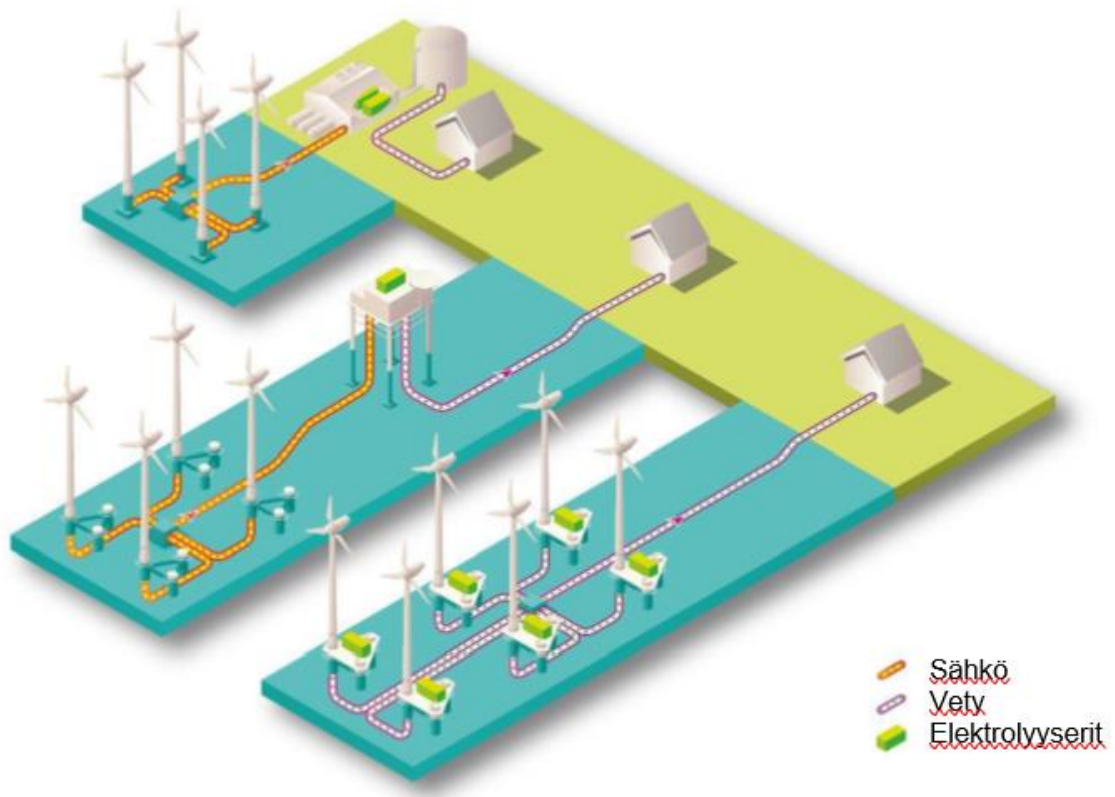
Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen. Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa. Voimajohtojen alla ei ole sähköturvallisuuden varmistamiseksi mahdollista harjoittaa metsätaloutta muuta kuin esim. joulukuusiviljelyn kautta.

4.4 Vedyntuotannon tekninen kuvaus

Hankkeessa tarkastellaan mahdollisuutta vedyntuotantoon. Toteutuskonsepteja on kolme erilaista, kuten oheisessa kuvassa (Kuva 4-4) esitetään.

1. Vedyn tuotanto tuulivoimalan tornin alaosassa
2. Vedyn tuotanto keskitetysti tuulipuistoalueella sijaitsevalla asemalla
3. Vedyn tuotanto maalla

Konseptien yksityiskohtia käsitellään tarkemmin jäljempänä olevissa luvuissa.



Kuva 4-4. Toteutusvaihtoehtoja vedyn tuotannolle.

Hallan merituulivoimapaiston tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään vetyä tuottaville vetyasemille, joille asennetaan elektrolyysit ja niihin liittyvät laitteet sekä mahdollinen vedyn varastointi.

Vetykaasu johdetaan mantereelle merenpohjaan asennettavaa siirtoputkea pitkin, joka tuodaan rantaan SSAB:n tehdasalueella (Kuva 1-1). Vetyputken tyypillinen ulkohalkaisija on noin 60 cm. Reittivaihtoehtoja vetyputkelle on vain yksi ja se noudattelee samaa reittikäytävää, kuin sähkönsiirtoreitti MVE1. Vety voidaan tuottaa myös rannassa sijaitsevalla vetyasemalla.

Vetykaasun paine nostetaan kompressoriasemalla riittävän suureksi välivarastointia varten, ennen kuin vety käytetään terästehtaan prosesseissa. Vetyä varastoidaan yleensä paineistettuna tai nestemäisenä. Jälkimmäinen vaihtoehto vaatii vedyn jäädyttämisen -253 °C asteeseen. Vedyn sitominen hiiliatomeihin metanolin muodostamiseksi on myös soveltuva tapa varastoida energiaa, sillä metanoli on nestemäisessä muodossa eikä sitä tarvitse paineistaa tai jäädyttää.

Vedyn tyypillisiä varastointitapoja ovat:

- Paineistetut vetysäiliöt (vety)
- Pallomaiset eristetyt säiliöt (nestemäinen vety)
- Maanalaiset luolat (vety)
- Öljy- ja maakaasukentät (metanoli)
- Öljysäiliöt (metanoli)

4.5 Merituulivoimapuiston rakentaminen

Rakentamisvaihe käsittää vaiheet, jotka liittyvät valmisteluihin (esim. merenpohjatutkimukset), sekä tuulivoimapuiston asentamiseen. Asennus tapahtuu useissa vaiheissa, jotka yleensä käsittävät merenpohjan valmistelun, perustukset, tuulivoimalan, kaapeloinnin ja muuntaja-/konvertteriaseman.

Ennen tuulivoimapuiston ja siirtokaapeleiden rakentamista kerätään olemassa olevat tiedot merenpohjan laadusta sekä tehdään merenpohjatutkimuksia, joilla selvitetään tarkemmin alueen geologiaa ja sedimenttejä. Suomessa talousvyöhykkeen merenpohjan laadusta on vain karkean tason tietoa saatavilla. Merenpohjatutkimuksia tehdään luotaamalla, sedimenttinäytteillä (esim. puristinkairaus ja vibracore -menetelmät) sekä myöhemmässä vaiheessa myös geoteknisillä kairauksilla. Kerätty tieto toimii lähtökohtana perustustyyppiin (tai -tyyppiin) lopulliselle valinnalle sekä tuulivoimapuiston ja kaapeloinnin yksityiskohtaiselle suunnittelulle. Tutkimuksilla varmistetaan myös, että rakennustyöt voidaan toteuttaa ilman vaaraa törmätä esimerkiksi räjähtämättömiin ammuksiin tai aiheuttaa haittaa meriarkeologisesti arvokkaille kohteille.

Meriperustusten asennus

Painovoimaperustusta asennettaessa merenpohja valmistellaan perustuksen asennuspaikassa korvaamalla merenpohjan päällimmäisen kerroksen materiaali homogeenisella ja tasaisella sorakerroksella. Perustukset kuljetetaan tämän jälkeen alueelle kelluvalla lautalla, hinaajalla tai muulla soveltuvalla aluksella. Perustukset lasketaan tämän jälkeen sorakerroksen päälle vinsseillä ja täyttämällä ne varovasti painolastilla.

Paaluperustukset kuljetetaan tuulivoimapuistoon kelluttamalla tai asennusaluksen kyydissä. Paaluperustus nostetaan ja asetetaan merenpohjaan esimerkiksi jack-up-aluksen tai uivan nosturin avulla. Se juntataan sitten merenpohjaan paaluttamalla, täristämällä tai poraamalla. Asennuksessa voidaan olosuhteiden mukaan käyttää näiden menetelmien yhdistelmää.

Ristikkorakenteiset perustukset edellyttävät, että merenpohja on suhteellisen tasainen. Tämä merkitsee sitä, että merenpohjaa voi olla tarpeen tasoittaa ennen asentamista. Perustus kuljetetaan alueelle proomulla tai asennusaluksella ja asetetaan merenpohjaan jack-up-proomulla tai uivalla nosturilla. Jos käytetään pienpaaluja, teräsputket paalutetaan, täristetään tai porataan merenpohjaan perustuksen kulmien kohdalla. Paalut liitetään sitten perustukseen valamalla tai mekaanisella ankkuroinnilla.

Perustuksen asentamisen jälkeen käytetään tarvittaessa suojausta estämään perustusta ympäröivän merenpohjan eroosio ja ankkuroinnin heikentyminen. Eroosiosuojaus koostuu yleensä alemmasta sorakerroksesta ja ylemmästä, sekakokoisesta kivistä koostuvasta kerroksesta.

Ruopattavia maamassoja arvioidaan hankealueella olevan enimmillään tilanteessa, jossa hankkeen jokainen tuulivoimala sekä sähköasemat toteutetaan painovoimaperustuksella. Tällöin ruopattavia massoja on enintään noin 2 500 000–3 000 000 m³. Ruopattavien massojen määrät tarkentuvat suunnittelun ja pohjatutkimusten edetessä ja käsitellään vesiluvassa. Massat on tarkoitus läjittää hankealueelle erikseen osoitetuille läjitykseen soveltuville alueille. Hankealueella perustusten, sähköasemien ja merikaapeleiden vaatima pohjanmuokkaus kohdistuu arviolta enintään 0,5 % koko hankealueen alasta.

Voimaloiden esiasennukset, kuljetukset ja nostot merellä

Tornit, nasellit ja roottorit kuljetetaan tuulivoimaloiden asentamista varten tuulivoimapuistoon proomulla tai asennusaluksella (esimerkiksi jack-up-aluksella). Eri osat asennetaan sen jälkeen nosturilla yleensä yhden päivän aikana, jos sääolosuhteet ovat suotuisat.

Merisähköasemat

Merisähköasema asennetaan yleensä perustukselleen uivalla nosturilla. Merisähköasema perustuksineen voidaan suunnittelusta riippuen siirtää tai asentaa myös muilla nostomenetelmillä, esimerkiksi omilla tukijaloillaan.

Tuulivoimapuiston sisäiset kaapelit ja siirtokaapelit

Tuulivoimapuiston sisäiset kaapelit ja siirtokaapelit lasketaan kaapelialuksista käsin. Sisäinen kaapeli voidaan merenpohjan olosuhteista riippuen laskea pohjaan tai asentaa vesipainepuhaltamalla, auraamalla tai kaivantoja tekemällä. Alueilla, joilla merenpohjaa ei ole mahdollista kaivaa, voi olla tarpeen laskea pohjaan kivenlohkareita tai suojata kaapelit muulla tavoin. Upotussyvyys merenpohjaan on noin 1–2 metriä, jotta kaapelit saadaan suojattua mm. jäältä, laitteilta ja/tai ankkureilta. Lopullinen syvyys ja asennusmenetelmä vaihtelee suoritettujen maaperätutkimusten mukaan.

Meriläjitys

Tuulivoimapuisto Hallan alustavat meriläjitysaluevaihtoehdot (Kuva 1-1) on mitoitettu siten, että yhden alustavan läjitysalueen kapasiteetti riittää sekä hankealueen maksimiruoppausmäärälle (3 000 000 m³) että kaapelireittien maksimiruoppausmäärälle (1 800 000 m³). Yhteisiin läjitysaluevaihtoehtoihin päädyttiin, sillä kaapelireittien ruoppausalue ulottuu suhteellisen pitkälle rannikosta, ja alueen vesisyvytydet eivät mahdollista läjitystä kovin lähelle rantaa.

Sekä kaapelireittien että hankealueen ruoppausmäärien tarkentuessa, lopullinen meriläjitysalue mitoitetaan tarvittavan kapasiteetin mukaan esitettyjen alueiden sisäpuolelle. Esitetyt aluerajat ovat tällä hetkellä viitteellisiä, ja pinta-ala on määritetty siten, että kaikki tarvittavat massat saadaan läjitettyä alueelle yhden metrin läjityskerrospaksuudella. Kaikkien alustavien meriläjitysalueiden vesisyvyys vaihtelee 18–47 m välillä ja pinta-ala on vähintään 1200 ha.

Läjitysalueet on valittu ottaen huomioon tiedossa olevat lähtötiedot, joita ovat: alueella olemassa oleva infra (mm. meriväylät, tiedossa olevat putket ja kaapelit), suojelualueet, rajoitusalueet (esim. puolustusvoimat), vesisyvyys alueella.

Meriläjitysalueet on pyritty sijoittamaan käytössä olevien tietojen (merikarttatieto) perusteella syvänteisiin niin, että alueen ylin taso jäisi lopputilanteessa ympäröivän merenpohjan tasolle tai sen alapuolelle, jolloin läjitettyjen massojen kulkeutuminen jäisi mahdollisimman vähäiseksi kaikissa tuuli- ja virtausolosuhteissa.

Hankkeen meriläjityskelpoiset ruoppausmassat kuljetetaan joko hankealueelta tai kaapelireiteiltä meriläjitysalueille proomuilla, joiden vetoisuuden on arvioitu tässä hankkeessa olevan noin 400–1000 m³ riippuen ruoppauskalustosta, jonka valintaan vaikuttaa ruoppauskohteen vesisyvyys. Vesisyvyys vaihtelee merkittävästi sen mukaan, toteutetaanko ruoppausta kaapelireiteillä rannikon läheisyydessä vai hankealueella.

Ruopattujen massojen meriläjitys ajoittuu avovesikaudelle (touko-marraskuu) tuulivoimaloiden perustuksien pohjien teon aikaan. Koska hankealue on suuri, perustusten valmistelut tehdään parin vuoden aikana. Ruoppauskaluston ollessa paikalla, työt suoritetaan intensiivisesti (tarvittaessa ympäri vuorokauden ja kaikkina viikonpäivinä), mutta ruoppaus ja meriläjitys aiheuttaa veden samentumista aina melko rajatulle alueelle yksittäisen työkohteen läheisyydessä.

4.6 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 300–400 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

Pystytysvaiheessa sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pystytysvaiheessa pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimien asentamisvaiheessa johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisenä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös huomiopalloja eli lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

5 Hankkeen mahdolliset vaikutukset

5.1 Vesistöarakentaminen

Rajat ylittävien mahdollisten ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys vaihtelevat riippuen vaikutusten luonteesta ja ympäristöolosuhteista. Esim. ruoppausten ja läjitysten aiheuttama veden sameuden ja kiintoaineen sekä ravinteiden leviämisen laajuus selvitetään vedenlaatumallinnuksen avulla arviointiselostusvaiheessa. Myös mahdolliset toiminnan aikaiset rajat ylittävät vaikutukset arvioidaan (mm. laivaliikenne ja väylät sekä jäättilanne ja kaupallinen kalastus). Merituulivoimapuiston perustusten aiheuttamat virtausmuutokset arvioidaan mallintamalla hankealueen lähialueen virtaukset nykytilanteessa ja rakenteiden kanssa. Infrastruktuurin risteämiskohdat tullaan määrittämään tarkemmin teknisen suunnittelun edetessä ja tarkentuneet tiedot esitetään arviointiselostuksessa. Merikaapeleiden

aiheuttamat virtausmuutokset arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikka mallinnoksien tarkastelualue ei suoraan ulotu Ruotsin puolelle tämänhetkisen suunnitelman mukaan, saadaan mallinnuksesta suuntaa-antavia tietoja siitä, kuinka etäälle virtausten perusteella vaikutuksia voi ulottua eri ilmiansuunnissa.

Suoria vaikutuksia aiheutuu merituulivoimapuiston ja merikaapeleiden lähialueella mm. pohjaeliöstön muuttuessa merenpohjan ruoppauksen ja kiviaineksen sijoittamisen vuoksi. Suorat merenpohjan muokkaustyöt kohdistuvat vaihtelevan kokoiselle alueelle riippuen valittavasta perustustavasta. Epäsuorat vaikutukset, kuten väliaikainen veden samentuminen, leviävät laajemmalle alueelle riippuen mm. ruoppauskohteiden sijainnista, pohjan laadusta ja veden virtauksista. Ruoppauksen myötä veteen nousevan kiintoaineen leviäminen ympäristöön riippuu etenkin sedimentin partikkelikoosta, hienojakoisempi aines ajautuu helpommin veden mukana ja leviää laajemmalle, kun taas karkeampi aines laskeutuu nopeammin työalueen lähialueelle.

Rakennusvaiheen kuormitus aiheutuu rakennustöistä johtuvasta merenpohjan sedimentin resuspensiosta ja mahdollisesti rakentamiseen käytettävän kivimateriaalin seassa olevan hienoaineksen suspendoitumisesta. Rakennusmateriaalissa voi olla myös liukenevia aineita, kuten esim. räjähdysaineesta jäänyttä tyyppiä. Perustukset rakennetaan muualta tuodusta louheesta, kiviaineksesta, teräksestä tai betonista. Rakentamiseen käytettävä materiaali on todennäköisesti neutraalisti käyttäytyvää, eli rapautuminen on hidasta, eikä kivistä liukene veteen merkittäviä määriä haitallisia aineita tai ravinteita.

Ruoppaustöistä aiheutuu pohjasedimentin resuspendoitumista ja tästä johtuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Sedimentti voi sisältää fosforia ja tyyppiä, happea kuluttavaa materiaalia, sekä orgaanisia ja epäorgaanisia haitta-aineita.

Sedimentin resuspensio, ja hienoaineen sekä ravinteiden (typen ja fosforin) leviäminen rakennusaikana arvioidaan vedenlaatumallinnusta käyttäen. Ruoppauksen, läjityksen ja täytön kuormitusmäärät arvioidaan ruoppattavan ainesmäärän, pohjan laadun ja käytettävien työmenetelmien perusteella, minkä jälkeen aineiden kulkeutuminen arvioidaan laskennallisesti kulkeutumismallinnuksen avulla. Mallinnus tehdään virtausmallinnusta vastaavasti joko staattisille tilanteille tai yhtenäiselle laskentajaksolle.

Mallilaskennan lähtötiedoiksi tarvittavat ruoppausmäärät, ruoppausmenetelmät, sedimentin ravinne- ja haitta-ainepitoisuudet ja läjityspaikat selvitetään portaittain, ensin yleisellä tasolla YVA-selostusvaiheessa ja tarkemmin vesilupavaiheessa. Todennäköisesti ulkomerialueella sedimentin haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisia.

Vaikutusten arvioinnin tueksi tehdään sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenottoa keskittyen vuonna 2022 merikaapelireittien rannanpuoleisiin osuuksiin, mutta myös hankealueelta otetaan näytteitä.

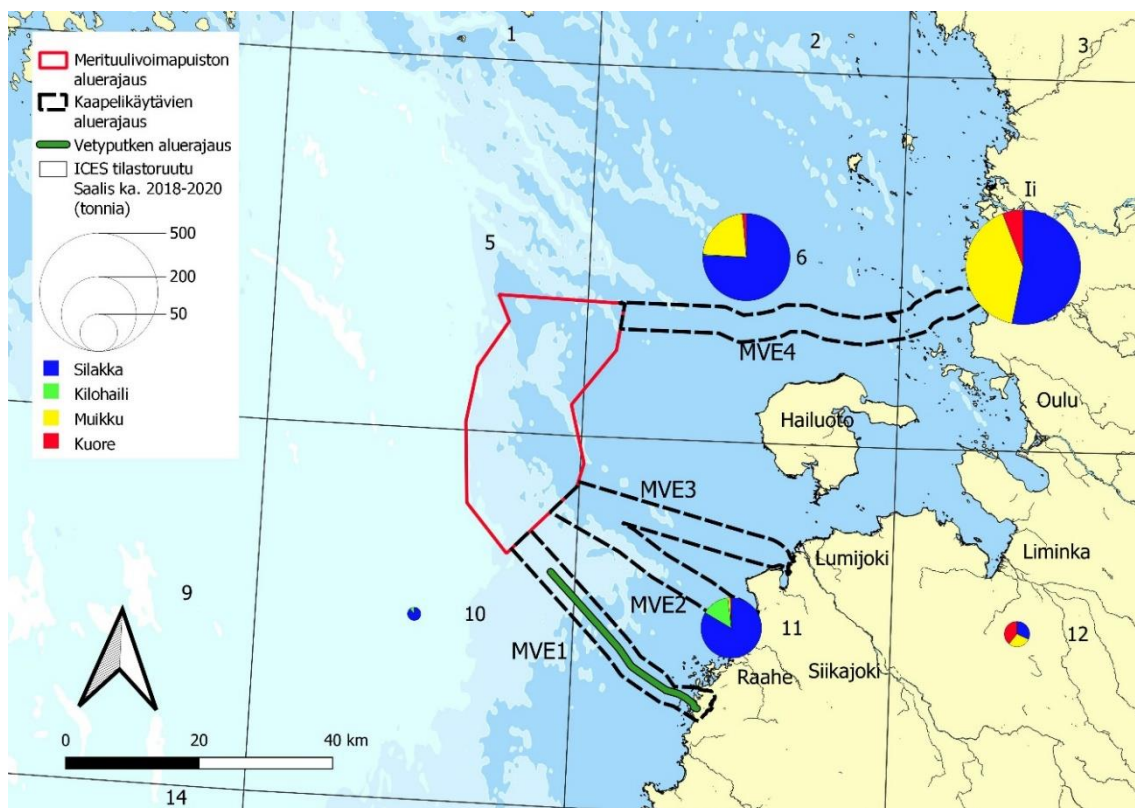
Tyypillisesti merenpohjan ruoppauksien yhteydessä on havaittu sameuden ja kiintoaineen leviämisen vaikutukset maksimissaan 1–5 kilometrin säteellä hankealueesta. Silminnähtävän sameuden rajana pidetään yleisesti 10 NTU, jonka suuruista sameutta havaitaan yleensä noin 100 metriä työkohteesta. Lievää samentumista havaitaan noin 1–2 kilometriä leveällä vyöhykkeellä ja vaikeasti havaittavissa olevaa samentumista maksimissaan 3–5 kilometriä leveällä vyöhykkeellä työkohteen ympäristössä. (*Lindfors & Kiirikki 2007, Kiirikki & Lindfors, Inkala 2008*). Leviämiseen vaikuttavat kuitenkin useat tekijät, kuten mm. pohjan topografia, virtaukset ja tuulet.

5.2 Vedenalaiset habitaatit, kalasto ja kalastus

Hankkeen vaikutuksia merialueen eläin- ja kasvilajistoon arvioidaan mahdollisten rajat ylittävien vaikutusten osalta hankkeen rakentamisen aikaisten tietojen ja vesistövaikutusarvion sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Hankkeen vaikutusten tarkastelu ja arviointi painotetaan monivuotisiin yhteisöihin, joita pidetään luonnonarvojen ja monimuotoisuuden kannalta tärkeinä. Hankealueen vedenlaista luontoa selvitetään olemassa olevaan tietoon sekä yleistasoisiiin kenttäselvityksiin perustuen. Tarkemmat vedenalaisen luonnon selvitykset kohdennetaan arvokkaimmille ja monimuotoisimmille alueille, joita sijoittuu matalammille alueille. Selvitykset sisältävät kaapelireittien ja vetyputkien rantautumispaikoilla lähinnä kahlaamalla tehtävän uhanalaisten kasvilajien kartoitukset sekä kaapelireittien vaikutusalueella matalien alueiden vedenalaisten luontotyyppien kartoittamisen drop-videomenetelmällä ja sukeltamalla. Tuulivoimaloiden perustukset luovat uusia kasvualustoja kovien pohjien lajeille. Näiden pohjien asuttaminen kestää kuitenkin useita vuosia ja monimuotoisuuden mahdollinen lisääntyminen muutoin melko monotonisella syvällä merialueella riippuu monesta tekijästä, kuten mm. perustustavasta ja verhoilussa käytettävästä materiaalista.

Hankkeen vaikutukset kalastoon ja kaupalliseen kalastukseen arvioidaan asiantuntija-arviona, haastatteluin sekä erillisselvityksin. Alueen kalastoon ja kalastukseen vaikuttavia seikkoja voivat olla muun muassa voimalarakenteet, veden samentuminen, kalojen käyttäytymisen muuttuminen tai karkottuminen veden laadun, virtausmuutosten tai melun takia ja vaikutukset kalojen kutuun. Alueelle tulevat rakentamisen aikaiset sekä käytön aikaiset (mm. pohjatroolin käyttö ja ankkurointikiellot) liikkumisrajoitukset voivat myös vaikuttaa kalastukseen.

Alueella harjoitettavan kaupallisen kalastuksen osalta selvitetään pyyntialueet, kalastajien määrä, saalistiedot sekä pyyntiponnistus soveltuvilta ICES-tilastoruuduilta (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. Tilastoruutukohtainen vuosittainen keskiarvosaaalis 2018–2020 pelagisten parvikalojen osalta.

Alueella kalastusta harjoittaville kaupallisille kalastajille suunnatun **haastattelun** avulla selvitetään tarkemmat tiedot alueen kalalajistosta ja kutualueista, vaelluskaloista ja niiden kulkureiteistä, uhanalaisista lajeista ja kaupallisesti merkittävistä kalalajeista. Täten huomionarvoiset lajit ovat ainakin ahven, harjus, hauki, kuha, lohi, made, meritaimen, siika ja silakka. Tietoja täydennetään soveltuvin osin alueella toteutettavan vapaa-ajankalastustiedustelun (Raahen edusta) tulosten pohjalta. Lisäksi Ruotsin kalatalousviranomaiselta tiedustellaan alueella mahdollisesti kalastavat ruotsalaiset kalastusalukset. Jos alueella ilmoitetaan kalastavan myös ruotsalaisia kalastusaluksia, sovitaan jatkotoimenpiteistä YVA-selostusvaiheen osalta erikseen Suomen Espoon sopimuksesta vastaavan YVA-viranomaisen kanssa.

Kalaston **erillisselvitykset** sisältävät verkkopyyntiä ja habitaattikartoitusta kesällä 2022. Kevätkutuisten kalalajien lisääntymistä alueella selvitetään kudunaikaisella verkkopyynnillä. Kutupyynti toteutetaan kahdella eri menetelmällä: 1. Coastal -yleiskatsausverkoilla ja 2. silakan kutuparviin kohdennetulla kalastuksella. Verkkopyynnillä todennetuille lisääntymisalueille tehdään habitaattikartoitukset kaikuluotainta ja vedenalaista kuvantamista (Drop-kamera) käyttäen.

Alueelle tehtävät kalaistutukset selvitetään ja Luonnonvarakeskuksesta hankitaan olemassa olevien merkintätutkimusten aineistot vaelluskalojen osalta.

Edellä mainittujen arviointien ja selvitysten tulosten pohjalta tehdään yhteenveto, jossa arvioidaan eliöstön sopeutumista uusiin olosuhteisiin sekä mahdollisia pysyviä vaikutuksia merialueen kalakantoihin ja kalastuksen kannattavuuteen. Vaikutusalueena tarkastellaan hankealuetta sekä arvioitua rakentamisvaiheen samentumien leviämisaluetta, eli alustavasti vyöhykettä noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kaupalliseen kalastukseen kohdistuvien vaikutusten laajempaa alueellista merkitystä arvioidaan myös.

5.3 Tuulivoimaloiden melu

Meluvaikutuksen arviointi tehdään melumallinnuksen avulla ja asiantuntija-arviona. Voimaloiden käytönajan vedenpäällinen melu arvioidaan melumallinnuksen kautta YM:n melumallinnusohjeen 2/2014 mukaisesti (*Ympäristöministeriö 2014*) ottaen huomioon vedenpinta akustisesti kovana pintana ($G=0$). Mallinnuksen perusteella saadaan tietoja siitä, voiko melu ulottua Ruotsin puolelle. Liikenteestä (mm. rahtilaivojen komponenttikuljetukset) aiheutuvan vedenpäällinen meluvaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Vedenalainen melu

Hankkeesta johtuvaa vedenalaista melua voi esiintyä sekä rakennus-, käyttö- että purkuvaiheessa. Merkittävä melunlähde on rakennusvaiheessa tapahtuva perustusten asentaminen. Lisäksi rakennusvaiheessa esiintyy laivoista lähtevää vedenalaista melua. Käyttövaiheessa melua aiheutuu tuulivoimaloista ja lisäksi melua voi esiintyä kunnossapitoin ja huoltoon liittyvästä laivaliikenteestä. Tuulivoimalan ääni muodostuu aerodynaamisesta äänestä (pyörivät tuulivoimalan lavat) ja mekaanisesta äänestä. Äänen siirtyminen ilmasta on rajoittunutta, koska suurin osa äänestä heijastuu meren pinnasta. Tuulivoimalan värähtelyt voivat johtua tornin kautta alas perustukseen ja levitä sieltä matalataajuisena äänenä ympäristöön.

Vedenalainen melu voi vaikuttaa merinisäkkäisiin ja kaloihin esimerkiksi muuttamalla niiden käyttäytymistä tai aiheuttamalla tilapäisen tai pysyvän kuulon heikkenemisen. Vaikutuksen suuruus riippuu siitä kuinka kova ja pitkäkestoinen ääni on. Käyttäytymisen muutoksella tarkoitetaan ensisijaisesti välttelevää käyttäytymistä, joka voi vaihdella pienestä muutoksesta, kuten lyhyestä ruoanhakuhäiriöstä siihen, että alueelta paetaan.

Melun vaikutusten arviointi tehdään melumallinnuksen ja asiantuntija-arvioiden avulla. Vedenalaisen melun mallinnus tehdään käyttämällä dBSea -ohjelmistoa perustuen äänikirjastoihin vedenalaisesta paalutuksesta, louhinnasta, ruoppauksesta ja proomuista. Mallinnuksessa otetaan huomioon paikkakohtaiset ympäristöolosuhteet (esim. pohjan syvyys ja sedimentin koostumus). Vedenalaisen melun leviämisen mallinnus tehdään kolmelle eri paikalle tuulipuiston sisällä, jotka edustavat pahimpia tapauksia, joissa äänen etenemisen arvioidaan olevan suurin, ja mallinnus ajoitetaan siihen aikaan vuodesta, jolloin äänen eteneminen on suurinta. Valmiissa äänimallinnuksessa meluntorjuntatavoista yksinkertainen kuplaverho ja pehmeä vaiheittainen käynnistys sisällytetään laskelmiin paaluperustusten asentamisen aikana.

Melumallinnuksen tulokset voidaan esittää eri syvyysvyöhykkeittäin tai integroituna pintakarttoina, mistä selviää äänen kulkeutuminen ympäristöön. Melumallinnuksen lisäksi ehdotetaan tehtäväksi melumittauksia ennen rakennustöiden aloittamista ja niiden aikana.

5.4 Välkevaikutukset

Tuulivoimahankkeen aiheuttaman välkkeen vaikutuksia arvioidaan laskennallisin menetelmin käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä ohjelmistoa. Laskentamalli huomioi hankealueen sijainnin (auringonpaistekulma, päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman, voimaloiden aiheuttaman välkkeen yhteisvaikutuksen, tuulivoimaloiden mittasuhteet (napakorkeus, roottorin halkaisija, lapaprofiili), maaston korkeuskäyrät sekä valitut laskentaparametrit.

Tulosten havainnollistamista varten määritetään niin kutsuttuja reseptoripisteitä (lähimpänä tuulivoimaloita sijaitsevia asuin kohteita Suomen puolelta), joille lasketaan yksityiskohtaisemmat tulokset. Reseptoripisteiden oletetaan olevan "kasvihuonetyyppisiä", jolloin joka suunnasta tuleva välke otetaan huomioon.

Välkemallinnuksen tuloksena saadaan välkkeen esiintymisen määrä ja ajankohta tarkastellulle merituulivoimapuiston sijoitussuunnitelmalle. Mallinnuksen tulokset esitetään karttakuvina sekä reseptoripistekohtaisina numeerisina arvoina.

Hankkeen välkemallinnus tehdään voimaloiden kokonaiskorkeudelle 370 metriä. Koska tarkkoja voimalapaikkoja ei vielä hankkeen YVA-vaiheessa määritellä, käytetään mallinnuksessa esimerkkisijainteja ja -korkeuksia (ns. worst case -tilanteita), joita käyttämällä välkevaikutukset olisivat maksimaalisia suhteessa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Välkemallinnuksen tuloksia voidaan käyttää suuntaa-antavasti myös mahdollisesti Ruotsin puolelle kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

5.5 Maisemavaikutukset

Hankkeen toteutuessa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimalarakenteista. Merikaapeleista tai vetykaasuputkista ei toiminnan aikana aiheudu maisemavaikutuksia. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueisiin. Korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalan rakenteet tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa johdosta. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta ranta-alueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämäntyypisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti. Alustavasti maisemallisten vaikutusten tarkastelualueeksi on määritelty tässä hankkeessa 35 kilometriä merituulivoimapuiston osalta, mitä voidaan pitää teoreettisena maksiminäkyvyysalueena (*Ympäristöministeriö 2016*). Vaikka voimalat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset

vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin. Vaikutusarviointia varten tehdään näkymäalueanalyysi, jossa selvitetään Suomen puolelta alueet, joilta on näkymäyhteys voimaloihin. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan realistisilla havainnekuvilla, joiden Suomen puolella sijaitsevat ottopaikat valitaan mm. näkemäalueanalyysin avulla. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa käytetään mittatarkkaa tuulivoimalan 3D-mallia sekä maanmittauslaitokselta saatua karttamateriaalia. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta.

Edellä mainituilla mallinnoilla ja havainnollistuksilla saadaan myös suuntaa antavasti tietoa mahdollisista Ruotsin puolelle suuntautuvista vaikutuksista. Ruotsin puolella lähimmät saaret Malören ja Sandskär sijaitsevat noin 40 kilometriä Hallan hankealueen pohjoisreunasta pohjoiseen. Sandskärillä sijaitsee myös lähin asutus. Mikäli arvioinnin perusteella vaikuttaa siltä, että Ruotsin puolelle voi maisemavaikutuksia ulottua, laajennetaan tarkastelua tarvittaessa yhteistyössä Suomen YVA-viranomaisen ohjeiden mukaisesti.

6 Hankkeen edellyttävät luvat, suunnitelmat ja päätökset Suomessa

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. Lupatarpeet selvitetään tarkemmin hankkeen suunnittelun edetessä.

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

6.2 Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (1996/1096) 65 §: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. Hankkeen osalta tullaan laatimaan Natura-arviointi ainakin Merikallan Natura-alueen osalta.

6.3 Valtioneuvoston luvat

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

Hanke on saanut Valtioneuvoston suostumuksen Suomen talousvyöhykkeen taloudelliseen hyödyntämiseen tähtäävään tutkimustoimintaan 13.1.2022 (TEM/2022/3).

6.4 Lunastuslain mukainen tutkimuslupa

Voimajohtoreitin maastotutkimus edellyttää tutkimusluvan 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.

6.5 Vesilain mukaiset luvat

Tuulivoimalaitoksen perustusten ja merikaapeliin 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.

Voimajohtopylvään paikan sijoittuessa 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). Lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto. Tässä hankkeessa vesilain mukaiseen lupaan ei voimajohdon osalta lähtökohtaisesti ole tarvetta.

6.6 Kaavoitus

Hallan merituulivoimapuistohankkeen toteuttaminen ei edellytä tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimista merituulivoimapuiston osalta, koska talousvyöhykkeelle sijoittuvissa merituulivoimahankkeissa ei sovelleta MRL:n mukaista kaavoitusta. Aluevesille sijoittuvien merikaapeliin luvittaminen ei myöskään edellytä kaavoitusta. Mikäli merikaapeli tai mantereelle sijoittuva ilmajohto sijoittuu oikeusvaikutteisella asemakaava- tai yleiskaava-alueelle kaavan sisällön ja tavoitteiden kanssa ristiriitaisesti, voi olla tarve kaavamuutokselle. Lähtökohtaisesti hankkeen toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta.

6.7 Rakennuslupa

Talousvyöhykkeelle sijoittuvan merituulivoimapuiston rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa. Rakentamista säädellään laissa Suomen talousvyöhykkeestä (1058/2004) ja luvitus tapahtuu Valtioneuvoston hyödyntämisoikeudella sekä rakentamisoikeudella.

Mantereelle sijoittuvien sähköasemien rakennusten rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa. 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.

6.8 Hankelupa

Suurjännitteisen 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. Hankelupahakemukseen liitetään muun muassa YVA-arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

6.9 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 lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastamalla hanketoimijat saavat johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Lupahakemukseen 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.

6.10 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.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on **tarvittaessa** haettava lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta.

6.11 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. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausannon avulla. Lentoestelupaa varten tulee hakijan ensin pyytää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n (ent. ANS Finland) lentoestelausunto.

Ilmailumääräys AGA M3-14 vapauttaa lentoesteen pystyttäjän hakemasta Liikenne- ja viestintävirastolta Traficomilta lentoestelupaa silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, ettei pystytettävällä esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen. Tällöin kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi eikä Liikenne- ja viestintävirastolta ole tarpeen hakea lentoestelupaa. 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. Suunnitellun voimajohdon rakenteet ulottuvat yli 30 metrin korkeuteen ja se sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Ylivieskan lentokentästä, joten ilmailulain perusteella on todennäköistä, että lentoestelupa tarvitaan.

6.12 Ratalain mukainen sopimus ja risteämälupa

Voimajohdon sijoittuessa 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 (lunastusluvan jälkeen).

6.13 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

6.13.1 Liittymislupa sähköverkkoon

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

6.13.2 Ympäristölupa

Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapurussuhdelain (26/1920) mukaista rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu ja lopojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa haetaan tarvittaessa Pohjois-Suomen aluhallintovirastosta.

6.13.3 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (1996/1096) 42 §: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 47 §: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 häviämishuhtaus on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (160/1997) liitteestä 4. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (1996/1096) 49 §: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 5. 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 mukaisen poikkeamisluvan tarve hankkeen osalta selviää alueelle laadittujen luontoselvitysten sekä ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta.

6.13.4 Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolaila (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 sijoituksessa muinaismuistokohteelle tulee kohteeseen kajoamisesta ja sen ehdoista neuvotella Museoviraston kanssa. Nykytilan kuvauksessa kartoitetut ja vuonna 2022 tehtävissä inventoinneissa hankealueelta, merikaapelireiteiltä ja mantereiden voimajohtoalueelta löydetty muinaisjäännöskohteet on todennäköisesti mahdollista ottaa huomioon rakenteiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteille ei tapahdu muinaismuistolaisissa 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.

6.13.5 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.

6.14 Lausuntopyynnöt

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 suunnitellusta tuulivoimapuistosta lausuntoa Puolustusvoimilta. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.

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

Vaikutukset tv- ja radiolähetyksiin

YVA-menettelyn yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä hankkeen vaikutuksista tv- ja radiolähetyksiin.

Vaikutukset säätutkiin

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