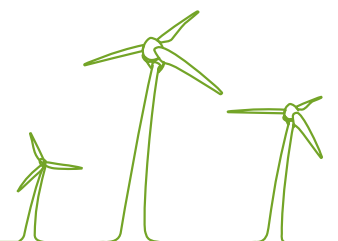




CPC FINLAND OY

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen ympäristö- vaikutusten arviointiselostus

HELMIKUU 2013



CPC FINLAND OY

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapaustot

ESIPUHE

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) tarkoituksena on ollut selvittää ympäristövaikutukset Kristiinankaupungin Lappfjärdiin ja Isojoen Lakiakankaalle suunnitelluille tuulivoimapaustoille. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu huhtikuussa 2012 valmistuneen YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyn on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy CPC Finland Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään ovat osallistuneet:

- Suunnittelupäällikkö, FM Mattias Järvinen (projektipäällikkö)
- Ympäristösuunnittelija, FM Suvi Rinne (projektikoordinaattori)
- Projektipäällikkö, Leila Väyrynen (projektikoordinaattori)
- Toimialajohtaja, MMT Jakob Kjellman
- Maanmittausinsinööri, AMK Pertti Malinen
- Biologi, FK Jari Kärkkäinen
- Biologi, FT Paavo Sallinen
- Biologi, FM Tiina Mäkelä
- Biologi, FM Ville Suorsa
- Insinööri, Matti Karttunen
- Geologi, FM Maija Aittola
- Arkeologi, FM Kalle Luoto
- Insinööri, Janne Märsylä
- Insinööri, Markku Lindroos
- Maisema-arkkitehti, MARK Riikka Ger
- Maantieteilijä, FM Taina Ollikainen

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erillisselvityksiä, joiden työstä ovat vastanneet seuraavat henkilöt:

Linnuston muuttoseuranta:

- Paavo Sallinen, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Harry Lillandt, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry
- Turo Tuomikoski, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry

Lintujen pesimälinnustoselvitys:

- Tiina Mäkelä, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Lepakkoselvitys:

- Terhi Wermundsen, Wermundsen Consulting Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Asukaskysely:

- Taina Ollikainen, FCG Koulutus ja konsultointi Oy

Natura-arvioinnin tarveharkinta:

- Ville Suorsa, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Jari Kärkkäinen, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Muinaismuistoseelvitys:

- Kalle Luoto, Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy



Näkymä Lappfjärdin hankealueella sijaitsevan Flaggbergetin kallioalueen päältä kohti Lapväärtin kirkonkylää. Kuvassa erottuu kaukana punainen Lapväärtin kirkko. Kuva on otettu paikallisen metsästysseuran kodan katolta (kuva: Tiina Mäkelä / FCG).

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

CPC Finland Oy

Unioninkatu 22
00130 Helsinki
Puhelin: +49 5971 860 845
Faksi: +49 5971 860 860

Toimitusjohtaja Erik Trast
Puhelin: +49 5971 860 845
Sähköposti: erik.trast@gwp-wind.de

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus /
Ympäristö ja luonnonvarat vastuualue

PL 262,
65101 Vaasa
Puhelin: 020 636 0030 (vaihde)
Faksi: (06) 362 1090
<http://www.ely-keskus.fi/pohjanmaa>

Ympäristöneuvos Esa Ojutkangas
Puhelin: 040 017 8918
Sähköposti: esa.ojutkangas@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:



SUUNNITTELU JA TEKNIikka

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Osmontie 34 / PL 950
00601 Helsinki
Puhelin: 010 4090
Faksi: 010 409 5001

Yhteyshenkilö:
Suunnittelupäällikkö Mattias Järvinen
Puhelin: 050 3120295
Sähköposti: mattias.jarvinen@fcg.fi

Kartta-aineisto:

© Maanmittauslaitos 2011/2012
© Karttakeskus

Valokuvat:

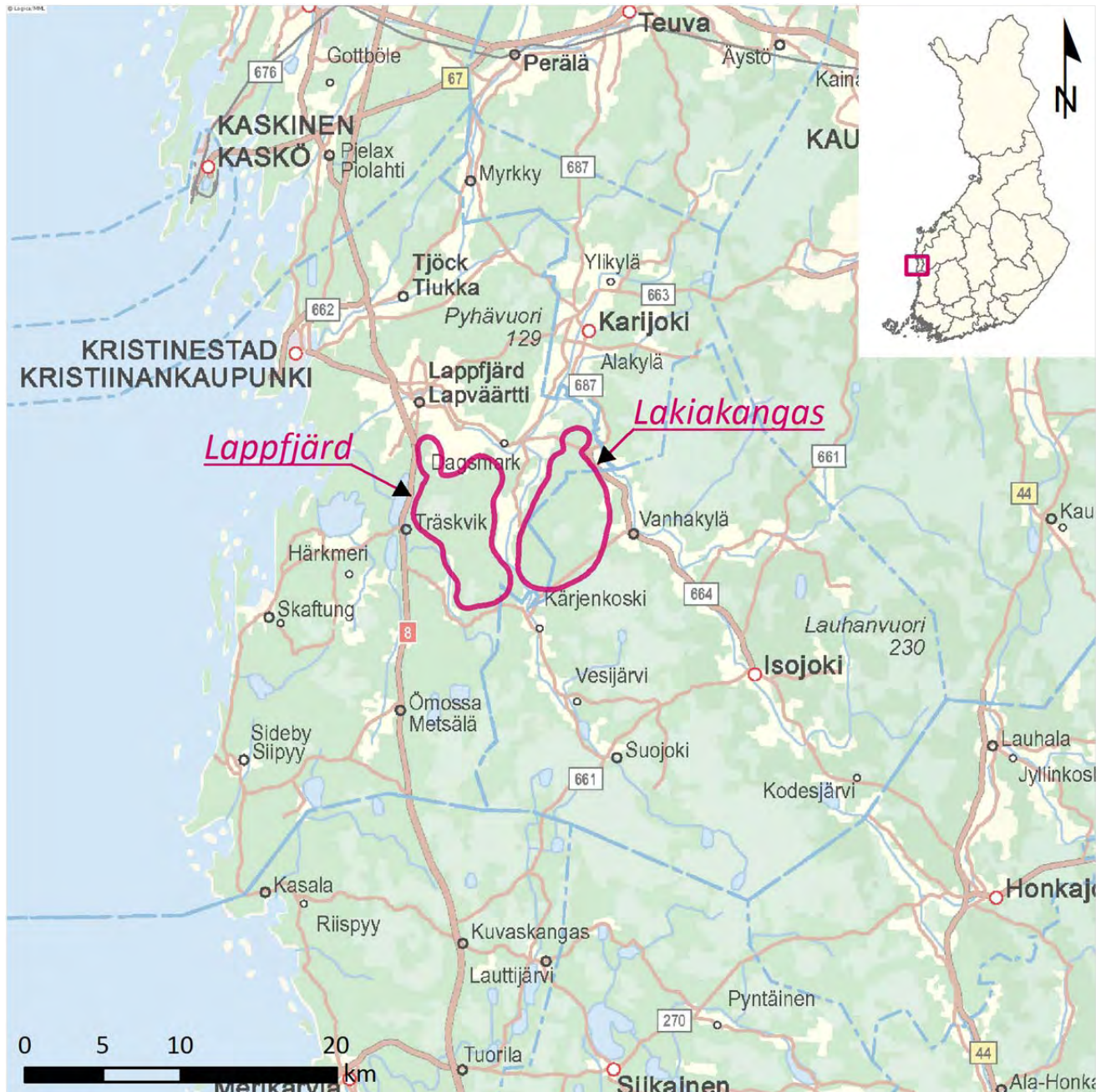
© FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
© CPC Finland Oy

Käytetyt lyhenteet ja termit:

dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista.
dB (L_{Aeq})	Keskiaänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalenttitaso. Keskiaänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa.
CO₂	Hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO₂/kWh	Grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	Gigawattitunti
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVLRAS	Keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
km	Kilometri
kV	Kilovoltti
m	Metri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti
MWh	Megawattitunti
RES-E -direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämistä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	Tonni
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Ympäristölupa	Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi on menettely, jossa selvitetään suunnitteilla olevan hankkeen ja sen vaihtoehtojen mahdolliset ympäristövaikutukset ennen lopullista päätöksentekoa.
YVA-ohjelma	Hankkeesta vastaavan suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan.
YVA-selostus	Arviointiohjelmassa esitettyjen vaikutuksien selvittämisen jälkeen kootaan tulokset ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

TIIVISTELMÄ

CPC Finland Oy suunnittelee kahta lähekkäin sijoittuvaa tuulivoimapaistoa Lapväärtin ja Lakiakankaan alueille. Lapväärtin (jäljempänä "Lappfjärd") alueen tuulivoimapaistoalue sijoittuu Kristiinankaupunkiin ja Isojoen kuntaan ja Lakiakankaan tuulivoimapaisto sijaitsee näiden lisäksi myös Karijoen kunnan alueilla. Tuulivoimapaistojen hankealueet sijaitsevat lähimmillään noin kymmenen kilometriä Kristiinankaupungin keskustan kaakkoispuolella ja noin 12 kilometriä Isojoen taajaman luoteispuolella. Etäisyys rannikolle on noin kahdeksan kilometriä.



Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapaistot sijoittuisivat lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä rannikosta Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnassa.

Tuulivoimapaistot koostuisivat, vaihtoehdoista riippuen, enimmillään noin sadasta tuulivoimalasta. Käytettävän tuulivoimalatyyppin yksikköteho on noin 3 MW, jolloin tuulivoimapaistojen yhteenlaskettu teho olisi enimmillään noin 300 MW. Arvioitu vuotuinen nettotuotanto olisi tällöin luokkaa 720 GWh, mikä vastaa noin 150 000 ei-sähkölämmitteisen asunnon vuotuista sähkönkulutusta tai noin kolmasosaa Etelä-Pohjanmaan sähkönkulutuksesta vuonna 2010. Sähkönsiirto tuulivoimapaistosta toteutuisi 110 kV voimajohtolla sähkönjakeluverkkoon.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) käynnistyi huhtikuussa 2012. YVA-menettelyn tarkoituksena on ollut arvioida tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutuksia, suunnitella haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä sekä lisätä hankkeen avoimuutta ja vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa. Tämä dokumentti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu eri selvitysten ja arviointityön tulokset.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

CPC Finland Oy on vuonna 2011 selvityksissään tarkastellut Lappfjärdin ja Lakiakankaan alueita ja todennut alueita tuuliolosuhteidensa puolesta potentiaalisiksi tuulivoiman tuotantoalueiksi. Lisäksi alueen rakennettavuus on pääosin moreenimaisen maaperän ansiosta hyvä ja olemassa oleva laaja metsätieverkosto voidaan täydentää palvelemaan tuulivoimapuiston rakentamista ja huoltokäyntejä.

Tuulivoimapuistohankkeen taustalla on suuremmissa mittakaavassa ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut. Monipuolinen energiatuotanto on nostettu Pohjanmaan maakuntaohjelmassa vuosille 2011–2014 keskeiseksi prioriteetiksi, jonka lisäksi Pohjanmaan maakuntasuunnitelmaan sisältyy visio siitä, että Pohjanmaan alue on vuonna 2040 tunnettu ”selkeänä edelläkävijänä uusiutuvassa tuotannossa ja suurista tuulivoimapuistoistaan”. Pohjanmaan liitto laatii paraikaa tavoitteiden tukemiseksi uusiutuvia energiamuotoja käsittelevää vaihemaakuntakaavaa 2., jossa osoitetaan tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita maakuntaliiton tavoitteiden mukaisesti. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat suurelta osin tulevassa vaihemaakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulla alueella.

Hankkeesta vastaava

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistohankkeesta vastaa CPC Finland Oy. CPC Finland Oy on saksalaisen Germania Windpark GmbH & Co. KG:n omistama suomalainen tytäryhtiö, joka on perustettu keväällä 2011. Germania on yksi Euroopan vanhimmista ja kokeneimmista tuulivoimapuistojen suunnittelu- ja operointiyhtiöistä. Germanialla on toimintaa yhdeksässä eri maassa. Yhtiö on rakentanut tuulivoimaa yhteensä 310 MW ja suunnitteilla on yli 1800 MW Euroopassa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Lisäksi tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisen, joka tässä hankkeessa on Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuiston YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2012 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu hankkeen vaihtoehdosta riippuen noin 20–100 voimalasta yksikköteholtaan noin 3 MW tuulivoimalasta. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston sähköasemasta, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta ilmajohdosta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimalan tornin korkeus tulee olemaan noin 140 metriä. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 65 metriä ja roottoriympyrän halkaisija olisi tällöin noin 130 metriä. Tuulivoimalan lakikorkeus tulee tällöin olemaan enintään 205 metriä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys tulee olemaan vähintään noin 500 – 800 metriä. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta.

Molempiin tuulivoimapuistoihin rakennetaan 110 kV sähköasema, jossa tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama teho muunnetaan 110 kV siirtojännitteeseen. Kantaverkon liittymispisteitä on kaksi. Muuntoasemalta rakennetaan 110 kV ilmajohto Kristiinankaupungin pohjoispuolella sijaitsevalle Fingrid Oyj:n sähköasemalle. Osa tuulivoimaloiden tuottamasta sähkötehosta voidaan liittää Fingrid Oyj:n Isojoki – Lälby 110 kV:n voimajohtoon Ohrikylän länsipuolella. Yhtenä sähkönsiirron vaihtoehtona on lisäksi tuulivoimapuistojen liittäminen Fingrid Oyj:n kantaverkkoon tuulivoimapuistojen eteläpuolella kaavailtuun sähköasemaan. Eteläinen reittivaihtoehdon toteutuminen on kuitenkin epävarma ja sitä on sen takia käsitelty raportissa erikseen.

110 kV voimajohdon rakenteen korkeus on noin 20 metriä. Tyypillisesti 110 kV johdot rakennetaan harustetulla pylväsrakenteella. Pylväiden materiaalina on joko sinkitty teräs tai puu.

YVA-menettelyssä arvioidut vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu yhteensä neljä toteutusvaihtoehtoa, jossa vaihtelevat tuulivoimaloiden määrä, tuulivoimapuiston toteutuspaikka sekä sähkönsiirtoreitti. Eri toteutusvaihtoehtoja on vertailtu keskenään niiden ympäristövaikutusten osalta. Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia on vertailtu lisäksi niin sanottuun nollavaihtoehtoon eli tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

Arvioinnissa on oletettu, että käytettävä tuulivoimalatyyppi on kaikissa vaihtoehdoissa sama. Sähkönsiirto toteutetaan kaikissa vaihtoehdoissa 110 kV ilmajohtona.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimahankkeessa tarkastellut vaihtoehdot

- **Vaihtoehto 1A: Pienempi tuulivoimapuisto Lappfjärdin alueelle (hylätty YVA-menettelyssä)**
Vaihtoehdosta 1A on päätetty luopua teknistaloudellisista syistä, joten sitä ei ole tarkasteltu YVA-selostusvaiheessa.
- **Vaihtoehto 1B: Suurempi tuulivoimapuisto Lappfjärdin alueelle**
Vaihtoehdossa 1B tuulivoimapuisto koostuisi noin 46 tuulivoimalasta ja sen kokonaisteho olisi noin 150 MW. Tuulivoimapuiston muuntoasema sijoitetaan Tupanevan koillispuolelle. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV ilmajohto kohti itää nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, jonka vierellä linjaus jatkuu Kristiinankaupunkiin asti.
- **Vaihtoehto 2A: Pienempi tuulivoimapuisto Lakiakankaan alueelle**
Tuulivoimapuisto koostuisi 18 tuulivoimalasta. Tuulivoimapuiston kokonaisteho olisi noin 50 MW. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohto koilliseen EPV Alueverkko Oy:n olemassa olevaan 110 kV ilmajohtoon.

- **Vaihtoehto 2B: Suurempi tuulivoimapuisto Lakiakankaan alueelle**

Tuulivoimapuisto koostuisi 56 tuulivoimalasta ja sen kokonaisteho olisi noin 150 MW. Tuulivoimapuiston muuntoasema sijoitetaan Korsbäckin kaakkoispuolelle. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV ilmajohto kohti länttä nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, jonka vierellä linjaus jatkuu Kristiinankaupunkiin asti.

- **Vaihtoehto 3: Suuret tuulivoimapuistot sekä Lappfjärdin että Lakiakankaan alueille**

Tuulivoimapuistot koostuisivat yhteensä noin 102 tuulivoimalasta ja niiden yhteen laskettu teho olisi noin 300 MW. Tuulivoimapuistojen muuntoasemat sijoitetaan Tupanevan koillispuolelle sekä Korsbäckin kaakkoispuolelle. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV ilmajohtot itään ja länteen nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, jonka vierellä linjaus jatkuu Kristiinankaupunkiin asti

- **Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta**

Nollavaihtoehdossa hanketta ei toteuteta ja vastaava sähkömäärä toteutetaan muilla keinoilla.

Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat toiminnan kannalta sopiville alueille ja tukeutuvat osittain olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumista. Tuulivoimapuiston aiheuttama maankäytön muutos ei ole merkittävässä ristiriidassa aluetta koskevien maankäytönsuunnitelmien kanssa.

Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Tuulivoimapuiston rakenteita varten raivattava maa-ala on vähäinen, enimmillään muutama prosentti tuulivoimapuiston suunnittelualueen pinta-alasta. Hanke ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä, eikä hanke vaikuta kielteisesti lähialueiden maanviljelyyn tai maa-aineksen ottotoimintaan. Toiminnan päätyttyä alueet palautuvat maanomistajien käyttöön.

Olemassa olevat asuinrakennukset sijoittuvat suhteellisen kauas, vähintään kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista alueen välittömässä läheisyydessä, mutta hankkeen lähiympäristöön ei kuntien mukaan ole suunniteltu uusia asuinalueita.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittävää pysyvää haittaa Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla sijaitseville pohjavesialueille. Haitan syntyä voidaan estää valitsemalla mahdollisimman vähän maaperään kajoava voimalan perustuksen rakennustapa. On mahdollista, että perustukset rakennetaan kokonaan pohjavesipinnan yläpuolelle.

Tuulivoimapuiston eri vaihtoehdoilla on kokonaisuudessaan vähäisiä vaikutuksia maankäyttöön. Koska vaihtoehdon 2A mukaisessa tuulivoimapuistossa rakennetaan vähäisin määrä tuulivoimaloita, on kyseinen vaihtoehto maankäytön kannalta muita vaihtoehtoja parempi. Laajimmassa tuulivoimapuistovaihtoehdossa 3 ovat vaikutukset merkittävämpiä kuin muissa.

Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin nykyisten suurjännitelinjojen vierelle, jossa johtoaluetta levennetään tarpeen mukaan. Uutta johtoaluetta raivataan tuulivoimapuistojen alueelta lähimmälle mahdolliselle liittymäkohdalle asti. Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle, joka on pidettävä puuttomana turvallisuussyistä. Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäalueille, joilla hankkeen toteuttamisen myötä metsätalouden harjoittaminen estyy. Vaihtoehdosta riippumatta, menetettävä ala ei ole merkittävä ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Peltoalueille sijoittuvat pylväät voivat häiritä maatalouskoneilla liikkumista, mutta eivät estä viljelyä alueella. Pylväiden ja voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa. Voimajohtojen aiheuttamat taloudel-

liset menetykset korvataan maanomistajille sopimuksilla tai lunastusmenettelyssä määriteltävällä tavalla.

Meluvaikutukset

Rakennusvaiheeseen liittyvien töiden aiheuttama melu on merkittävyydeltään vähäistä ja aiheutuu pääosin rakennustyömaalla käytettävistä työkoneista ja kuljetusreitin liikenteestä. Hankkeen merkittävin melu aiheutuu käynnissä olevista tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden pyörivät lavat aiheuttavat tuulivoimalalle ominaista huminaa tuulen osuessa lapaan sekä maston aiheuttamasta heijastusvaikutuksesta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset on mallinnettu WindPRO-ohjelmalla. Mallinnus tehtiin muun muassa olettamalla, että kaikki voimalat ovat ns. meluisimmassa tilanteessa, jossa melu leviää myötätuulella ja tuulen nopeus on kahdeksan metriä sekunnissa.

Melumallinnuksien perusteella tuulivoimapuiston melu jää paikalliseksi tuulivoimaloiden välittömään ympäristöön. Yli 50 desibelin meluvyöhyke ulottuu alle 200 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Vakituisten asuinrakennusten yöajan ohjearvo, eli yli 40 desibelin vyöhyke jää alle kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista.

Ympäristöministeriön ehdottama tuulivoimaloiden yöajan melun suunnitteluarvo voi mallinnuksen mukaan ylittyä seitsemän lomarakennuksen kohdalla sekä Lappfjärdin että Lakiakankaan alueilla. Koska mallinnus on tehty melun leviämisen kannalta edullisen tilanteen vallitessa, on todennäköistä, että vaikutukset jäävät todellisuuksessa vähäisemmiksi. Valtioneuvoston voimassa olevat melun ohjearvot eivät herkissä kohteissa ylity.

Melun vaikutusalue on vähäisemmän tuulivoimalamäärän takia pienin vaihtoehdossa 2A, joten sitä voidaan pitää melun kannalta muita vaihtoehtoja parempana. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuisivat vaihtoehdossa 3, jossa sekä Lappfjärdin että Lakiakankaan alueilla rakennetaan tuulivoimapuistot laajimman vaihtoehdon mukaan.

Varjo ja välkevaikutukset

Tuulivoimaloiden roottorit aiheuttavat liikkuvia varjoja auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Varjoja ja välkettä muodostuu vain tiettyinä vuorokauden- ja vuodenaikoina.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu WindPRO-ohjelmalla. Mallinnus tehtiin sekä ns. todelliselle että maksimaaliselle tilanteelle. Todellinen tilanne perustuu alueella mitattuihin säätietoihin ja maksimaalisessa tilanteessa auringon oletetaan paistavan kirkkaalta taivaalta vuoden jokaisena päivänä. Mallinnus ei huomioi puuston peittovaikutusta havainnointipisteiden läheisyydessä.

Mallinnusten perusteella varjostusvaikutukset ulottuvat enimmillään muutaman kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjostuksen ajallinen kesto vaihtelee ns. normaalitilanteen mallinnuksen mukaan muutamasta tunnista 30 tuntiin vuodessa, etäisyydestä riippuen. Kahdeksan tunnin vuotuista ohjearvoa ei ylitetä asuinrakennusten tai vapaa-ajanasuntojen kohdalla. Koska mallinnuksessa ei ole huomioitu metsän peittovaikutusta, jäävät vaikutukset todellisuuksessa selvästi arvioitua vähäisemmiksi.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoimapuisto muuttaa laajahkolla alueella näkymiä katsottaessa kohti tuulivoimapuistoaluetta. Yleisesti voidaan todeta, että mitä etäemmäksi tuulivoimapuistosta edetään, sen vähäisempiä maisemaan kohdistuvat haittavaikutukset ovat. Alle viiden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltuna tuulivoimala on näkyessään varsin hallitseva elementti maisemassa. Yli viiden kilometrin etäisyydeltä voimala näkyy vielä hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa. Yli 12 kilometrin etäisyydellä näkyvyys tuulivoimapuistoon on jo sen verran rajoittunut, ettei tuulivoimaloita voida kunnolla havaita.

Tuulivoimapuistojen lähiympäristö koostuu pääasiallisesti näkymiä sulkevista tiloista, joihin tuulivoimalat eivät näy, tai näkyvät osittain. Koko tuulivoimapuisto sijoittuu sekä Lappfjärdin että

Lakiakankaan hankealueilla pääasiallisesti metsätaloustaloudessa oleville alueille. Avoimia tiloja, joista olisi ainakin osittainen näköyhteys tuulivoimaloille, sijaitsee etenkin Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueiden välissä sekä pohjoispuolisilla jokilaaksojen viljelyalueilla, lähimmillään muutaman kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Näkemäesteistä johtuen voimaloista näkyy yleensä vain osa: tuulivoimalan huippu ja lavat tai pelkästään lavan kärjet. Joistakin tarkastelupisteistä katsottuna osa voimaloista näkyy kuitenkin lähes koko pituudessaan. Mereltä käsin tuulivoimapuiston näkyvyys ei ole merkittävä, koska tuulivoimapuisto sijaitsee melko kaukana, yli kahdeksan kilometrin päässä rannikosta.

Lappfjärdin tuulivoimapuiston, eli vaihtoehdon 1B osalta eniten maisemallisia häiritseviä vaikutuksia kohdistuu Korsbäckin ja Isojoen kulttuurimaisemiin, Härkmerin maisema-alueeseen sekä Lappväärtin kirkkoon, jotka kaikki sijaitsevat alle viiden kilometrin säteellä lähimmistä voimaloista. Etäämpänä tuulivoimapuistosta sijaitsevat Myllymäen kallioalue, Siiroo, Vesijärvi sekä Pyhävuoren näköalatorni, joiden maisemakuva tuulivoimapuiston suuntaan muuttuu.

Lakiakankaan pienemmän tuulivoimapuiston vaihtoehdossa (2A), tuulivoimalaitokset aiheuttavat muutoksia Korsbäckin, Isojoen ja Isojokilaakson kulttuurimaisemiin. Korsbäckin kulttuurimaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat suhteellisen laajoja, muut jäävät vähäisemmiksi.

Vaihtoehdon 2B osalta eniten muutoksia kohdistuu Kärjenkosken-Kankaanpäänkulman ja Korsbäckin sekä Isojokilaakson alueiden maisemiin. Huomattavia muutoksia kohdistuu myös Ohrikyllän maisemakuvaan. Vähäisempiä vaikutuksia aiheutuu etäämpänä sijaitseviin Isojokilaakson kyläasutukseen ja Isojoen kirkkomaisemaan.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistovaihtoehdossa, eli vaihtoehdossa 3, maisemakuvaan kohdistuu merkittävimmät vaikutukset. Tuulivoimapuistosta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat tällöin Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueiden väliin jäävälle Korsbäckin alueelle, josta voimaloita voidaan havaita lähes joka suunnassa. Sen lisäksi vaikutuksia kohdistuu Lappväärtin kirkkomaisemaan, Korsbäckin, Isojoen ja Härkmerin maisema-alueisiin sekä Kärjenkosken-Kankaanpäänkulman ja Isojokilaakson kulttuurimaisemiin.

Tuulivoimapuiston sähkösiirtoreitti sijoittuu pääasiassa suljettuun tilaan, metsämaastoon. Johtoreitin alkuosa halkoo vaihtoehdoissa 1B, 2B ja 3 jonkin verran peltoaukeaa, joka on osa maanmittauslaitoksen arvokasta Korsbäckin kulttuurimaisemaa. Muulta osin maisemaan kohdistuva häiritsevä vaikutus jää vähäiseksi. On huomioitava, että hankkeessa rakennettava voimajohto sijoitetaan pääasiallisesti olemassa olevan voimajohtorinnan rinnalle, eikä maisema sen takia muutu merkittävästi. Sähkösiirtoreitin maisemavaikutus on Lakiakankaan pienemmän tuulivoimapuiston vaihtoehdossa 2A vähäinen, sillä reitti on lyhyin ja se sijoittuu lähes koko matkan suljettuun maisematilaan.

Muinaisjäännökset

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee joitakin muinaisjäännöskohteita, joiden huomioiminen jatkosuunnittelussa sekä rakennus- ja huoltotöissä on tarpeen. Kaikki muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja ja ne voidaan merkitä maastoon rakennustöiden ajaksi vaikutusten välttämiseksi. Asiallisesti tehdyllä muinaisjäännöskohteiden huomioinnilla ja merkinnällä vältetään niihin kohdistuva haitta.

Kasvillisuuteen, elämistöön ja luonnonarvoihin kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoimapuistojen alueilla ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä alueita. Alueiden edustavat luontokohteet ovat metsälain (Metsäl 10§) mukaisia kitu- ja joutomaiden kallio- ja suokohteita, luonnontilaisen kaltaisia puronvarsien kasvillisuuskohteita sekä uhanalaisien tai erityisesti suojeltavien eläinlajien elinalueita. Kasvillisuudeltaan arvokkaita luontokohteita, uhanalaisen tai erityisesti suojeltavan eliölajiston esiintymisalueita ei sijoitu tuulivoimaloiden tai huoltotiestön rakentamispaikoille.

Lappfjärdin hankealueelle sijoittuu neljä arvokasta kallioluontokohdetta, neljä suoluontokohdetta, kaksi lehtokohdetta, seitsemän liito-oravan elinalueita ja neljä lepakoiden kannalta tärkeää

ruokailualueetta. Lakiakankaan hankealueelle sijoittuu Lapväärtinjokilaakson (FI0800111, SCI) Natura-alueeseen kuuluva Stormossenin suoluontokohde, viisi muuta suoluontokohdetta, yksi luonnontilaisen kaltainen puronvarren lehtokohde, kuusi liito-oravan elinaluetta sekä kuusi lepakoiden kannalta arvokasta ruokailu- ja/ levähdys- ja lisääntymisalueetta.

Vaikutukset tuulivoimapuistoalueiden luontokohteille arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa merkittävydeltään vähäisiksi, koska tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta ei aiheudu niille suoria vaikutuksia, eikä aiheutuvien välillisten vaikutusten arvioida ulottuvan merkittävässä määrin arvokkaiden luontokohteiden alueille.

Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon arvioidaan myös vähäisiksi, koska menetettävän elinympäristön määrä on vähäinen. Hankkeen vaikutuspiirissä esiintyvien lajien kannat ovat alueellisesti vakaita. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi karkottavan eläimiä tuulivoimapuistoalueelta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen eläinlajistoon arvioidaan vähäisiksi, koska alueella elävät lajit eivät ole vaikutuksille erityisen herkkiä eikä vaikutusten arvioida aiheuttavan populaatiotason haittaa millekään lajille.

Vaihtoehdon 3 vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja merkittävimpiä, koska kasvillisuuteen ja eläinten elinympäristöihin aiheutuvat muutokset ovat suurempia ja eläimistöön kohdistuvat häiriövaikutukset ulottuvat muita vaihtoehtoja laajemmalle alueelle. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida heikentävän hankealueilla esiintyvien luontotyyppien alueellista säilyvyyttä tai aiheuttavan muutoksia eläinlajien populaatioihin laajemmalla alueella.

Sähkönsiirtoreittien alueella ei esiinny arvokkaita luontokohteita. Kristinestad -sähköasemalle suuntautuvan sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi liito-oravan elinaluetta, joista toiseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Vaikutukset alueellisen liito-oravapopulaation säilyvyyteen arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset

Molemmilla tuulivoimapuistoalueilla esiintyvä linnusto edustaa pääasiassa Suomessa hyvin yleisenä ja runsaana tavattavaa metsälintulajistoa, johon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Hankealueille sijoittuu muutamia uhanalaisten ja lintudirektiivin liitteen I lintulajien reviirejä sekä muutamia kanalintujen soidinalueita. Tiettyihin suojelullisesti arvokkaisiin lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan paikallistasolla korkeintaan kohtalaisiksi.

Laajimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa 3, jossa lintujen elinympäristöä häviää ja pirstoutuu eniten. Aiheutuvien vaikutusten ei arvioida heikentävän minkään lajin populaatioita laajemmalla alueella, koska kaikki hankealueilla esiintyvät pesimälajit ovat alueellisesti hyvin tavanomaisia.

Pohjanlahden rannikkoaluetta seuraava merkittävä lintujen muuttoreitti sijoittuu pääasiassa hankealueiden länsipuolelle, mutta myös hankealueiden kautta kulkee jonkin verran muuttolintuja. Hankealueiden välisellä Merijärven peltoaukealle ja Lappfjärdin hankealueen pohjoispuolisella Peruksen peltoalueella sijaitsee muuttolinnustolle tärkeitä levähdyspaikkoja.

Lappfjärdin hankealue sijoittuu lähemmäksi lintujen merkittäviä muuttoreittejä, kun taas Lakiakankaan hankealue sijoittuu kauemmas, niiden itäpuolelle. Törmäys- ja estevaikutusten suuruuden kannalta pienin hankevaihtoehto Lakiakangas 2A on linnuston kannalta haitattomin vaihtoehto. Hankevaihtoehdon Lakiakangas 2B törmäys- ja estevaikutukset arvioitiin hieman suuremmaksi kuin hankevaihtoehdossa Lakiakangas 2A. Hankevaihtoehdolla Lappfjärd 1B törmäys- ja estevaikutukset ovat suuremmat kuin hankevaihtoehdoissa Lakiakangas 2A ja Lakiakangas 2B, koska Lappfjärdin hankealue sijoittuu lähemmäksi lintujen merkittäviä muuttoreittejä. Lisäksi Lappfjärdin hankealueen rakentamisella on todennäköisesti vaikutuksia Merijärven peltojen ja Peruksen peltojen levähdysalueisiin. Hankekokonaisuus Lappfjärd ja Lakiakangas muodostavat leveän esteen lintujen merkittävän muuttoreitin lähituntumaan. Linnuille jää kuitenkin Merijärven peltoalueiden, noin 2,5 kilometrin levyinen voimaloista vapaa vyöhyke hankealueiden väliin, minkä kautta ne voivat väistää tuulivoimaloita ja kulkea levähdysalueille. Kokonaisuudessaan

voidaan todeta, että hankealueiden kautta ja niiden läheisyydessä muuttavaan linnustoon kohdistuu este- ja törmäysvaikutuksia. Kokonaisuutena minkään hankevaihtoehdon ei arvioitu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia hankealueiden kautta kulkeville tai niiden läheisyydessä levähtäville muuttolinnuille.

Hankkeen sähkönsiirron rakentamisella arvioidaan olevan vaihtoehdosta riippumatta vain vähäisiä vaikutuksia muuttolinnustoon. Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat sähkönsiirtovaihtoehdon 1B rakentamisesta, koska tällöin sähkönsiirto rakennettaisiin ilmajohtona Merijärven peltoalueen yli. Tämä aiheuttaa levähtäville linnuille riskin törmätä voimajohtoon johtimiin, mistä johtuen vaihtoehdon toteutuessa, tulee harkita törmäysten lievennystoimia.

Riistatalouteen kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ja lisääntyvä liikenne todennäköisesti karkottavat riistaa tuulivoimapuistoalueilta, mutta vaikutus arvioidaan lyhytaikaiseksi, sillä tilanne palautuu ennalleen rakentamisen jälkeen. Metsätalousalueella elävän lajiston arvioidaan myös jossain määrin tottuneen ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön. Suurimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan etupäässä hirveen ja suurpetoihin, jotka mahdollisesti karttavat tuulivoimapuistoalueita rakennusaikana. Pienriistaan kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Riista-eläinten arvioidaan tottuvan melko nopeasti toiminnassa oleviin voimaloihin, eikä hankkeen arvioida muodostavan merkittävää haittaa millekään riistalajille pitkällä aikavälillä. Eläinten liikkumiselle ei synny estevaikutuksia, koska voimaloita ei tulla aitaamaan. Rakennettavat sähkönsiirtoreitit aiheuttavat lievää törmäysriskin kasvua kanalintulajeille, mutta niiden vaikutukset riistalajien elinympäristöihin jäävät vähäisiksi.

Riistaeläimistön kannalta vaihtoehto 2A Lakiakangas on edullisin, koska riistan elinympäristöihin aiheutuvat muutokset ovat vähäisiä ja tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva häiriö on lyhytaikainen. Muut hankevaihtoehdot aiheuttavat kohtalaisia häiriövaikutuksia tuulivoimapuistojen rakennusvaiheessa, mutta voimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset

Hankkeen yhteydessä tehtiin Natura-arvioinnin tarveharkinta yhteensä seitsemälle, hankealueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalle Natura-alueelle, joista lähimpänä hankealueita ovat Lapväärtinjokilaakson, Lapväärtin kosteikkojen, Lålbyn peltoaukean, Hanhikeitaan ja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueet.

Lappjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistohankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa esitetyille luontotyypeille eikä luontodirektiivin mukaisille kasvi- tai eläinlajeille. Hanke ei myöskään vaaranna Natura-alueiden eheyttä. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa mainituille pesimälinnuille. Natura-alueilla levähtävän lintulajiston osalta tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset ja estevaikutukset ovat vähäisiä. Natura-tarveharkinnan johtopäätösten perusteella varsinaiseen luonnonsuojelulain mukaiseen Natura-arviointiin ei ole tarvetta tässä hankkeessa.

Vaikutuksen maa- ja kallioperään

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Lisäksi voimajohtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja vähäisiä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei vaikutuksia aiheudu ja maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät tuulivoimapuistojen rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapeliin rakentamiseen, jotka saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Rakentamisesta aiheutuva pohjaveden samentuminen kestää arvion mukaan rakentamisen aikataulusta riippuen enimmillään 3-4 kuukautta rakentamisen aloituksesta.

Vaikutuksen merkittävyys riippuu eniten voimalan sijoittelusta ja perustamistavasta, kaivettavien massojen määrästä ja kaivantojen kuivanapitotarpeesta. Rakentamisaikaisia vaikutuksia pohjavesiin, kuten väliaikainen samentuminen voidaan lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheeseen liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöjä voi aiheuttaa voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahingon yhteydessä. Toimintavaiheessa vaikutukset pohjaveteen ovat kuitenkin erittäin epätodennäköisiä, koska voimalassa käytettävän öljyn määrä on suhteellisen pieni, sen vuotoja seurataan automaatiojärjestelmän kautta ja mahdollista poikkeustilannetta varten voimala on suunniteltu siten, että kaikki nestemäiset kemikaalit jäävät voimalan rakenteisiin.

Tuulivoimapuistojen alue on asumaton eikä alueella sijaitse talousvesikaivoja. Kaivojen esiintyminen tuulivoimapuistoalueen lähiympäristön rakennetuilla alueilla on mahdollista tarvittaessa selvittää ennen rakennustöiden aloittamista.

Liikennevaikutukset

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisen aikana muun muassa betonin, louheen sekä voimalan osien kuljetuksista. Liikenteen määrä kasvaa suhteellisesti eniten hankealueen välittömässä läheisyydessä valtatiellä 8 sekä maanteillä 664 ja 17017. Vaikutukset ovat suhteellisen lyhytkestoisia (1-3 rakennuskautta) ja kohdistuvat vain tietyille tieosuuksille. Paljon tilaa vaativat erikoiskuljetukset voivat kuitenkin hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta merkittävästi.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat yksittäisistä huoltokäynneistä ja jäävät näin ollen vähäisiksi.

Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentää ilmaston kannalta haitallisia päästöjä.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen arvioidulla sähköntuotantomäärällä vältetään verrattuna muihin energiantuotantomuotoihin hiilidioksidipäästöjä arviolta noin 500 000 tonnia vuodessa. Sen lisäksi tuulivoimapuistohankkeella vähennettäisiin myös muita haitallisia päästöjä.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuistojen asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisema-, melu- ja varjostusvaikutukset. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin asukkaiden kokemia vaikutuksia. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea niiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvytyteen, joiden koti tai loma-asunto on tuulivoimaloiden melu- tai varjostusalueella tai näköetäisyydellä voimaloista ja jotka kokevat voimalan äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi.

Tuulivoimapuistojen vaikutukset hankealueiden ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttöön ovat kokonaisuutena vähäisiä. Tuulivoimapuistojen rakentaminen ei estä alueilla liikkumista eikä virkistyskäyttöä. Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa kuitenkin alueiden metsäistä ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä.

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloiden onnettomuusriskit ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat erittäin vähäisiä. Terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat kuitenkin heikentää asumisviihtyisyyttä sekä alueella liikkumisen ja virkistyskäytön miellyttävyyttä.

Sähkönsiirrosta aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Yksittäisten kiinteistöjen ja ihmisten osalta haitat voivat kuitenkin olla paikallisesti merkittäviä. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvytyteen syntyvät pääosin

maisemassa tapahtuvien muutosten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta.

Vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen

Tuulivoimapuistojen rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen hankealueilla tai niiden lähialueella. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella voidaan harjoittaa maa- ja metsätaloutta kuten ennenkin.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutus-alueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Mikäli oletetaan, että lähiseudulle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi rakentamisvaiheessa noin 50 % ja toimintavaiheessa noin 20 % arvioidusta hankkeen työllisyysvaikutuksesta, olisi sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuva työllisyysvaikutus hankkeen elinkaaren aikana vaihtoehdossa 1B noin 500 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa 2A noin 200 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa 2B noin 600 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa 3 noin 1 000 henkilötyövuotta.

Sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen. Maataloudelle aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikumista pelloilla. Voimajohdon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätalousmaan joutomaaksi, jolloin yksittäinen maanomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Voimajohto voi myös pirstoa yhtenäisiä pelto- ja metsäalueita, mikä vaikeuttaa peltojen käyttöä ja metsän hoitoa.

Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimapuistohankkeen turvallisuusvaikutukset liittyvät pääasiassa rikkoutuneista voimaloista irtoavien osien sekä talviaikaan lavoista irtoavan jään riskeihin.

Kokemusten mukaan osien irtoaminen voimalan rikkoutuessa on hyvin epätodennäköistä ja jään muodostumista lapoihin voi tapahtua vain poikkeuksellisissa olosuhteissa, jolloin voimalan jäänestöjärjestelmä on vikaantunut. Vaikka onnettomuuden riski on erittäin pieni, voidaan voimaloiden läheisyydessä liikkumista suositella välttämään aikana, jolloin jäätä lapoihin voi muodostua.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta, jonka jälkeen se voidaan poistaa käytöstä. Tuulivoimalan käyttöikä on mahdollista jatkaa uusimalla koneistoa.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisestä aiheutuu samankaltaisia ympäristövaikutuksia kuin hankkeen rakentamisvaiheessa. Tällöin purkutöistä aiheutuu muun muassa lyhytaikaisia ja paikallisia melu- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen päätyttyä maa-alueet vapautuvat muuhun käyttöön.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen haitalliset eivätkä myönteiset ympäristövaikutukset. Tällöin alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyvät nykyisen kaltaisina ja ympäristö jatkaa luontaista kehitystään.

Nollavaihtoehdossa jäävät toteutumatta myös tämän hankkeen osalta pyrkimykset Suomen tavoitteeseen lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä vähentää siten haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Yhteenvetotaulukko tuulivoimapaiston eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Vaikutukset on jaoteltu viiteen luokkaan: positiivisia vaikutuksia (+) ei muutoksia nykytilaan (0), lieviä haitallisia vaikutuksia (-), kohtalaisia haitallisia vaikutuksia (- -) ja merkittäviä haitallisia vaikutuksia (- - -)

Vaihtoehto	VE1B	VE2A	VE2B	VE3	VE0
Vaikutuksen kohde					
<i>Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne</i>	-	-	-	-	0
<i>Liikenne</i>	-	-	-	-	0
<i>Melu</i>	-	-	-	-	0
<i>Varjostus ja vilkkuminen</i>	-	-	-	--	0
<i>Maisema ja kulttuuriympäristö</i>	--	-	--	---	0
<i>Muinaisjäännökset</i>	0	0	0	0	0
<i>Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet</i>	-	-	-	-	0
<i>Kasvillisuus</i>	-	-	-	-	0
<i>Eläimistö</i>	-	-	-	-	0
<i>Linnusto</i>	--	-	--	--	0
<i>Riistatalous</i>	-	-	-	-	0
<i>Ilmasto ja ilmanlaatu</i>	+	+	+	+	-
<i>Ihmiset</i>	-	-	-	-	0
<i>Elinkeinot ja aluetalous</i>	-	-	-	-	0

Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Kaikki YVA-menettelyssä tarkastellut tuulivoimapaistojen vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan toteuttamiskelpoisia. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan, jotka tässä hankkeessa ulottuvat melko laajalle alueelle, etenkin tuulivoimapaistojen laajimmassa vaihtoehdossa 3.

Tuulivoimapaiston muut vaikutukset, kuten melu ja varjostus, sekä maankäyttöön ja luontoon kohdistuvat vaikutukset jäävät arvioinnin mukaan vähäisiksi, sillä mm. hanke on alusta pitäen suunniteltu sijoitettavaksi kauaksi lähimmistä asutuksista. Lisäksi tuulivoimalat on YVA-menettelyn aikana siirretty pois mm. merkittävistä luontokohteista maastonselvitysten tulosten perusteella. Tuulivoimaloista aiheutuva melu ja varjo rajoittuvat siten pääosin metsäisille hankealueille, eikä näille alueille tietojen mukaan ole suunniteltu uutta maankäyttöä. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska hankealue ei sijoitu lintujen pääasialliselle muuttoreitille. Yhteensä kuusi voimalaa sijoittuu pohjavesialueelle. Pysyvien haittavaikutusten toteutuminen on arvioitu normaalitilanteessa hyvin epätodennäköiseksi.

Merkittävin vaihtoehtojen välille eroja aiheuttava tekijä on tuulivoimapaistojen kokoluokka, joka vaikuttaa etenkin laaja-alaisten maisemavaikutusten merkittävyyteen. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat vähäisimpiä vaihtoehdossa 2A (Lakiakangas, 18 voimalaa) ja eniten vaikutuksia aiheuttaa vaihtoehto 3 (Lappfjärd ja Lakiakangas 102 voimalaa).

Aikataulu

YVA-ohjelman laadinta on aloitettu alustavan teknisen suunnittelun rinnalla syksyllä 2011. Yhteysviranomaisen asetti YVA-ohjelman virallisesti nähtäville keväällä 2012. YVA-ohjelmassa esitetyt selvitykset täydennettiin YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen perusteella syksyllä 2011 ja maastonselvitykset täydennettiin muun muassa muinaismuisto-, luontotyyppi-, kasvillisuus-, liito-orava-, lepakko-, linnusto- ja riistaselvityksillä keväällä, kesällä ja syksyllä 2012.

Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus asetetaan kuukaudeksi nähtäville helmi-maaliskuussa 2013. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon ke-väällä 2013. Hankkeen alustavan aikataulun mukaan esisuunnittelu, YVA-menettely sekä han-kealueen kaavoitus tehdään pääosin vuoden 2012 aikana ja saatetaan valmiiksi vuoden 2013 alkupuoliskolla.

Hankkeen aikataulun mukaan tuulivoimapuistolle voidaan hakea rakennuslupia YVA- ja kaavoi-tusmenettelyjen jälkeen vuoden 2013 loppuun mennessä. Jos tuulivoimapuistolle myönnetään luvat aikataulun mukaisesti, voi rakentaminen alkaa keväällä 2014. Jos tuulivoimapuisto raken-netaan täydessä mittakaavassa (noin 100 voimalaa), päättyisi rakentaminen vuoden 2017 lop-puun mennessä.

	2011				2012								2013									
TEHTÄVÄ	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
YVA-OHJELMAVAIHE																						
YVA-ohjelman laadinta																						
YVA-ohjelman nähtävilläolo																						
Yhteysviranomaisen lausunto																						
YVA-SELOSTUSVAIHE																						
Maast selvitykset																						
YVA-selostuksen laadinta																						
YVA-selostuksen nähtävilläolo																						
Yhteysviranomaisen lausunto																						
OSALLISTUMINEN																						
Seurantaryhmä																						
Yleisötilaisuudet																						

Tiedottaminen ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, johon asukkailla, kansalaisjärjestöil-lä, eri viranomaisilla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut asi-anomaiset voivat osallistua hankkeen YVA-menettelyyn ja sitä kautta hankkeen suunnitteluun ja siihen liittyvään päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoi-tus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidos-ryhmien välillä. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mie-lipiteitään arviointityötä ja YVA-selostuksen laadintaa koskien.

YVA-menettelyn aikana järjestetään kolme yleisölle avointa tiedotus- ja keskustelutilaisuutta: yksi järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa (arvioinnin suunnitteluvaihe) ja kaksi, kun ympäristö-vaikutusten arviointi on valmistunut. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuuksissa kysymyksiä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista.

YVA-menettelystä tiedotetaan ja kuulutetaan virallisesti Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toi-mesta sekä internetissä että nähtäville asetettavan aineiston avulla. Mielenpitoet ja lausunnot YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta osoitetaan ELY-keskukselle. CPC Finland Oy tiedottaa lisäksi YVA-menettelyn etenemisestä paikallisissa lehdissä.

Hankkeesta järjestettiin kirjekysely lähialueen vakituksille ja loma-asukkaille syksyllä 2012. Asu-kaskyselyn perusteella asukkaat pitävät tuulivoimapuistohanketta pääosin hyvänä ja kannatta-vat sen toteuttamista. Kyselyyn vastanneet uskoivat hankkeesta olevan hyötyä tuulivoimapuis-tohankkeen sijaintipaikkakunnille uusien työpaikkojen ja verotulojen myötä. Vastaajat näkivät tuulivoiman puhtaana ja ympäristöystävällisenä energiantuotantomuotona. Myös hankkeen to-teutuksen yhteydessä rakennettavia uusia teitä ja nykyisten teiden parantamista vastaajat piti-vät hyvänä asiana. Hankkeen mahdollisista haittavaikutuksista vastauksissa nousivat esiin eri-

tyisesti melu- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset luontoon. Vastaajat olivat myös huolissaan hankkeen vaikutuksista alueen arvostukseen asuin- ja loma-asuntoalueena. Kyselyyn vastanneet toivoivat, että hankkeen jatkosuunnittelussa kuunnellaan lähiasukkaita ja maanomistajia sekä otetaan luonto, asukkaat ja kyläyhteisöt huomioon niin, että haitat ovat mahdollisimman vähäiset.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	7
1.1	Hankkeen taustaa.....	7
1.2	Hankkeesta vastaava	8
1.3	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	8
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY.....	11
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet.....	11
2.2	YVA-menettelyn vaiheet	11
2.3	Arviointimenettelyn osapuolet	13
2.4	Muu tiedottaminen ja kansalaisten kuuleminen	15
2.5	Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA–menettelyn kanssa	16
2.6	Arviointimenettelyn aikataulu	17
3	HANKKEEN KUVAUS	19
3.1	Tuulivoimapaiston sijoittuminen ja maankäyttötarve.....	19
3.2	Tuulivoimapaiston tekniset edellytykset	23
3.3	Tuulivoimapaiston rakenteet	24
3.4	Sähkönsiirto	32
3.5	Tuulivoimapaiston ulkoinen sähkönsiirto	34
3.6	Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit	37
3.7	Tuulivoimapaiston rakentaminen	48
3.8	Käyttö ja ylläpito	53
3.9	Käytöstä poisto	53
3.10	Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	53
4	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	55
4.1	Vaihtoehtojen muodostaminen	55
4.2	Vaihtoehto 1: Lappfjärd.....	55
4.3	Vaihtoehto 2: Lakiakangas.....	57
4.4	Vaihtoehto 3: Lappfjärd ja Lakiakangas	59
4.5	Muut sähkösiirron vaihtoehdot	60
4.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen	61
4.7	YVA-ohjelman jälkeiset muutokset	61
5	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	63
5.1	Lähiseudun käytössä olevat tuulivoimapaistot.....	63
5.2	Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot	63
5.3	Kristinestad – Ulvila 400 kV voimajohto	65
6	HANKKEESEEN LIITTYVÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	66
6.1	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	66
6.2	Kaavoitus ja rakennuslupa	66
6.3	Lentoestelupa	66
6.4	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	66
6.5	Voimajohtoalueen lunastuslupa	66
6.6	Sähkömarkkinalain mukainen lupa	67

6.7	Liittymälupa maantiehen	67
6.8	Mahdolliset muut tarvittavat luvat.....	67
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	68
7.1	Arvioinnin sisältö.....	68
7.2	Arvioinnin kohteena olevat vaiheet: rakentaminen, toiminta ja toiminnan lopettaminen	68
7.3	Arvioidut ympäristövaikutukset	69
7.4	Vaikutuksen ominaispiirteet ja merkittävyys.....	70
7.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden arviointi.....	71
7.6	Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet.....	71
7.7	Lausuntojen huomioiminen	74
8	MAANKÄYTTÖ.....	77
8.1	Vaikutusmekanismit.....	77
8.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	77
8.3	Nykytilanne	78
8.4	Kaavoitustilanne.....	84
8.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön.....	95
8.6	Sähkösiirron vaikutukset maankäyttöön.....	100
8.7	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	102
8.8	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	103
8.9	Vaikutusten lieventäminen.....	103
8.10	Arvioinnin epävarmuustekijät	103
8.11	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	104
9	LIIKENNE	105
9.1	Nykyiset liikennemäärät	105
9.2	Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen	105
9.3	Sähkösiirron vaikutukset.....	107
9.4	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	107
9.5	Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot	107
9.6	Epävarmuustekijät.....	108
9.7	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	108
10	MELU	109
10.1	Vaikutusmekanismit.....	109
10.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	109
10.3	Melun ohjearvot	110
10.4	Nykytilanne	111
10.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset	111
10.6	Tuulivoimapuiston meluvaikutukset.....	113
10.7	Sähkösiirron vaikutukset.....	120
10.8	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	120
10.9	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	121
10.10	Vaikutusten lieventäminen.....	121
10.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	121
10.12	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	121
11	VARJOT JA VÄLKE	122

11.1	Vaikutusmekanismit.....	122
11.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	122
11.3	Tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset.....	123
11.4	Sähkönsiirron vaikutukset.....	128
11.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	128
11.6	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	128
11.7	Vaikutusten lieventäminen.....	128
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	128
11.9	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	128
12	MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ.....	129
12.1	Vaikutusmekanismit.....	129
12.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	130
12.3	Nykytilanne.....	133
12.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset.....	138
12.5	Sähkönsiirron vaikutukset.....	159
12.6	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	161
12.7	Vaikutusten lieventäminen.....	161
12.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	162
12.9	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	162
13	MUINAISJÄÄNNÖKSET.....	163
13.1	Vaikutusmekanismit.....	163
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	163
13.3	Nykytilanne.....	164
13.4	Inventoinnin tulokset.....	166
13.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin.....	167
13.6	Sähkönsiirron vaikutukset.....	171
13.7	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	174
13.8	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	174
13.9	Vaikutusten lieventäminen.....	174
13.10	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	175
13.11	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	175
14	MAA-, KALLIOPERÄ JA TOPOGRAFIA.....	176
14.1	Lähtötiedot ja menetelmät.....	176
14.2	Nykytilanne.....	176
14.3	Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään.....	177
15	PINTA- JA POHJAVESI.....	179
15.1	Vaikutusmekanismit.....	179
15.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	179
15.3	Nykytilanne.....	179
15.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset.....	185
15.5	Vaikutukset toiminnan aikana.....	187
15.6	Vaikutusten lieventäminen.....	187
15.7	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	188
16	LINNUSTO.....	189
16.1	Vaikutusmekanismit.....	189

16.2	Lähtötiedot ja menetelmät	191
16.3	Hankealueen linnuston nykytila	195
16.4	Muuttolinnusto	203
16.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset	207
16.6	Sähkönsiirron vaikutukset.....	220
16.7	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	223
16.8	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	223
16.9	Vaikutusten lieventäminen.....	223
16.10	Arvioinnin epävarmuustekijät	225
16.11	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	226
17	ELÄIMISTÖ	227
17.1	Vaikutusmekanismit.....	227
17.2	Lähtötiedot ja menetelmät	227
17.3	Nykytilanne	229
17.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset	238
17.5	Sähkönsiirron vaikutukset.....	246
17.6	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	247
17.7	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	248
17.8	Vaikutusten lieventäminen.....	248
17.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	248
17.10	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	248
18	RIISTATALOUS	249
18.1	Vaikutusmekanismit.....	249
18.2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	249
18.3	Metsästys hankealueilla	250
18.4	Riistakantojen nykytilanne.....	251
18.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset	257
18.6	Sähkönsiirron vaikutukset.....	263
18.7	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	264
18.8	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	264
18.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	264
18.10	Vaikutusten lieventäminen.....	265
18.11	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	265
19	KASVILLISUUS	266
19.1	Vaikutusmekanismit.....	266
19.2	Nykytilanne	267
19.3	Tuulivoimapuiston vaikutukset	276
19.4	Sähkönsiirron vaikutukset.....	279
19.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	279
19.6	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	279
19.7	Vaikutusten lieventäminen.....	279
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	279
19.9	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	280
20	NATURA 2000-ALUEET JA MUUT SUOJELUALUEET.....	281
20.1	Natura-arvioinnin tarveharkinta.....	281

	20.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	284
21		ILMANLAATU JA ILMASTO	293
	21.1	Vaikutusmekanismit.....	293
	21.2	Lähtötiedot ja menetelmät	293
22		IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	296
	22.1	Vaikutusmekanismit.....	296
	22.2	Lähtötiedot ja menetelmät	296
	22.3	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista.....	297
	22.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset.....	304
	22.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	309
	22.6	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	309
	22.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	309
	22.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	309
	22.9	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu	310
23		VAIKUTUKSET ELINKEINOIHIN	310
	23.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	310
	23.2	Nykytila	311
	23.3	Tuulivoimapuiston vaikutukset.....	312
	23.4	Sähkönsiirron vaikutukset.....	314
	23.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	315
	23.6	0-vaihtoehdon vaikutukset.....	315
	23.7	Vaikutusten lieventäminen	315
	23.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	315
	23.9	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu	316
24		MUUT VAIKUTUKSET	317
	24.1	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	317
	24.2	Viestintäyhteydet	317
	24.3	Lentoestevalojen vaikutukset	317
	24.4	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	317
25		VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN.....	319
	25.1	Tuulivoimapuiston vaikutukset toiminnan jälkeen	319
26		YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	320
	26.1	Lähtökohdat	320
	26.2	Tuulivoimapuiston vaikutukset.....	321
	26.3	Sähkönsiirron vaikutukset.....	325
27		ARVIO TURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	326
	27.1	Tuulivoimaloiden turvallisuusriskit.....	326
	27.2	Voimajohdon turvallisuusriskit	326
	27.3	Öljyvuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	326
28		VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET	328
29		VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	329
	29.1	Arvioidut vaihtoehdot	329

29.2	Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu.....	329
29.3	Vaihtoehtojen vertailu.....	330
29.4	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus.....	345
30	VOIMAJOHDON ETELÄINEN REITTIVAIHTOEHTO.....	346
30.1	Tausta.....	346
30.2	Maankäyttö.....	346
30.3	Vaikutukset luontoon.....	347
30.4	Vaikutukset maisemaan.....	348
30.5	Vaikutukset muinaisjäännöksiin.....	349
30.6	Melu.....	349
30.7	Liikenne.....	350
30.8	Vaikutukset ihmisiin.....	350
31	VAIKUTUSTEN SEURANTA.....	351
31.1	Linnusto.....	351
31.2	Melu.....	352
31.3	Muu seuranta.....	352
	LÄHTEET.....	353

Liitteet:

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2. Tuulivoimapuistojen tekninen suunnitelma

Liite 3. Melumallinnuksen tulokset

Liite 4. Varjostusmallinnuksen tulokset

Liite 5. Näkemäanalyysin tulokset

Liite 6. Kuvasovitteet

Liite 7. Arvokkaat luontokohteet

ELY-keskuksen nettisivuilta saatavat selvitysraportit:

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen luontoselvitys / FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen Natura-tarveharkinta / FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen muinaisjäännösselvitys / Kulttuuripalvelut Heiskanen & Luoto Oy 2012

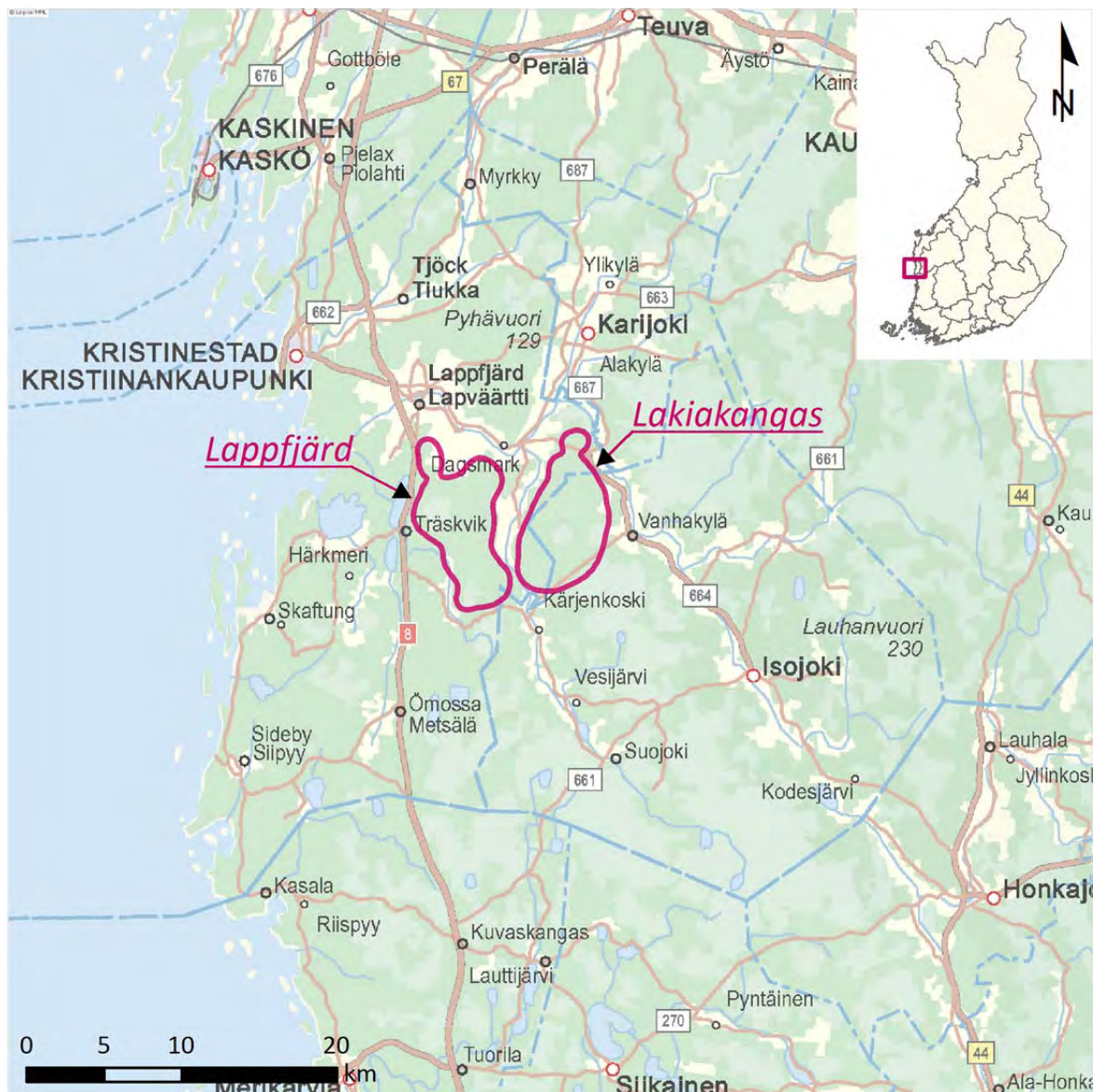
ELY – keskuksen internetosoite: www.ely-keskus.fi > Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskus > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Vireillä olevat YVA-hankkeet

1 JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

CPC Finland Oy suunnittelee kahta lähekkäin sijoittuvaa tuulivoimapuistoa Lapväärtin ja Lakiakankaan alueille (jäljempänä "Lappfjärden ja Lakiakankaan tuulivoimapuistot"). Lappfjärden tuulivoimapuisto sijoittuu Kristiinankaupunkiin ja Isojoen kuntaan. Lakiakankaan tuulivoimapuisto sijaitsee Kristiinankaupungin sekä Isojoen ja Karijoen kuntien alueilla. Tuulivoimapuistot koostuvat tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston sähköasemasta, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta ilmajohdosta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Tuulivoimapuistojen yhteenlaskettu pinta-ala on noin yhdeksänkymmentä neliökilometriä ja ne sijoittuvat pääosin yksityiselle maalle. CPC Finland Oy on tehnyt maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksen alueen vuokraamisesta yhtiön käyttöön. Tuulivoimapuistojen alueet sijoittuvat pääosin tulevan Pohjanmaan 2. vaihemaakunta-kaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle.



Kuva 1.1. Tuulivoimapuistoalueet sijaitsevat Pohjanmaan rannikolla, kolmen kunnan alueella.

Ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (458/1994) ja sen muutosta (258/2006) sovelletaan aina hankkeisiin, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hanke-luetteluun tuulivoimapuistot, joissa voimaloiden määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Näin ollen suunnitellun Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset selvitetään YVA-menettelyssä.

YVA-ohjelma valmistui huhtikuussa 2012 ja se oli virallisesti nähtävillä 2.5. – 31.5.2012 välisen ajan. Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 25.6.2012 (Dnro EPOELY/17/07.04/2012).

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

Tuulivoimapuistojen alueilla ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, jonka takia hankkeen tavoitteita palvelevaa osayleiskaavaa ollaan laatimassa YVA-menettelyn aikana. Kaa-voitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten pohjalta.

1.2 Hankkeesta vastaava

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistohankkeesta vastaa CPC Finland Oy.

CPC Finland Oy on saksalaisen Germania Windpark GmbH & Co. KG:n täysin omistama suomalainen tytäryhtiö. Germania on yksi Euroopan vanhimmista ja kokeneimmista tuulivoimapuistojen suunnittelu- ja operointiyhtiöistä. Germania toimii nykyisin yhdeksässä maassa ja yhtiö on rakentanut tuulivoimaa yhteensä 310 MW. Parhaillaan suunnitteilla on yli 1800 MW Euroopan alueella.

CPC Finland Oy on perustettu keväällä 2011. CPC Finland Oy kehittää Suomessa tällä hetkellä useampaa tuulivoimapuistoa, joiden kokonaisteho on noin 330 MW.

Lisätietoja CPC:stä ja sen toiminnasta löytyy yhtiön internetsivuilta:
<http://www.cleanpowercompany.de>.

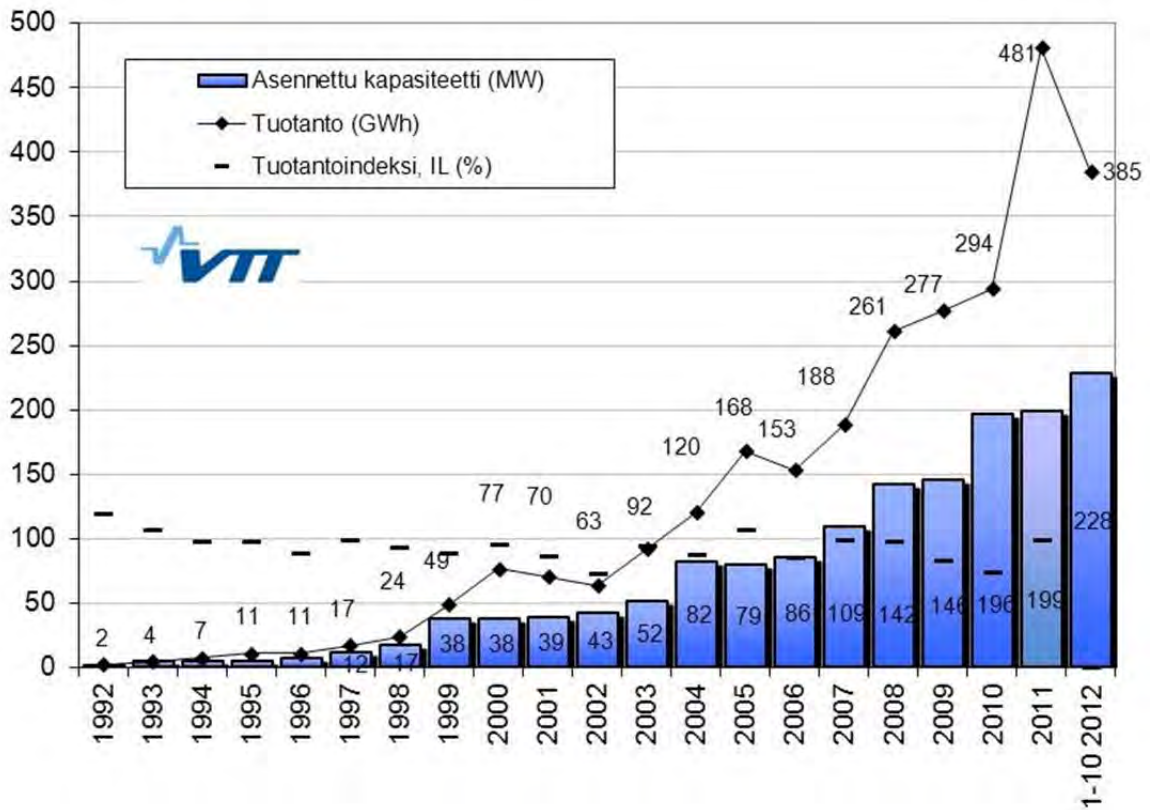
1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuiston tarkoituksena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan maksimilaajuudessaan sähköä noin 720 GWh vuodessa, mikä vastaa noin 150 000 ei-sähkölämmitteiden asunnon vuotuista kulusta tai noin kolmasosaa Etelä-Pohjanmaan sähkönkulutuksesta vuonna 2010 (Energiateollisuus ry 2010).

Tuulivoimalla tuotettu energia on uusiutuvaa energiaa, jonka tuotannosta ei aiheudu kasvihuonekaasupäästöjä. Pohjoismaisessa energiantuotantjärjestelmässä tuulisähköntuotanto korvaa ensisijaisesta kivihieleen perustuvaa, runsaasti päästöjä aiheuttavaa energiantuotantoa. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen arvioidulla sähköntuotantomäärällä vältetään hiilidioksidipäästöjä arviolta noin 500 000 tonnia vuodessa (kun arvioissa on käytetty ominaispäästö 680 gCO₂/kWh (Holttinen 2004).

1.3.1 Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle

Tuulivoimapuistohankkeen taustalla ovat ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut. Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on nostaa tuulivoiman kokonaiskapasiteetti Suomessa nykyisestä 220 MW:n (137 tuulivoimalaa / kesäkuu 2012) tasosta 2500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Tuulivoimalla tuotettu energia on uusiutuvaa energiaa, jonka tuotannosta ei aiheudu kasvihuonekaasupäästöjä.



Kuva 1.2. Suomen tuulivoimatuotanto (pylväät) ja asennettu tuulivoimakapasiteetti (viiva) kuukausittain (VTT 2012).

Kansainvälisen ja siitä edelleen johdettuna kansallisen ilmastopolitiikan perusta on vuonna 1992 solmittu *YK:n ilmastopimus*. Ilmastopimuksen tavoitteena on ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.

Teollisuusmaiden kasvihuonepäästöjen rajoittamista on tarkennettu vuonna 1997 laaditussa *Kioton pöytäkirjassa*. Kioton sopimus velvoitti, että kunkin sopimuspuolen tulee panna toimeen kansallisia ohjelmia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

Euroopan unioni on lisäksi laatinut sopimuksen, *ilmasto ja energiapaketti*, joka koskee unionin kaikkia jäsenmaita. Ilmasto ja energiapaketin tavoite on ennen vuotta 2020 vähentää kasvihuonekaasuja 20 %:lla verrattuna vuoden 1990 arvoihin. Sen lisäksi tavoitteena on kasvattaa uusiutuvien energianmuotojen osuutta 20 %:iin EU:n energiakulutuksesta.

Suomen kansallinen suunnitelma esitettiin eduskunnalle huhtikuussa 2001. Siinä todettiin, että energian hankintaa pyritään monipuolistamaan ja ohjaamaan suuntaan, jossa syntyy entistä vähemmän kasvihuonekaasuja mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä ja tarkistamalla, että kaavoitus ja lupakäytäntö mahdollistavat uusiutuvia energialähteitä käyttävien voimaloiden uusien sijaintipaikkojen löytämisen.

Kansallista suunnitelmaa tarkistettiin vuonna 2005 antamalla eduskunnalle uusi *selonteko Suomen lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksista*. Kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi ja energiaomavaraisuuden lisäämiseksi selonteossa esitettiin keinoina vesivoiman ja biopolttoaineiden ohella tuulivoiman hyödyntäminen. Tuulivoiman hyödyntämisessä todettiin olevan runsaasti potentiaalia rannikoilla ja tunturialueilla, mutta ennen kaikkea merialueilla.

Valtioneuvosto hyväksyi marraskuussa 2008 maallemme *uuden ilmasto- ja energiastategian*, joka käsittelee ilmasto- ja energiapolittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 asti ja laajemmassa mittakaavassa aina vuoteen 2050 saakka.

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (VAT) painotetaan, että valtakunnallinen energiahuollon tarve tulisi tyydyttää ja mahdollisuudet uusiutuvien energiamuotojen

hyödyntämiseen tulisi parantaa. Tämän lisäksi ohjeistetaan, että tuulivoimaloita tulisi ensisijaisesti sijoittaa tuulivoimapuistoihin, jotka sisältävät monta tuulivoimalaa. Monipuolinen energiatuotanto on nostettu *Pohjanmaan maakuntaohjelmassa vuosille 2011–2014* keskeiseksi prioriteetiksi. Pohjanmaan rannikkoalueen tuuliolosuhteet todetaan luovan erinomaisia edellytyksiä tuulivoimatuotannon lisäämiseksi.

Pohjanmaan maakuntasuunnitelmaan sisältyy visio siitä, että Pohjanmaan alue on vuonna 2040 tunnettu "selkeänä edelläkävijänä uusiutuvassa tuotannossa ja suurista tuulivoimapuistoistaan". Tavoite on, että Pohjanmaa on lämpötuotannon ja liikenteen osalta hiilidioksidineutraali vuoden 2040 mennessä.

Tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita on osoitettu vahvistetussa *Pohjanmaan maakuntakaavassa* (Ympäristöministeriö, joulukuu 2010). Pohjanmaan maakuntaliitto valmistelelee sen lisäksi *2. vaihemaakuntakaavaa*, joka tulee täydentämään maakuntakaavaa energiahuollon kannalta. Vaihemaakuntakaava käsittää uusiutuvaa energiatuotantoa, painottuen tuulivoimaan.

Suomen tuuliatlaksen mukaan Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistoalueet soveltuvat tuuliolosuhteidensa puolesta hyvin tuulivoimatuotantoon. Lisäksi alueilla on tuulivoimapuiston rakentamista tukeva tieverkosto ja maaperän rakennettavuus on pääosin hyvä. Lappfjärdin ja Lakiakankaan alueet eivät ole merkittävässä ristiriidassa nykyisen tai kaavoitetun maankäytön kanssa ja sijaitsevat riittävällä etäisyydellä lähimpään asutukseen.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

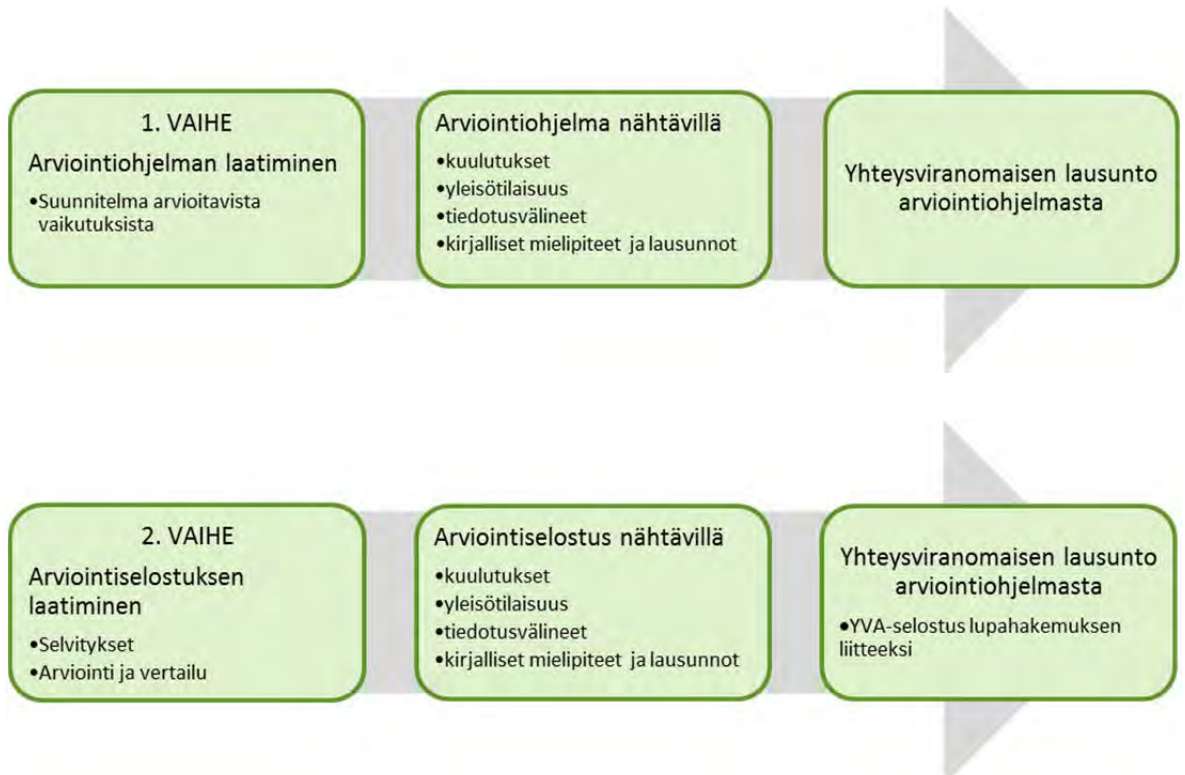
YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistää vaikutusten huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla lain tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Menettely tuottaa myös hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle tietoa hankkeen edellytyksistä sekä lupaehtojen määrittämiseksi.

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (468/1994 muutettu 458/2006) ja YVA-asetuksella (713/2006). YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan päätökset tehdään YVA:n jälkeen kaavoituksen ja lupamenettelyjen yhteydessä.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely on kaksivaiheinen: menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jonka jälkeen tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus).



Kuva 2.2. YVA-menettelyn vaiheet

Virallisesti YVA-menettely alkaa, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää eri tahoilta lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen riittävydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Muistutusten ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saatujen lausuntojen pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen aset-

taa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. YVA-menettely päättyy, kun osalliset ja yhteysviranomaiset ovat antaneet lausuntonsa YVA-selostuksesta.

Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen lausunto ja siihen sisältyvä yhteenveto anetuista lausunnoista ja mielipiteistä ovat liitteinä hankkeen toteuttamisen edellyttämissä rakennus- ja ympäristölupahakemusasiakirjoissa.

2.2.1 YVA-ohjelma

Tuulivoimapuistohankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaavat jättivät arviointiohjelman yhteysviranomaiselle eli Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle huhtikuussa 2012. Arviointiohjelmaa koskeva kuulutus julkaistiin 27.4.2012 Suupohjan Sanomat ja Syd-Österbotten – lehdissä. Arviointiohjelma oli nähtävillä 2.5. – 31.5.2012, jolloin siihen saattoi tutustua Kristiinankaupungin kaupungintalolla ja kaupunginkirjastossa, Isojoen ja Karjoen kunnantaloilla ja kunnankirjastoissa sekä Etelä-Pohjanmaan ympäristökeskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä Etelä-Pohjanmaan ympäristökeskuksen www-sivuilla.

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditussa YVA-ohjelmassa esitettiin hankkeen toteuttamisvaihtoehdot sekä suunnitelma vaikutusten arvioimiseksi. Kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antoi oman lausuntonsa.

2.2.2 YVA-selostus

Arviointiselostuksessa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset ja johtopäätökset sekä miten niihin on päädytty. Arviointiselostuksesta on käytävä ilmi tarkistettuina samat seikat kuin arviointiohjelmassa ja lisäksi:

- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin, luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut sekä kuvaus toiminnasta
- arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet sekä käytön jälkeiset vaikutukset
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksien riskeistä ja niiden seurauksista
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristö-vaikutuksia
- hankkeen vaihtoehtojen vertailu
- ehdotus seurantaohjelmaksi
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto

2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaava on CPC Finland Oy, joka vastaa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta.

Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Yhteysviranomaisen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomaisen mm. hoitaa tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkastaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen sekä antaa niistä lausuntonsa. Yhteysviranomaisen huolehtii tarvittaessa muiden viranomaisten ja hankkeesta vastaavan kanssa ympäristövaikutusten seurannan järjestämisestä.

YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiantona arvioi ympäristövaikutuksia. Ryhmä koostuu muun muassa maankäytön, luonnontieteiden ja tekniikan alan asiantuntijoista. Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin konsulttina toimii FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

Vuorovaikutus- ja osallistumismahdollisuuksien sekä tiedonsaannin lisäämiseksi on lisäksi muodostettu laajempi **seurantaryhmä**. Seurantaryhmään on kutsuttu edustajat hankkeesta vastaavan tärkeäksi kokemista sidosryhmistä. Seurantaryhmä kokoontuu kerran molempien YVA-raporttien luonnosvaiheessa, jolloin ryhmän jäsenillä on mahdollisuus antaa palautetta raportin sisällöstä. Ensimmäinen seurantaryhmäkokous pidettiin Dagsmarkin Majbossa 22.2.2012. Tilaisuudessa keskusteltiin muun muassa hankkeen teknisestä suunnittelusta, YVA- ja kaavamenettelyjen toteuttamisesta ja sisällöistä ja osallistuville annettiin mahdollisuus kommentoida raportin sisältöä ennen sen nähtävilläoloa.



Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

Taulukko 2.1. Hankkeen YVA-menettelyn osapuolet.

Osapuoli	Edustaja / taho
Hankkeesta vastaava	CPC Finland Oy
Yhteysviranomainen	Etelä-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Konsultti	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Seurantaryhmään kutsutut	CPC Finland Oy EPV Alueverkko Oy Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus Etelä-Pohjanmaan liitto FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Fingrid Oyj Fortum Sähkösiirto Oy Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistys Isojoen kaavoitus- ja ympäristöosastot Isojoen metsästysseura Karijoen kaavoitus- ja ympäristöosastot Karijoen metsästysseura Kristiinankaupungin kaavoitus- ja ympäristöosastot Lapväärtin jakokunta/osakaskunta Lappfjärds Ungdomsförening Lapväärtinseudun riistanhoitoyhdistys Metsähallitus Museovirasto Möykyn metsästysseura Pohjanmaan liitto Pohjanmaan museo Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos Skogsvårdsföreningen Österbotten Sydbottens Natur och Miljö Suupohjan ympäristöseura Suupohjan lintutieteellinen yhdistys Vanhakylän metsästysseura Villamo-Heikkilän Metsästysseura Österbottens svenska producentförbund Paikalliset kyläyhdistykset

2.4 Muu tiedottaminen ja kansalaisten kuuleminen

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten **arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa.** Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikana on mahdollista esittää kantansa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla ilmoitetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ELY-keskuksen internet-sivuilla (www.ely-keskus.fi/etela-pohjanmaa). Internetsivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

Ensimmäinen YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus järjestettiin 9.5.2012 Dagsmarkissa Majbon tiloissa. Yleisötilaisuus pidettiin "avoimet ovet" -periaatteella ja paikan päälle oli mahdollista tulla milloin tahansa klo 15.00–19.00 välisenä aikana. Tilaisuuden osallistujille annettiin mahdollisuus tutustua hankkeen suunnittelu- YVA- ja kaava-aineistoon ja keskustella YVA-menettelyn yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan ja hankkeen suunnittelijoiden kanssa. Lisäksi osallistujilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä. Kaiken kaikkiaan yleisötilaisuuteen osallistui noin 60 henkilöä.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta ilmoitetaan erikseen ELY-keskuksen nettisivuilla ja paikallisissa lehdissä.



Kuva 2.4. Hankkeen ohjelmavaiheen "avoimet ovet" -tilaisuus pidettiin Dagsmarkin Majblossa 9.5.2012. Vasemmalla kuvassa CPC Finland Oy:n Erik Trast (Kuva: Mattias Järvinen / FCG).

2.4.1 Asukaskysely

Tuulivoimapuistohankkeen YVA-menettelyn aikana toteutettiin asukaskysely. Kysely lähetettiin 500 tuulivoimapuistohankkeen lähiympäristön asukkaalle ja loma-asukkaalle. Vastauksia kyselyyn saatiin 254 kpl. Kyselyn tavoitteena oli selvittää lähiympäristön asukkaiden ja loma-asukkaiden mielipiteitä suunnitellusta tuulivoimapuistosta ja sen vaikutuksista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty hankkeen ympäristövaikutusten ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Asukkailta saatu palaute otetaan huomioon myös hankkeen jatkosuunnittelussa. Kyselyn yhteydessä asukkaille lähetettiin myös tiivis kuvaus hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Kyselyn toteuttamisesta vastasi FCG Koulutus ja konsultointi Oy:n johtava konsultti Taina Ollikainen.

Kyselyn vastauksista kävi ilmi muun muassa tarve aktiiviselle tiedottamiselle. Kyselyyn vastanneet toivoivat avointa tiedotusta suunniteltujen tuulivoimaloiden ja voimajohtojen sijainnista, hankkeen etenemisestä ja aikataulusta sekä sen vaikutuksista ympäristöön. Kyselyn tuloksia on käsitelty kohdassa 22.

2.4.2 Muut tapaamiset ja haastattelut

Hankealueella toimivien kaikkien metsästysseurojen ja riistanhoitoyhdistysten edustajia on haastateltu syyskuussa 2012 pohtien kartan ääressä yhdessä alueen riistakantoja sekä riistan liikkumista alueella. Hankealueilla toimivia metsästysseuroja ovat Lappfjärds jaktklubb r.f., Lappfjärds södra jaktsällskap r.f., Uttermossa jaktforening r.f., Vanhakylän metsästysyhdistys r.y. ja Vesijärven metsästysseura r.y. Lisäksi on haastateltu Lapväärtinseudun riistanhoitoyhdistyksen sekä Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistykseen edustajia. Haastattelut suoritti FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n biologi FM Tiina Mäkelä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin laadun varmistamiseksi arviointityö on lisäksi merkittävässä määrin tehty yhteistyössä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen yhteysviranomaisen, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluosaston asiantuntijoiden, Pohjanmaan museon, alueellisten metsäkeskusten (Etelä- ja Keski-Pohjanmaa sekä Ranikko), Kristiinankaupungin, Isojoen ja Karijoen kuntien sekä paikallisten lintuyhdistysten edustajien kanssa.

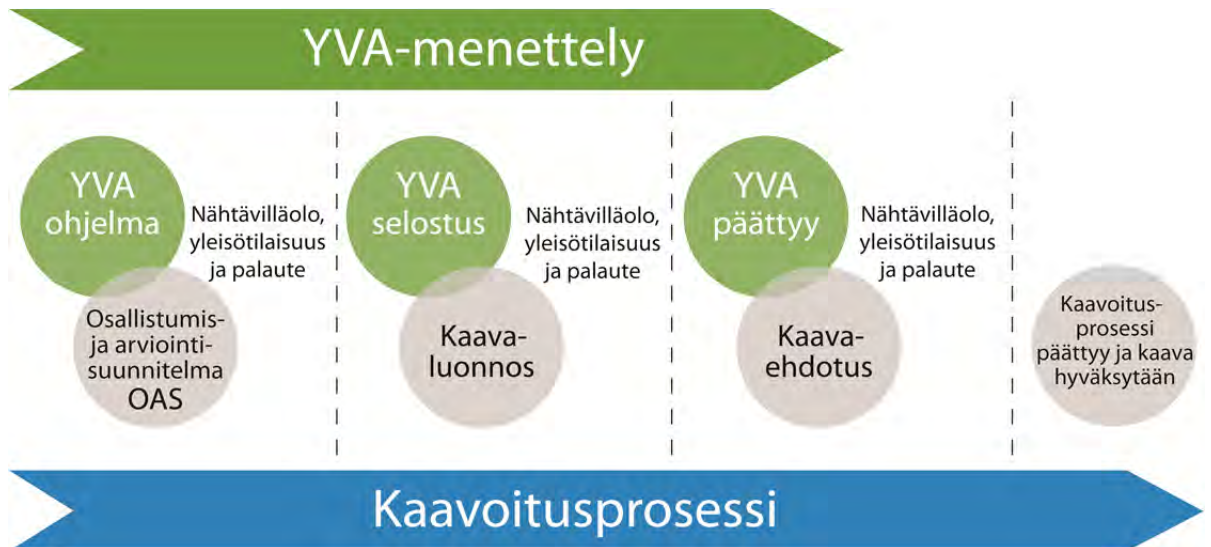
2.5 Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA–menettelyn kanssa

Koska YVA-menettely ja kaavoitusprosessi toteutetaan samanaikaisesti ja ne kattavat merkittävässä määrin samoja ympäristöselvityksiä, kannattaa ne soveltuvin määrin yhdistää. Prosessien yhdistämiseksi konsultti on muodostanut yhtenäisen asiantuntijaryhmän, jonka asiantuntijat vastaavat kaavoitusprosessin ja YVA-menettelyn toteuttamisesta sekä niiden yhteensovittamisesta.

Käytännössä YVA ja kaavoitus sovitetaan yhteen siten, että kaavoituksen edellyttämä tietopohja hankkeesta ja sen ympäristöstä tuotetaan pääasiallisesti YVA-menettelyssä. YVA-menettelyssä valmistuvan aineiston hyödyntäminen kaavoituksessa edellyttää tiivistä yhteistyötä YVA- ja kaavatyöryhmän välillä. Kaavoittaja varmistaa, että YVA-menettelyn selvitykset laaditaan vastaamaan myös kaavoituksen tarpeisiin.

YVA- ja kaavoitusprosessit toteutetaan porrastetusti niin, että kaavoituksen keskeiset suunnitteludokumentit asetetaan nähtäville hieman kunkin YVA-menettelyn nähtävilläolon jälkeen. Tämä mahdollistaa sen, että kaavoituksessa voidaan jatkuvasti hyödyntää viimeisintä YVA-menettelyssä tuotettua tietopohjaa, sekä huomioida sille annettuja palautteita ja lausuntoja. Esimerkiksi kaavaehdotusta ei ole tarkoituksenmukaista asettaa nähtäville ennen kuin YVA-menettelyn valvonnasta vastaava ELY-keskus on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta.

YVA- ja kaavaprosessien tiedotustilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat samoissa tilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA:ssa tehdyt selvitykset ovat vaikuttaneet hankesuunnitteluun ja kaavoitukseen.



Kuva 2.5. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen vaiheet.

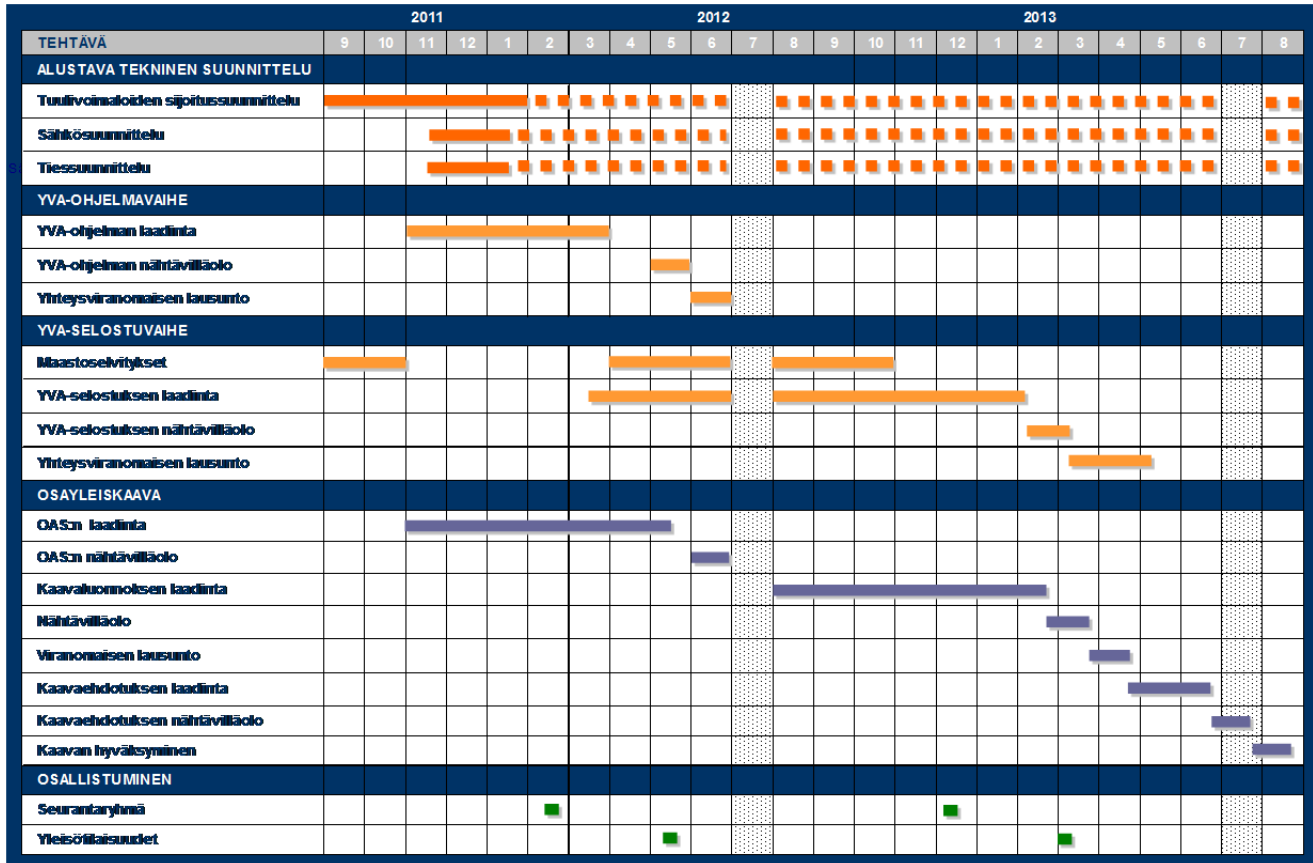
2.6 Arviointimenettelyn aikataulu

Hankkeesta vastaava on syksyn 2011 aikana teettänyt perusteellisen teknisen sijoitussuunnittelun, jossa on määritelty alustavasti turbiinien määrät, sijoituspaikat, yhdystiet sekä sähkönsiirron reittivaihtoehdot. Sijoitussuunnittelussa on huomioitu lähtötietojen perusteella ympäristön kannalta herkäät kohteet, kuten esimerkiksi asuinalueet, luonnonsuojelualueet ja pienvesistöt. Alustava tekninen suunnittelu on valmistunut tammikuussa 2012. Suunnitelmia on tarkennettu koko YVA- ja kaavamenettelyn ajan, kun uusia tietoja hankkeen ympäristön tilasta on saatu.

YVA-ohjelman laadinta aloitettiin vuonna 2011 syksyn loppupuolella alustavan teknisen suunnittelun rinnalla. YVA-ohjelma oli nähtävillä toukokuussa 2012. Varsinainen arviointityö aloitettiin keväällä 2012 ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus asetetaan noin kuukaudeksi nähtäville helmi-maaliskuussa 2013. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon keväällä 2013.

Hankkeen osayleiskaavat laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Kaavaprosessissa hyödynnetään YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja se pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) laadittiin kevään 2012 aikana ja asetettu nähtäville lokakuussa 2012. Kaavaluonnokset työstetään muun muassa YVA-menettelyssä saadun aineiston pohjalta ja ne viimeistellään YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen. Kaavaluonnokset asetetaan mahdollisuuksien mukaan nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa talven 2013 aikana. Kaavaehdotukset laaditaan saatujen palautteiden perusteella ja hyväksytään alustavan aikataulun mukaan syksyn 2013 aikana.

YVA-menettelyn aikana järjestetään seurantaryhmäkokouksia ja yleisötilaisuuksia sekä ohjelma- ja selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa esitellään myös kaava-aineistoa. Kaavoitusprosessia ohjaa kunta jonka hallintomenettely ja aikataulu vaikuttavat kaavoituksen valmisteluun.

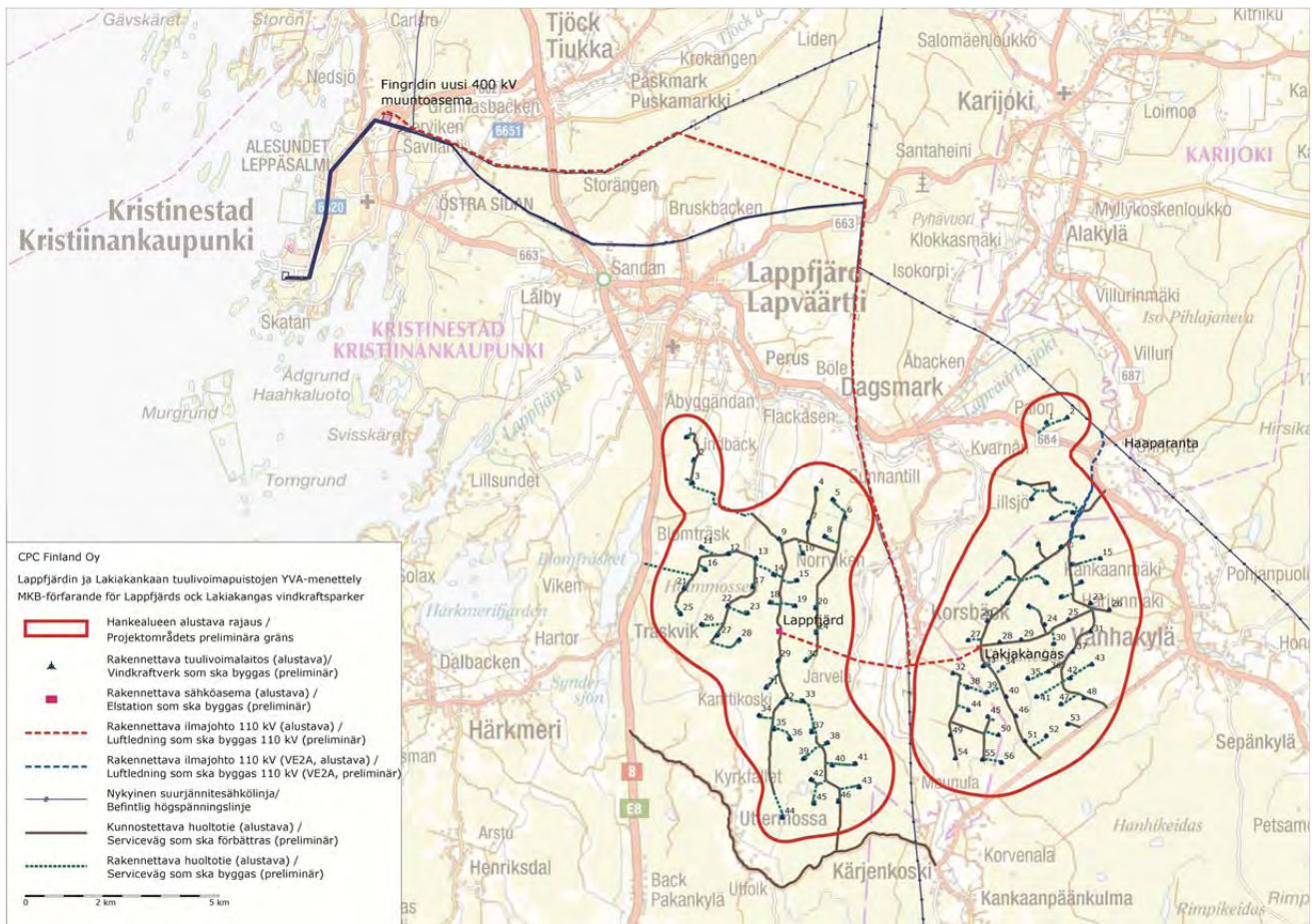


Kuva 2.6. Teknisen suunnittelun, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.

3 HANKKEEN KUVAUS

3.1 Tuulivoimapuiston sijoittuminen ja maankäyttötarve

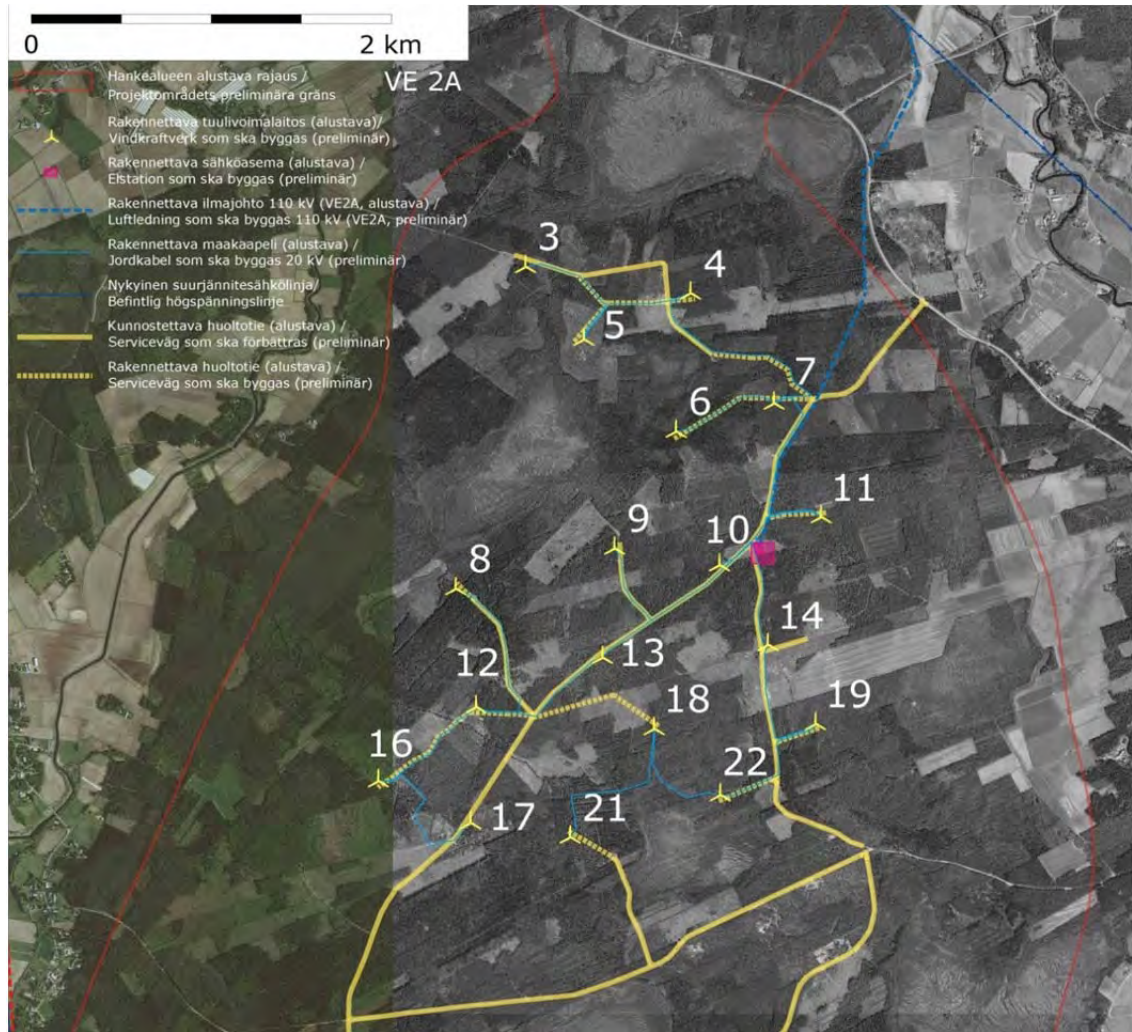
Tuulivoimahanke muodostuu kahdesta lähekkäin sijoittuvasta tuulivoimapuistoalueesta. Lappfjärdin tuulivoimapuiston suunnittelualue sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta kaakkoon ja se on pinta-alaltaan noin 49 km². Alueesta suurin osa sijaitsee Kristiinankaupungissa ja noin 0,6 km² Isojoen kunnassa. Lakiakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualue sijoittuu noin kilometrin Lappfjärdin tuulivoimapuiston itäpuolelle ja on pinta-alaltaan noin 45 km². Lakiakankaan alue sijoittuu pääosin Isojoen alueella, mutta noin 18 km² sijoittuu Kristiinankaupungin alueelle ja 0,8 km² Karijoen kunnan alueelle.



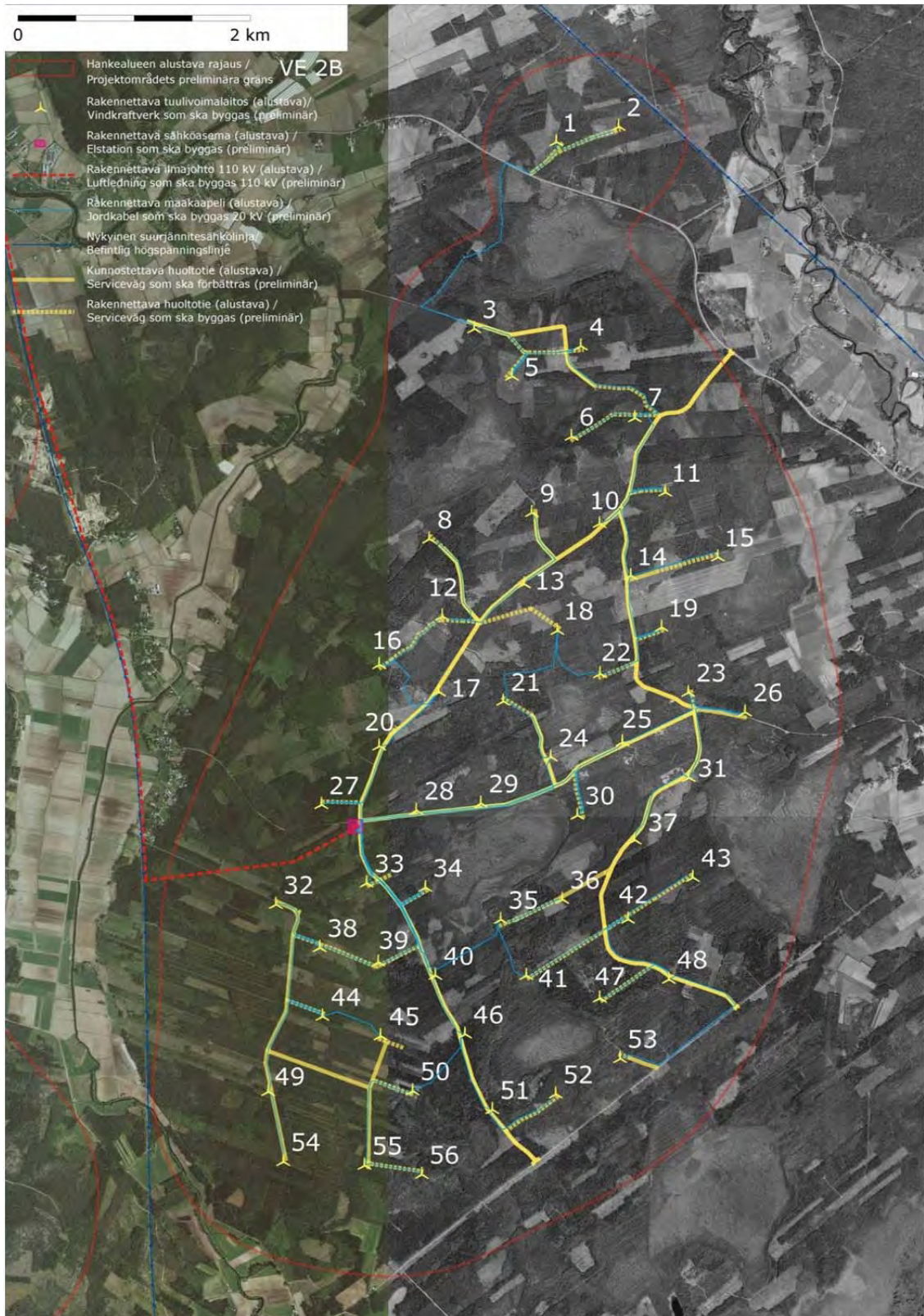
Kuva 3.1. Suunniteltu tuulivoimapuisto laajimman, vaihtoehdon 3 mukaisesti Lapväärtin ja Lakiakankaan alueilla sekä suunniteltu voimajohtolinjaus. Kyseisessä vaihtoehdossa rakennetaan yhteensä noin 100 tuulivoimalaa.



Kuva 3.2. Hankkeen vaihtoehdossa 1B rakennetaan 46 tuulivoimalaa Lappfjärden hankealueelle.



Kuva 3.3. Hankkeen vaihtoehdossa 2A rakennetaan Lakiakankaan hankealueelle rakennetaan 18 voimalaa.



Kuva 3.4. Hankkeen vaihtoehdossa 2B rakennetaan Lakiakankaan hankealueelle rakennetaan 56 voimalaa.

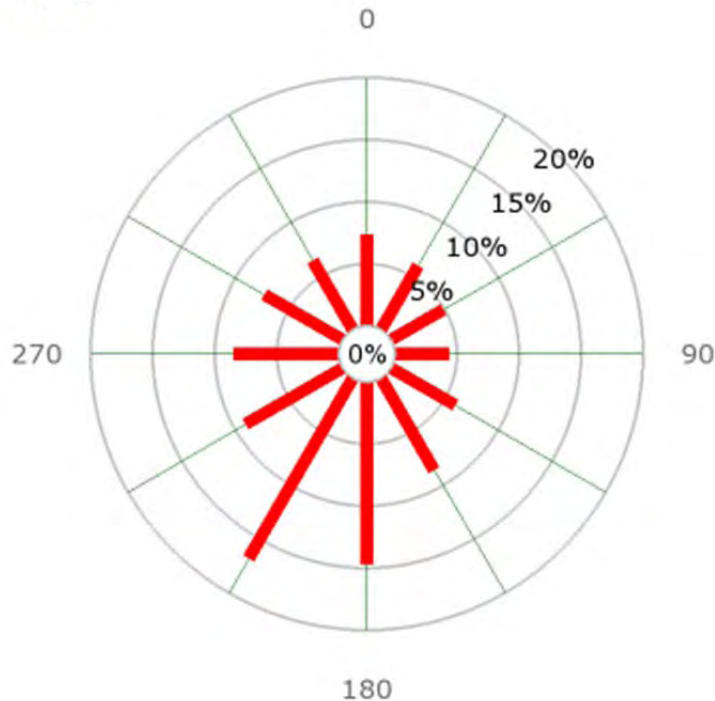
3.2 Tuulivoimapaiston tekniset edellytykset

3.2.1 Tuuliolosuhteet

Lappfjärdin ja Lakiakankaan alueet tunnistettiin vuonna 2011 CPC Finland Oy:n esiselvityksissä tuuliolosuhteidensa puolesta potentiaalisiksi tuulivoiman tuotantoalueiksi. Selvityksissä hyödynnettiin muun muassa Suomen Ilmatieteen laitoksen olemassa olevaa tuulimittaustietoja sekä Suomen tuuliatlasta. Tuuliatlas on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus, jonka tulokset esitetään internetpohjaisessa karttaliittymässä (www.tuuliatlas.fi).

Tuuliatlaksen perusteella vuotuinen keskituulennopeus Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapaistoalueilla sadan metrin korkeudella hieman yli 6 metriä sekunnissa ja 150 metrin korkeudessa keskituulennopeus on noin 7-8 metriä sekunnissa (Tuuliatlas 2012). Koska tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Oheisessa kuvassa (kuva 3.2) on esitetty suunnittelualueen tuulensuuntia kuvaava tuuliruusu sadan metrin korkeudessa. Valitsevat tuulet puhaltavat tuuliruusun mukaan lounaan ja etelän suunnasta.

Korkeus: 100 m
Vuosi



Kuva 3.5. Tuuliruusu kuvaa erisuuntaisten tuulien osuuksia hankealueilla sadan metrin korkeudessa (Suomen tuuliatlas 2012).

Tuulivoimatuotannon kannalta riittävien tuuliolosuhteiden varmistamiseksi alueella on suoritettava perusteellisia tuulimittauksia. Syksyllä 2011 käynnistettiin tuulimittaukset Lappfjärdin alueella 120 metrin mittaustasolla. Tuulimittauksia täydennettiin kesällä 2012 asentamalla Lakiakankaan alueelle toinen 120 metrin mittaustasolla. Molemmat mastot on yhdistetty samaan kaikuluotaavaan Sodar-laitteistoon. Mittausten tärkein tavoite on tarkentaa alueen tuuliolosuhteita.



Kuva 3.6. Lappfjärdin ja Lakiakankaan yhteiset tuulimittaukset on käynnistetty tuulivoimapuistalueella kaikuluotaavalla Sodar-laitteistolla syksyllä 2011 (Kuva: Hans Vadbäck / FCG).

3.2.2 Maaperä

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamiseen parhaiten soveltuvat maaperätyypit ovat luja hiekka- tai soramaa, moreeni tai ehjä peruskallio. Lappfjärdin ja Lakiakankaan alueilla ei ole vielä tehty maaperätutkimuksia. Alustavien karttatietojen perusteella hankealueiden maaperä koostuu pääosin moreenimaisesta maaperästä, joten rakennettavuutta voidaan pitää varsin hyvänä. Merkittävämpiä massansiirtotöitä ei tällöin tarvita. Hankealueella esiintyy lisäksi peruskalliota monin paikoin. Tuulivoimapuiston suunnittelussa on pyritty välttämään suoalueita, joilla maaperän kantavuus on huono ja edellyttävät vaativia maansiirtotöitä ja/tai paalutusta. Pohjan soveltuvuus tullaan varmistamaan tarkemmilla paikkakohtaisilla tutkimuksilla ennen perustustavan lopullista valintaa.

3.2.3 Tuulivoimaloiden sijoittaminen

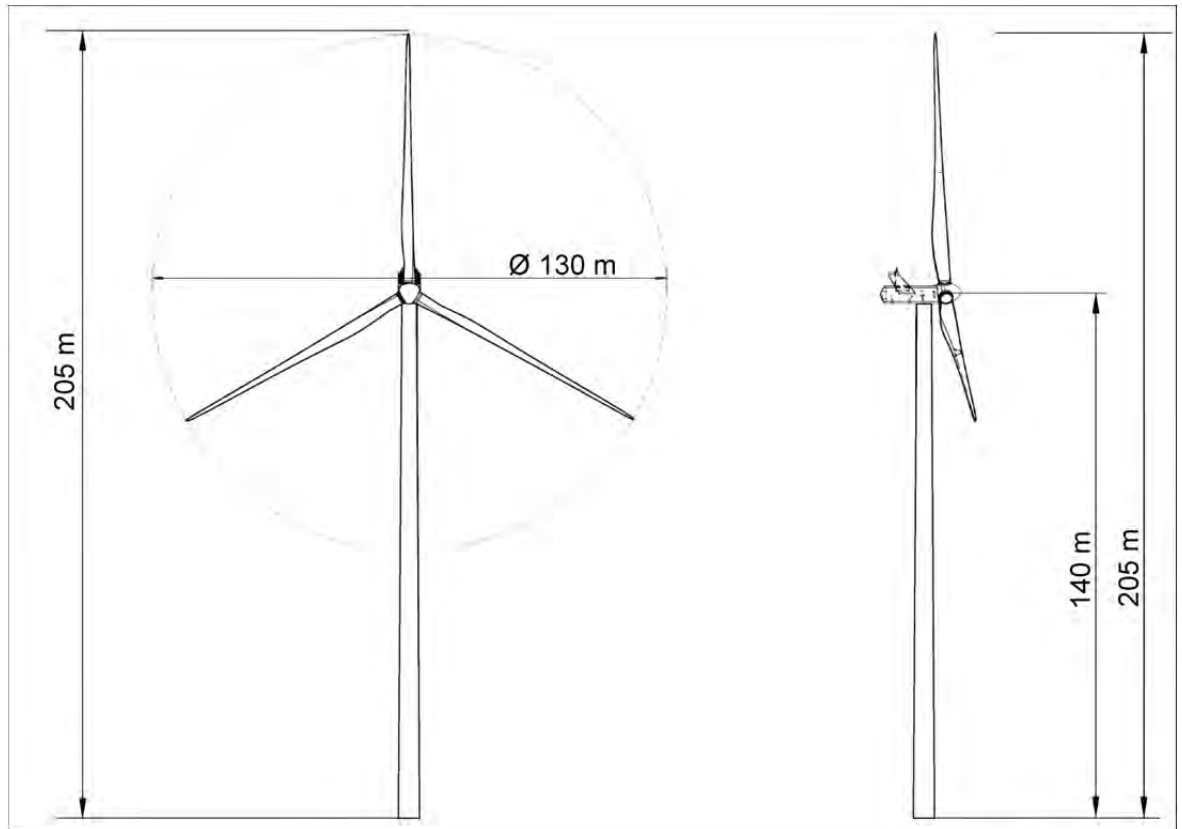
Tuulivoimaloiden sijoittelu on alustavassa tekninen suunnittelussa suoritettu niin saottua poissulkevaa menetelmää hyödyntäen. Menetelmässä hyödynnetään hankealueelta saatavilla olevia tietoja alueen ympäristöstä. Lähtökohtaisesti voimaloiden sijoittelusta on pyritty sulkemaan pois sellaisia alueita, jotka eivät lähtökohtaisesti ole ympäristön tai maankäytön kannalta soveltuvia.

3.3 Tuulivoimapuiston rakenteet

3.3.1 Tuulivoimalat

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistot koostuisivat yhteensä noin sadasta tuulivoimalasta. Käytettävän tuulivoimalatyyppin yksikköteho on noin 3 MW ja hankkeen yhteenlaskettu teho olisi tällöin noin 300 MW. Voimaloiden lopulliseen lukumäärään ja yksikkökokoon vaikuttavat tulevien vuosien tekninen ja kaupallinen kehitys.

Tuulivoimalayksikkö koostuu noin 140 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 65 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 130 metriä. Tuulivoimalan lakikorkeus tulee olemaan hieman yli kaksi sataa metriä.



Kuva 3.7. Periaatekuva YVA-menettelyssä arvioitavasta tuulivoimalasta. Tuulivoimalan teräslieriötornin korkeus on 140 m ja lapa 65 metriä. Näin ollen tuulivoimalan maksimikorkeus on yhteensä 205 metriä.



Kuva 3.8. Esimerkki 3 MW tuulivoimalasta, mallia SWT (Kuva: Hans Vadback / FCG).

3.3.2 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat vaihteisto, generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Vaihteisto muuntaa roottorin matalan kierrosluvun (10 - 40 kierrosta minuutissa) generaattorille sopivaksi (1000 - 1500 kierrosta minuutissa). Vaihtoehtoisesti kierrokset voidaan säätää niin sanotulla suoravetoteknisellä ratkaisulla. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko ja kuori valmistetaan yleensä teräksestä tai lasikuidusta (Tuulivoimayhdistys 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin, kuten vaihteiston kitkan vähentämiseen, lapojen kääntämiseen ja tuulivoimalan levyjarruihin käytetään öljyä. Kaikki öljy säilytetään konehuoneessa ja voimalatyypistä riippuen sitä on noin 300 - 1500 litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Jäähdytysneste koostuu vedestä ja glykolista (suhde: 50% /50%). Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa, mutta käytettävä määrä on hyvin pieni ja sen viskositeetti on korkea (=korkea tiheys). Öljyn, jäähdytysnesteen ja voitelurasvan lisäksi voimalassa ei käytetä muita kemikaaleja.



Kuva 3.9. Esimerkki tuulivoimalan (turbiinimalli: Vestas) konehuoneesta eli nasellista (Kuva: Erik Trast / CPC Finland Oy).

Konehuoneessa öljyn virtaus ja paine sekä jäähdytysnesteen määrää tarkkaillaan automaatiojärjestelmän kautta. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja sulkee itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumeکانismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten.

Kaikki konehuoneessa mitattu data lähetetään voimalaan asennetun seurantajärjestelmän (ns. SCADA) kautta tuulivoimapaiston hallintakeskukseen. Kaikki voimalassa tehtävät mittaukset seurataan etävalvonnalla reaaliaikaisesti. Näin varmistetaan, että

mahdolliset vuotoapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se voi mahdollisen vuodon aikana pitää kaikki konehuoneen öljy sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljy tuodaan asianmukaisella säiliöautolla tuulivoimapuiston huoltoteitä pitkin. Öljyn vaihdossa käytettävä kalusto tulee olemaan täysin yhteensopiva voimaloiden rakenteiden kanssa. Mikäli öljyn tai jäädytysnesteen vuotoa tapahtuu vaihdon aikana, kerätään neste henkilökunnan toimesta nopeasti pois keräyskaukaloilla siten, ettei se pääse valumaan konehuoneesta alas. Mahdollisia poikkeustilanteita varten on käytössä lisäksi muita työkaluja, kuten öljynsidonta-aineita, kankaita jne.

Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus. Urakoitsijan tulee täyttää voimalatoimittajan turvallisuus- ja ympäristövaatimukset (HSE) ja urakoitsijalla tulee olla erillinen lupa haitallisten aineiden käsittelemiseen. Voimalatoimittajan edustaja tulee valvomaan voimalan kaikkia työvaiheita. Huoltotoimintaa varten laaditaan erikseen varautumissuunnitelma poikkeustilanteita varten. Huoltotyön kaikki vaiheet raportoidaan erikseen ja analysoidaan.

3.3.3 Tuulivoimaloiden perustukset

Tuulivoimaloiden perustamistapa valitaan jokaiselle voimalalle erikseen paikan pohjaolosuhteiden mukaan. Jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa. Lähtötietojen perusteella perustustekniikka tulee olemaan joko maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla tai kallioankkuroituperustus. Pohjavesialueille sijoitettaville tuulivoimaloille on suunniteltu erikseen näistä poikkeavia rakennustekniikoita.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa tehdään maaperätutkimuksia kairaamalla testireikiä kunkin potentiaalisen voimalan alueella. Perustuksiin tarvittavan betonin, soran, teräksen ja massansiirtojen määrä on esitetty vaihtoehdoittain taulukossa 4.1.

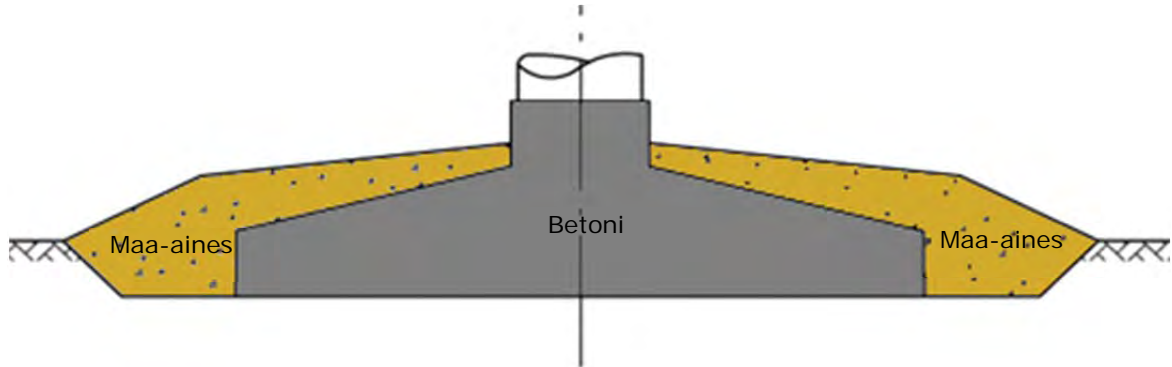


Kuva 3.10. Maavaraisen teräsbetoniperustuksen rakentamisvaihe (Kuva: Leila Väyrynen / FCG).

3.3.3.1 Maavarainen teräsbetoniperustus

Maaperän ollessa riittävän kantava, tuulivoimala perustetaan maavaraisesti. Maaperän on tällöin oltava rakenteeltaan niin kantava, ettei tuulivoimalan kuormituksesta johtuen aiheudu painumia maaperään. Kantavia rakenteita ovat muun muassa erilaiset moreenit, hiekat ja luonnonsora.

Maavaraisen teräsbetoniperustuksen halkaisija on noin 25 metriä ja sen korkeus noin 1 – 2 metriä. Rakennusvaiheessa puusto raivataan noin hehtaarin alueelta perustusten rakentamista ja voimalan pystyttämistä varten. Perustusten alueelta kaivetaan maa-ainekset pois, jonka jälkeen teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen sora tai murskekerroksen päälle. Valun jälkeen perustus peitetään maa-aineksilla.

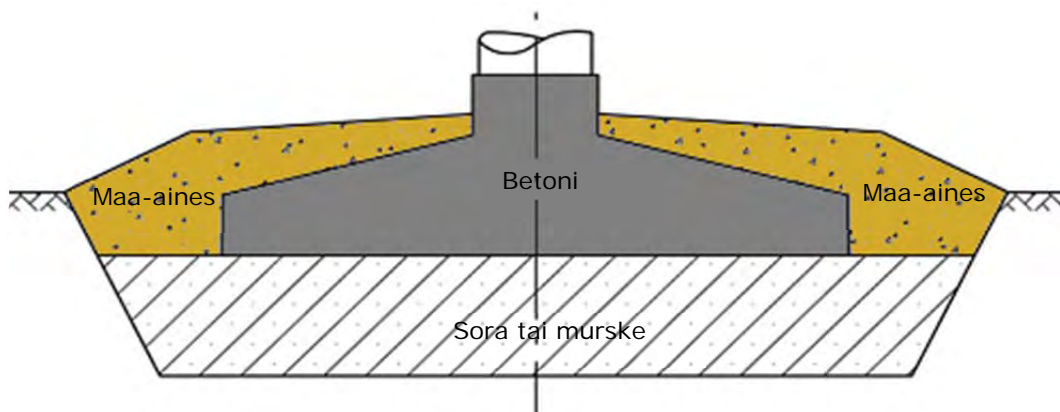


Kuva 3.11. Maavarainen teräsbetoniperustus.

3.3.3.2 Teräsbetoniperustus massanvaihdolla

Mikäli tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa, valitaan teräsbetoniperustus massanvaihdolla. Tällöin perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kantavat ja tiiviit maakerrokset saavutetaan yleensä 1,5 – 5 metrin syvyydellä. Kaivanto täytetään luonnonsoralla tai murskeella kaivun jälkeen. Ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle valetaan teräsbetoniperustukset.

Perustukset ovat mitoitukseltaan samankokoiset kuin tehtäessä maavaraista perustusta ilman massanvaihtoa.



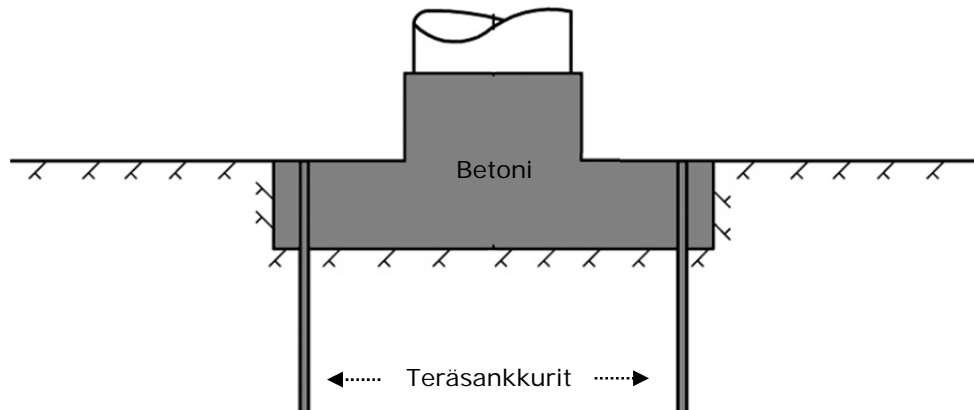
Kuva 3.12. Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.

3.3.3.3 Kallioankkuroitu perustus

Jos tuulivoimalan alueella on avokallioita, voidaan perustukset ankkuroida suoraan kallioon. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioon louhitaan varaus perustusta varten ja porataan reiät teräsankkureita varten.

Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään.

Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 3.13. Kallioankkuroitu perustus.

3.3.4 Tuulivoimaloiden perustaminen pohjavesialueella

Alustavan suunnitelman mukaan yhteensä kuusi voimalaa sijoittuu pohjavesialueille: kaksi Storåsenin pohjavesialueelle ja neljä Lakiakankaan pohjavesialueelle. Molemmat alueet on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeiksi, I-luokan alueiksi. Sijoitus suunnitelman tehneen suunnittelijaryhmän lähtökohtana on ollut valita sellainen rakennustapa, jolla varmistetaan että kyseisiin arvokkaisiin pohjavesialueisiin ei kohdistu merkittävää pysyvää haittaa. Pohjavesialueille rakentamiselle on tässä hankkeessa suunniteltu perinteisistä perustamistavoista poikkeavia rakennustapoja. Suunniteltuja rakennustapoja on todettu teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisiksi.

YVA-menettelyssä on tarkasteltu kolme vaihtoehtoista rakennustapaa pohjavesialueelle sijoitettavalle tuulivoimalalle. Alla esitetyt perustamistavat voidaan toteuttaa riippuen voimala-alueen pohjaveden korkeusaseman ja perusmaan maakerrosten mukaan.

3.3.4.1 Vaihtoehto 1: Perustus kokonaan pohjavesipinnan alapuolella

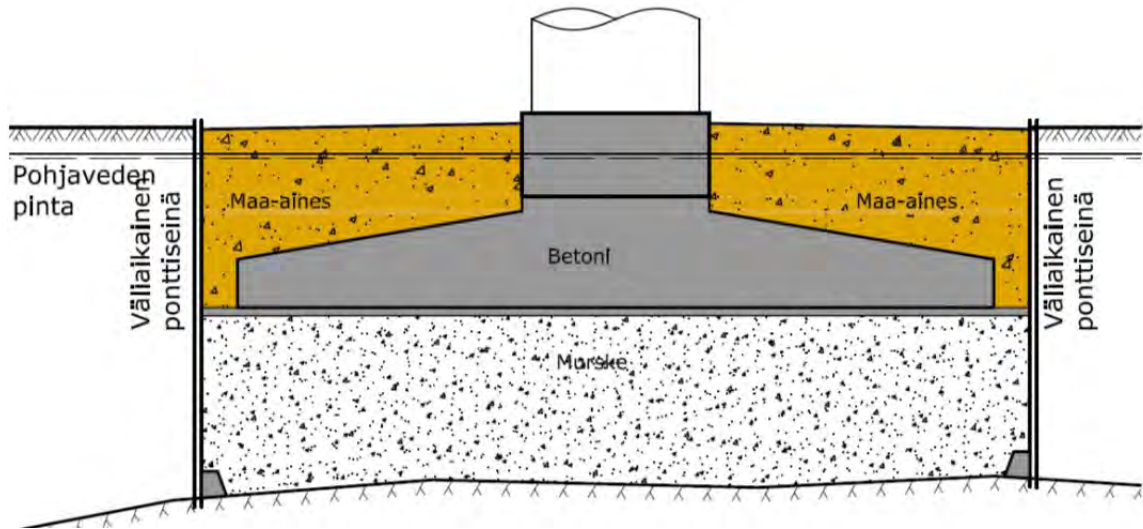
Tuulivoimalan perustus rakennetaan vaihtoehdossa 1 kokonaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Työalueen ympäri asennetaan kallioon lyötävät teräsponttiseinät, ponttiseinän ja kallion liitokseen valetaan betoninen juuripalkki vedentiiveyden aikaansaamiseksi. Työalue pidetään kuivana pumppaamalla. Perustus valetaan murskekerroksen ja alusbetonin päälle. Perustuksen koko on huomattava, pohjaveden aiheuttamasta nosteesta johtuen. Työn valmistuttua väliaikaiset ponttiseinät poistetaan.

3.3.4.2 Vaihtoehto 2: Perustus osittain pohjavesipinnan alapuolella

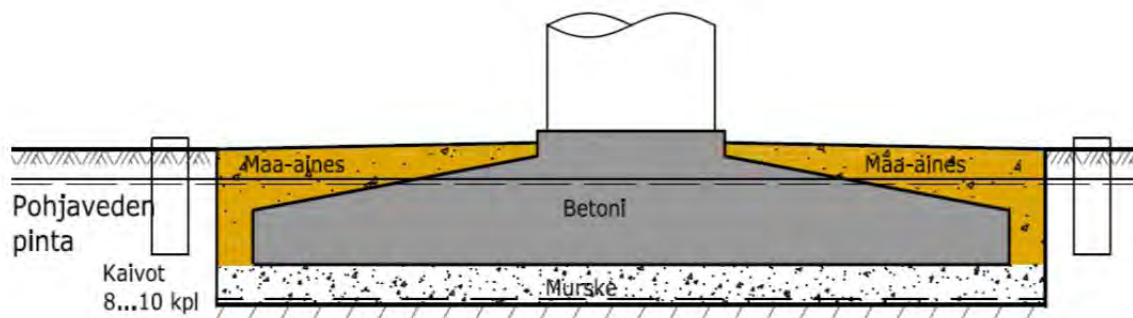
Vaihtoehdossa 2 perustus rakennetaan osittain pohjavedenpinnan alapuolelle. Työalueen ympäri asennetaan työnaikaisia kaivoja, joihin asennetaan pumpput pohjaveden alennusta varten ja kaivanto pidetään kuivana pumppaamalla. Perustus valetaan murskekerroksen päälle. Perustuksen koko on hieman normaaliperustusta suurempi pohjaveden aiheuttamasta nosteesta johtuen. Työn valmistuttua väliaikaiset pumppauskaivot poistetaan.

3.3.4.3 Vaihtoehto 3: Perustus kokonaan pohjavesipinnan yläpuolelle

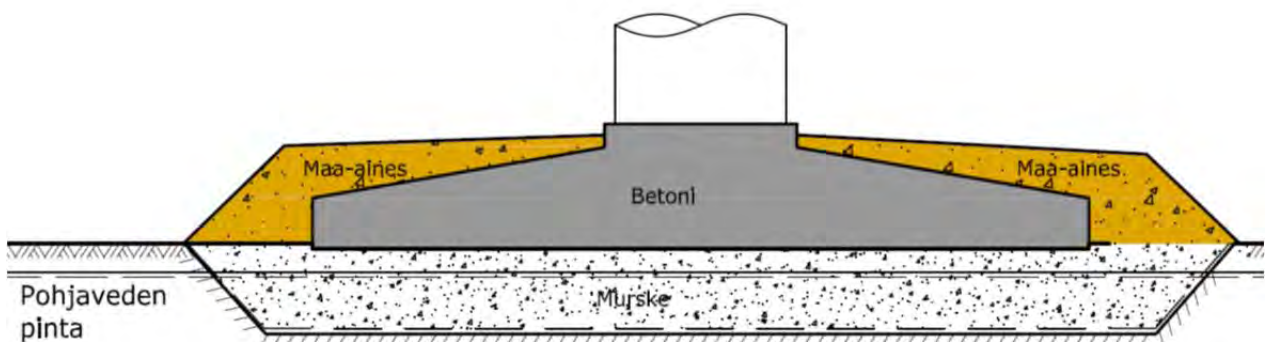
Vaihtoehdossa 1 perustus rakennetaan kokonaan pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pintakerrokset poistetaan tarvittavalta syvyydeltä ja ne korvataan hyvin tiivistetyllä routimattomalla mursketäytöllä. Perustuksen suuresta korkeudesta johtuen se peitetään mursketäytöllä niin, että vain sen keskeltä nouseva peruspulttien liitososa tulee näkyviin.



Kuva 3.14. Kokonaan pohjavesipinnan alapuolella rakennettava tuulivoimalan perustus (vaihtoehto 1).



Kuva 3.15. Osittain pohjavesipinnan alapuolella rakennettava tuulivoimalan perustus (vaihtoehto 2).



Kuva 3.16. Kokonaan pohjavesipinnan yläpuolelle rakennettava tuulivoimalan perustus (vaihtoehto 3).

Perustus on mahdollista rakentaa myös käyttäen maakerroksen läpi asennettavia kallioankkureita, joilla vastaanotetaan anturalle aiheutuvia vetovoimia. Näin perustuksen kokoa on mahdollista pienentää. Kallioankkureiden käyttö edellyttää perustuskohtaisia pohjatutkimuksia ja tarkkaa tietoa kallion laadusta. Lopputilanteessa pohjaveden alapuolelle jää osa betonianturaa, josta ei aiheudu vaaraa pohjavedelle.

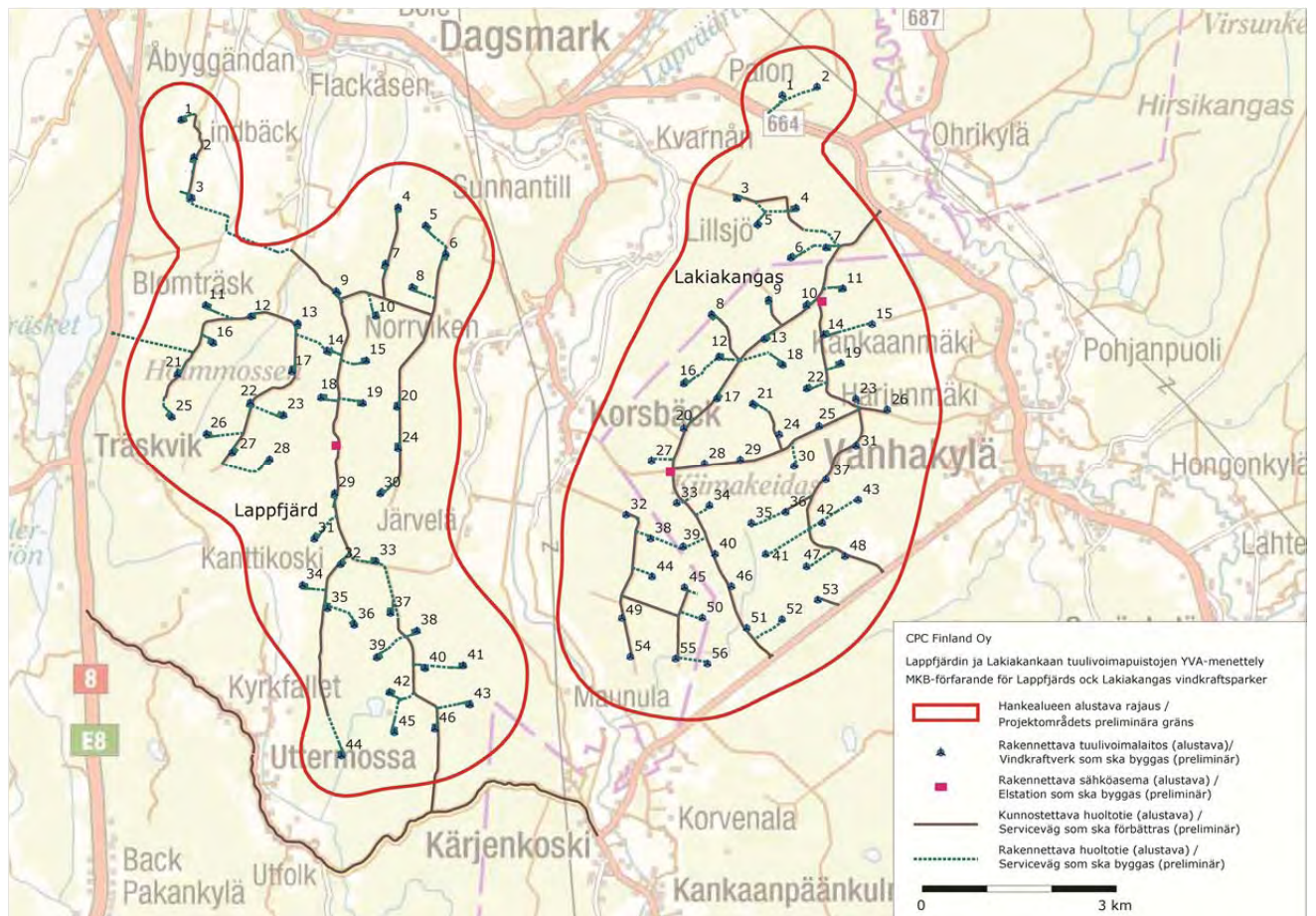
Taulukko 3.1. Pohjavesialueille sijoitettavien tuulivoimalaperustusten rakennusmäärät eri perustusvaihtoehdoissa.

Nimike	Yksikkö	VE 1	VE 2	VE 3
Maankaivu	m ³	5 000	2 000	200
Maantäyttö	m ³	2 000	1 300	600
Sora tai murske	m ³	1 100	100	200
Rauditus	tonni	115	100	90
Betonivalu	m ³	1 000	900	800
Pohjaveden alennus	Kyllä/Ei	Ei	Kyllä	Ei

3.3.5 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden leveyden tulee olla noin 5-6 metriä. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli viisikymmentä metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaartet vaativat normaalia enemmän tilaa. Teiden maksimijyrkkyys on kymmenen prosenttia ja minimikaarevuussäde 50–60 metriä.

Teitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit sekä pystytyskalusto. Rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 3.17. Hankkeen yhteydessä rakennettavat tai kunnostettavat huoltotiet.

Uusien teiden rakentamiseen arvioidaan käytettävän soraa noin 4800 kuutiometriä kilometriä kohden. Tien kulutuskerros tulee olemaan noin viisi senttimetriä ja kantava-

kerros 60 senttimetriä paksu. Nykyisiä metsäautoteitä kunnostettaessa vastaava määrä on noin 2800 kuutiometriä kilometriä kohden.

Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimapuiston teiden rakentamiseen käytetään yhteensä noin 94 000 – 320 000 kuutiometriä soraa, sillä oletuksella, että uudet tiet ovat 6 metriä leveitä ja nykyisiä teitä levennetään neljästä metristä kuuteen metriin.



Kuva 3.18. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin ja soran sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa teitä käytetään mm. vuosittaisissa huolloissa. Maakaapelin oja on sijoitettu tien vasemmalle puolelle (Kuva: Hans Vadbäck / FCG).

3.4 Sähkönsiirto

3.4.1 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimaloiden generaattoreiden jännite on tyypillisesti yksi kilovoltti (kV) tai vähemmän. Jännite nostetaan voimalassa olevalla muuntajalla sisäisen sähkönsiirtojärjestelmän keskijännitetasoon, joka on noin 20–45 kilovolttia. Tuulivoimalasta tuotettu sähkö siirretään maakaapelilla tuulivoimapuistoalueelle rakennettavalle sisäiselle sähköasemalle. Puiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit kaivetaan kaapeliojaan tyypillisesti 0,5 – 1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin metrin. Kaapeliojat sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen. Jos kaapeleita sijoitetaan muualle kuin tien varteen, tarvitaan rakennusaikana noin neljän metrin levyinen puustosta vapaa maastokäytävä kaapelin asentamista varten.

Tuulivoimaloiden maakaapeleiden yhdistäminen toisiinsa puiston alueella tapahtuu pienehköissä rakennuksissa, puistomuuntamoissa. Puistomuuntamoiden pohjapinta-ala on noin 3 – 10 neliometriä. Kytentämahdollisuuksien ansiosta voidaan puiston sisällä, esimerkiksi huoltojen ja vikatilanteiden yhteydessä, luoda vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä. Näin on mahdollista luoda mahdollisimman pieniä sähköttömiä alueita.

Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit kytketään yhteen tuulivoimapuiston alueelle rakennettavalle 110 kV sähköasemalle. Sähköasemalla on kaapelien suojaamiseen ja valvontaan käytettäviä laitteita sekä muuntaja, jolla keskijännite nostetaan 110 kV:n jännitteeseen. Jännitteen nostaminen pienentää siirtohäviötä voimajohdoissa. Sähkö-

aseman näkyvimmit komponentit ovat 110 kV:n jännitteen kytkinkenttä, muuntaja sekä suojarakennus. Osa sähköverkon suojaukseen ja valvontaan tarvittavista laitteista suojataan säältä sijoittamalla ne rakennukseen. Sähköaseman alue aidataan sähköturvallisuusmääräysten mukaan, jolloin ulkopuolisten pääsy alueelle estyy. Sähköaseman valvonta tapahtuu keskitetysti valvomosta. Tästä johtuen asemalle voidaan sijoittaa myös tiedonsiirtotarpeita varten tiedonsiirtomasto. Tiedonsiirto voidaan toteuttaa myös valokuituyhteydellä.



Kuva 3.19. Puiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit kaivetaan kaapeliojaan noin 0,5 – 1 metrin syvyyteen. (kuva: Erik Trast / CPC Finland Oy).



Kuva 3.20. Puistomuuntamot toimivat keskijännitekaapeleiden yhdistymispisteinä ja 1/20kV muuntajien suojarakennuksina (kuva: Janne Märsylä/ FCG).