

FCG Finnish Consulting Group Oy



CPC FINLAND OY

**LAPPFJÄRDIN JA LAKIAKANKAAN
TUULIVOIMAPUISTOJEN YVA-MENETTELY**

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

4/2012

SI SÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	HANKKEESTA VASTAAVA.....	2
3	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	2
3.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen.....	2
3.2	YVA-menettelyn vaiheet	2
3.3	Arviointimenettelyn osapuolet	4
3.4	Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA-menettelyn kanssa	7
3.5	Arviointimenettelyn aika taulu.....	8
4	HANKKEEN KUVAUS.....	10
4.1	Hankkeen tausta ja perustelut.....	10
4.2	Tuulivoimapuiston sijoittuminen ja maankäyttötarve	11
4.3	Tuulivoimalat	13
4.4	Tuulivoimalaitoksien perustukset.....	14
4.5	Rakennus- ja huoltotiet	17
4.6	Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto	17
4.7	Tuulipuiston ulkoinen sähkönsiirto	19
4.8	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	23
4.9	Käyttö ja ylläpito	24
4.10	Käytöstä poisto	24
4.11	Suunnittelutilanne ja toteutusaika taulu.....	25
5	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN.....	26
5.1	Lähiseudun käytössä olevat tuulivoimapuistot.....	26
5.2	Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot.....	26
5.3	Kristinestad – Ulvila 400 kV voimajohto	28
6	HANKKEESEEN LIITTYVÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	29
6.1	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset.....	29
6.2	Kaavoitus ja rakennuslupa.....	29
6.3	Lentoestelupa	29
6.4	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	29
6.5	Voimajohtoalueen lunastuslupa.....	29
6.6	Sähkömarkkinalain mukainen lupa	30
6.7	Liittymälupa maantiehen.....	30
6.8	Mahdolliset muut tarvittavat luvat.....	30
7	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	32
7.1	Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu.....	32
7.2	Vaihtoehtojen muodostaminen	33
7.3	Vaihtoehto 1: Lappfjärd.....	34
7.4	Vaihtoehto 2: Lakiakangas	36
7.5	Vaihtoehto 3: Tuulipuisto sekä Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla.....	37
7.6	Muut sähkösiirron vaihtoehdot.....	40
7.7	Hankkeen toteuttamatta jättäminen.....	40

8	YMPÄRISTÖN NYKYTILA.....	41
8.1	Tuulipuistoalueiden yleiskuvaus.....	41
8.2	Asutus.....	42
8.3	Nykyinen elinkeinotoiminta ja maankäyttö.....	44
8.4	Kaavoitustilanne.....	46
8.5	Maisema ja kulttuuriperintö.....	54
8.6	Maa-, kallioperä ja topografia.....	59
8.7	Pinta vedet.....	60
8.8	Pohjavedet.....	61
8.9	Ilmasto ja tuuliolosuhteet.....	64
8.10	Kasvillisuus.....	65
8.11	Linnusto.....	67
8.12	Muu eläimistö.....	71
8.13	Suojelualueet.....	74
9	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	85
9.1	Vaikutuksen ominaispiirteet ja merkittävyys.....	86
9.2	Vaihtoehtojen vertailu.....	87
9.3	Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet.....	87
10	ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET.....	90
10.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	90
10.2	Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.....	91
10.3	Meluvaikutukset.....	92
10.4	Varjostusvaikutukset.....	94
10.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön.....	95
10.6	Vaikutukset muinaisjäänöksiin.....	98
10.7	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	100
10.8	Vaikutukset linnustoon.....	101
10.9	Vaikutukset eläimistöön.....	103
10.10	Vaikutukset kasvillisuuteen.....	105
10.11	Vaikutukset Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin.....	107
10.12	Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon.....	108
10.13	Lähtötiedot ja menetelmät.....	108
10.14	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	109
11	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN.....	111
12	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN.....	111
13	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	111
14	EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET.....	111
15	ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ.....	112
16	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT.....	112
17	VAIKUTUSTEN SEURANTA.....	112
	LÄHTEET.....	113

LIITTEET:

Liite 1. Tuulipuistojen tekninen suunnitelma

Liite 2. Johtokatuja profiilit

Liite 3. Melu varjo ja näkyvyys. Alustavat mallinnustulokset

Liite 4. Kuvasovitteet

CPC FINLAND OY LAPPFJÄRDIN JA LAKIAKANKAAN TUULIPUISTOT

ESIPUHE

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Arviointiohjelman on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy CPC Finland Oy:n toimeksiannosta. Ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet:

- Suunnittelupäällikkö, FM Mattias Järvinen (projektipäällikkö)
- Ympäristösuunnittelija, FM Suvi Rinne (projektikoordinaattori)
- Toimialajohtaja, MMT Jakob Kjellman
- Maanmittausinsinööri, AMK Pertti Malinen
- Biologi, FK Jari Kärkkäinen
- Biologi, FM Tiina Mäkelä
- Biologi, FM Ville Suorsa
- Suunnittelija, DI Sakari Mustalahti
- Geologi, FM Maija Aittola
- Arkeologi, FM Kalle Luoto
- Insinööri, AMK Hans Vadbäck
- Maisema-arkkitehti, MARK Riikka Ger
- Maantieteilijä, FM Taina Ollikainen

YVA-menettelyn yhteydessä laaditaan erillisselvityksiä, joiden työstä vastaavat seuraavat henkilöt:

Linnuston muuttoseuranta:

- Tiina Mäkelä, FCG Finnish Consulting Group Oy
- Harry Lillandt, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Paavo Sallinen, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Turo Tuomikoski, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry.

Lintujen pesimälinnustoselvitys:

- Ville Suorsa, FCG Finnish Consulting Group Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Finnish Consulting Group Oy

Lepakkoselvitys:

- Terhi Wermundsen, Wermundsen Consulting Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Finnish Consulting Group Oy

Asukaskysely:

- Taina Ollikainen, FCG Finnish Consulting Group Oy

Natura-arviointi:

- Jari Kärkkäinen, FCG Finnish Consulting Group Oy
- Tiina Mäkelä, FCG Finnish Consulting Group Oy

Muinaismuistonselvitys:

- Kalle Luoto, FCG Finnish Consulting Group Oy



Nakyma Karijoen Pyhavuorelta Lapvaartin suuntaan.

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja kuvaus

Tuulipuistohankkeen taustalla ovat ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut. Monipuolinen energiatuotanto on nostettu myös 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”.

Suunnitteilla olevat CPC Finland Oy:n tuulipuistot sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille valtatie 8 itäpuolelle, noin yhdeksän kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta kaakkoon. Alueet sijoittuvat pääosin Kristiinankaupungin alueelle sekä osin Isojen ja Karijoen kuntiin. Tuuliolosuhteet alueella ovat alustavien arvioiden mukaan hyvät. Olemassa olevaa metsätieverkostoa voidaan hyödyntää tuulivoimapuiston rakentamisessa ja huollossa. Tuulipuistoalueet ovat pääosin yksityisessä omistuksessa ja CPC Finland Oy on tehnyt maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksen alueen vuokraamisesta yhtiön käyttöön.

Tuulipuistot koostuisivat, vaihtoehtoista riippuen, enimmillään noin sadasta tuulivoimalasta. Käytettävän tuulivoimalatyyppin yksikköteho on noin 3 MW, jolloin tuulipuistojen 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 tuulivoimapuistosta toteutuisi 110 kV voimajohdolla sähkönjakeluverkkoon.

Hankkeesta vastaava

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistohankkeesta 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 tuulipuistojen suunnittelu- ja operointiyhtiöistä. Germanialla on toimintaa yhdeksässä eri maassa. Yhtiö on rakentanut tuulivoimaa yhteensä 310 MW ja suunnitteilla on yli 1800 MW Euroopassa.

Aikataulu

YVA-ohjelman laadinta on aloitettu alustavan teknisen suunnittelun rinnalla syksyllä 2011. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman virallisesti nähtäville kuukaudeksi keväällä 2012. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä täydennetään YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus asetetaan kahdeksi kuukaudeksi nähtäville joulukuussa 2012. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon keväällä 2013.

Hankkeen alustavan aikataulun mukaan esisuunnittelu, YVA-menettely sekä hankealueen kaavoitus tehdään pääosin vuoden 2012 aikana ja saatetaan valmiiksi vuoden 2013 alkupuoliskolla. Rakentamiseen vaadittavat lupamenettelyt saataisiin päätökseen vuoden 2013 loppuun mennessä.

Tuulipuistot voitaisiin mahdollisesti ottaa käyttöön vaiheittain jo ennen kuin se on kokonaisuudessaan valmis vuoden 2017 loppuun mennessä.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen toteuttamista varten tarkastellaan yhteensä viisi toteutusvaihtoehtoa jossa vaihtelevat tuulivoimaloiden määrä, tuulipuiston toteutuspaikka sekä käytettävän voimajohdon sijainti. YVA:ssa toteutusvaihtoehtoja tullaan vertailemaan niiden aiheuttamien vaikutusten osalta keskenään. Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan lisäksi niin sanottuun nolla-vaihtoehtoon eli tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

Hankkeessa ei tuulivoimaloiden osalta tarkastella niin sanottuja kokovaihtoehtoja, vaan hankkeessa käytettävä tuulivoimala koostuu kaikissa vaihtoehtoisissa noin 140 metrisestä lieriömäisestä tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista, jonka halkaisija on noin 120 metriä. Voimajohto toteutetaan lisäksi kaikissa vaihtoehtoisissa 110 kV ilmajohtona.

Vaihtoehto 1A: Pienempi tuulivoimapuisto Lappfjärdin alueelle. Vaihtoehdossa 1A tuulipuisto koostuisi 18 tuulivoimalaitoksesta. Tuulipuiston kokonaisteho olisi noin 50 MW. Tuulipuiston muuntoasema sijoitetaan Tupanevan koillispuolelle. Tuulipuiston sähkönsiirrossa hyödynnetään EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimapuiston yhteydessä rakennettavaa 110 kV ilmajohtoa.

Vaihtoehto 1B: Suurempi tuulivoimapuisto Lappfjärdin alueelle. Vaihtoehdossa 1B tuulipuisto koostuisi noin 50 tuulivoimalaitoksesta. Tuulipuiston kokonaisteho olisi noin 150 MW. Tuulipuiston muuntoasema sijoitetaan Tupanevan koillispuolelle. Tuulipuiston 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 tuulivoimalaitoksesta. Tuulipuiston kokonaisteho olisi noin 50 MW. Tuulipuiston muuntoasema sijoitetaan Isojoen Haaparantaan. Tuulipuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan maakaapeli koilliseen EPV Alueverkko Oy:n olemassa olevaan 110 kV ilmajohtoon.

Vaihtoehto 2B: Suurempi tuulivoimapuisto Lakiakankaan alueelle. Tuulipuisto koostuisi noin 50 tuulivoimalaitoksesta. Tuulipuiston kokonaisteho olisi noin 150 MW. Tuulipuiston muuntoasema sijoitetaan Korsbäckin kaakkoispuolelle. Tuulipuiston sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV ilmajohto länteen nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, jonka vierellä linjaus jatkuu Kristiinankaupunkiin asti.

Vaihtoehto 3: Suuret tuulivoimapuistot sekä Lappfjärdin että Lakiakankaan alueille. Tuulipuistot koostuisivat yhteensä noin 100 tuulivoimalaitoksesta ja niiden yhteen laskettu teho olisi noin 300 MW. Tuulipuistojen muuntoasemat sijoitetaan Tupanevan koillispuolelle sekä Korsbäckin kaakkoispuolelle. Tuulipuistojen sähkönsiirtoa varten rakennetaan 110 kV ilmajohto itään ja länteen nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, jonka vierellä linjaus jatkuu Kristiinankaupunkiin asti.

Vaihtoehto 0: Niin sanotussa nollavaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, vastaava sähkömäärä toteutetaan muilla keinoilla.

Hankealueen ympäristön nykytila

Sijainti

Tuulivoimahanke muodostuu kahdesta lähekkäin sijoittuvasta tuulipuisto-alueesta, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin yhdeksänkymmentä neliökilometriä. Lappfjärdin tuulipuiston suunnittelualue sijoittuu valtatie 8 itäpuolelle, noin yhdeksän kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta kaakkoon. Lakiakankaan tuulipuiston suunnittelualue sijoittuu Lappfjärdin tuulipuiston viereen, Kärjenjoen itäpuolelle. Lappfjärdin tuulipuiston alueesta pääosa sijoittuu Kristiinankaupungin alueelle ja noin kuusikymmentä hehtaaria Isojoen kunnan alueelle. Lakiakankaan alue sijoittuu pääosin Isojoen alueelle, mutta noin 1 800 hehtaaria sijoittuu Kristiinankaupungin alueelle ja kahdeksänkymmentä hehtaaria Karijoen kunnan alueelle.

Nykyinen maankäyttö

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen hankealueilla harjoitettavasta elinkeinotoiminnasta merkittävin on metsätalous. Lappfjärdin tuulipuisto-alueen elinkeinotoiminnasta osan muodostaa myös alkutuotantoon lukeutuva maa-ainesten otto, jonka lisäksi alueen pohjoisosiin sijoittuu myös teollisuusalue. Lappfjärdin hankealueella sijaitsee myös Kristiinankaupungin vedenotto. Hankealueet ovat satunnaisessa virkistys- ja ulkoilukäytössä (muun muassa marjastus, sienestys ja muu retkeily), jonka lisäksi niillä harjoitetaan yleisesti metsästystä. Hankealueilla sijaitsee useita yksityisiä metsäautoiteita.

Kaavoitus

Voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa Lappfjärdin hankealueen maankäyttöä ohjaa useat merkinnät, kuten Lapväärtin jokilaakson kehittämisa-alue, matkailunvetovoima-alue, teollisuus- ja varastoalueiden varaus, vedenoton ja maa-aineston yhteistoiminta-alue ja kallioiviaineksen ottamisalue. Lakiakankaan alueelle on osoitettu muun muassa päävesijohdon yhteystarve, ohjeellinen tietoliikenneverkon sijainti sekä ohjeellinen ulkoilu- ja pyöräilyreitti. Lakiakankaan pohjoisosaan sijoittuu lisäksi suojelualueeksi merkitty Lapväärtinjokilaakson alue, joka myös sisältyy Natura 2000-verkoston. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa Lakiakankaan alueella on pohjavesialueen merkintä.

Lappfjärdin hankealueen pohjoisosassa on voimassa olevan Lapväärtin osayleiskaavan mukaan varattu alue maa-ainesten ottotoiminnalle. Sekä Lapväärtin osayleiskaavassa että Lapväärtin asemakaavayhdistelmässä hankealueen pohjoisosaan on lisäksi varattu alue teollisuus- ja varastotoiminnoille.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen rakennuslupien myöntäminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen osayleiskaavan laatimista hankealueille. Kristiinankaupungin, Isojoen ja Karijoen osayleiskaavaprosessit toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa.

Asutus

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen hankealueilla ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Voimaloiden suunniteltuihin rakennuspaikkoihin nähden lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä, Isojoen Vanhakylän alueella. Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistojen perusteella kahden kilometrin säteellä tuulivoimaloista on yhteensä 460 vakituista asuinrakennusta ja 25 vapaa-ajan asuntoa. Asutus ympäröivillä seuduilla on pääosin väljää. Asutus on huomioitu voimaloiden sijoitussuunnittelussa jättämällä niiden ja voimaloiden väliin noin kilometrin suojavyöhyke.

Liikenne

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet sijaitsevat valtatie 8 (Turku - Oulu -tie) itäpuolella. Kulku tuulipuistojen pohjoispuolelle olisi seututietä 664 (Honkajoki - Isojoki - Kristiinankaupunki -tie) pitkin ja eteläpuolelle Uttermossan-, Pällistön metsä- sekä Kärjenkoskenteitä pitkin. Rakennusvaiheessa hyödynnetään hankealueiden laajaa yksityistä metsätieverkostoa, jota tullaan parantamaan ja täydentämään.

Maisema ja kulttuuriperintö

Hankealueilla ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä. Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueille sijoittuu olemassa olevien tietojen mukaan yhteensä noin kaksikymmentä tiedossa olevaa muinaisjännöskohdetta ja -aluetta. Kohteet on huomioitu tuulivoimaloiden ja uusien teiden sijoitussuunnittelussa jättämällä niiden ja voimaloiden väliin vähintään viidenkymmenen metrin suojavyöhyke.

Maa- ja kallioperä

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueiden maaperä on pääosin sekalajitteista moreenia, soistuneilla alueilla turvetta sekä harjualueilla hiekkaa. Lappfjärdin hankealueella esiintyy paikoin myös kalliopaljastumia. Lappfjärdin hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa pyrokseenipitoisesta graniitista, kiillegneissistä sekä granodioriitista. Suurin osa Lakiakankaan alueen kallioperästä koostuu kiillepitoisesta gneissistä ja kiilleliuskeesta.

Pintavedet

Hankealueilla ei ole luonnonsuojelullisesti tai kalataloudellisesti arvokkaita pienvesiä tai vesilain nojalla suojeltuja pienvesiä. Lappfjärdin hankealueen eteläosassa sijaitsee noin viiden hehtaarin laajuinen Paulajärvi. Lappfjärdin tuulipuisto sijoittuisi osittain ja Lakiakankaan kokonaan Lapväärtinjoen ja Isojoen (MUU100030) suojellulle valuma-alueelle, jolla tehtävissä toimenpiteissä tulee kiinnittää erityistä huomiota vedenlaatuun ja siihen kohdistuviin muutoksiin. Hankealueiden pohjois- ja itäpuolella virtaava Isojoki-Lapväärtinjoki kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan sekä UNESCO:n hyväksymiin kansainvälisiin Project Aqua -kohteisiin.

Pohjavedet

Tuulivoimapuistojen hankealueilla sijaitsevat Storåsenin (1028706), Korsbäckin (1028703) ja Lakiakankaan (1015103) ja Harjumäen (1015114) I-luokan pohjavesialueet. Storåsenin varsinaiselle muodostumisalueelle on alustavan suunnitelman mukaan sijoitettu kaksi tuulivoimalaitosta ja aivan pohjavesialueen reunalle yksi. Lakiakankaan pohjavesialueelle sijoittuu

kaksi tuulivoimalaitosta, joista toinen sijaitsee sen muodostumisalueella. Voimalat on sijoitettu pohjavesialueille sillä varauksella, ettei niille aiheudu merkittävää haittaa. YVA:ssa selvitetään haittojen toteutumisen mahdollisuuksia ja keinoja niiden välttämiseksi.

Ilmasto ja tuuliolosuhteet

Hanke sijoittuu eteläborealiselle ilmastovyöhykkeelle, Pohjamaan rannikolle, jossa merellä on vahva vaikutus alueen ilmastoon. Vuoden keskilämpötila on noin 3 – 4 °C ja tyypillinen sademäärä 500 – 550 millimetriä. Vuoden keskituulennopeus sadan metrin korkeudella vaihtelee alueella välillä 6,0 – 6,3 metriä sekunnissa. 150 metrin korkeudella vuotuinen keskituulennopeus on noin 7-8 metriä sekunnissa. CPC Finland Oy suorittaa paria aikaa alueella tuulimittauksia, joilla muun muassa tarkennetaan tiedot alueen tuulen nopeudesta.

Kasvillisuus

Ympäristö alustavilla tuulivoiman sijoitusalueilla sekä suunnitellun huoltotiestön, maakaapeleiden ja ilmajohtojen alueella on vaihtelevasti havu-, lehti- ja sekakangasmetsää, ojitusten kuivattamaa suota sekä turvekangasta. Hankealueiden puusto muodostuu lähinnä männystä, kuusesta ja koivusta. Metsät ovat talouskäytössä ja iältään ensi sijassa nuoria tai keski-ikäisiä kasvatusmetsiä sekä taimikoita.

Linnusto

Hankealueiden linnuston voidaan olettaa edustavan pääasiassa tyypillistä karujen kangasmetsien ja rämeisten suoseutujen lajistoa. Lakiakankaan alueella esiintyy tietyistä myös kuukkeliä. Lähtötietojen mukaan 2-10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalaitoksista on viisi kalasääsken pesää.

Kristiinankaupungin alueella Pohjanlahden rannikkoa seurailleen muuttaa joka syksy satojatuhansia lintuja eteläisille talvehtimisalueilleen. Syksyllä 2011 hankealueilla suoritettussa syysmuutonseurannassa valtaosan havaituista muuttolinnuista muodostivat kurjet, pikkulinnut, rastaat ja sepelkyykkyt. Suurten lintulajien muuttoväylä painottui hankealueiden länsipuolelle, rannikon tuntumaan. Lähtötietoja täydennetään keväällä kevätmuuton seurannalla ja huhti-toukokuussa 2012 pesimälinnuston kartoituksella.

Muu eläimistö

Suupohjan alueella yleisiä eläinlajeja ovat muun muassa hirvi, ilves, kettu, metsäjänis, rusakko, supikoira, saukko, myyrät, siili, kettu, kärppä, lumikko ja mäyrä. Harvinaisista ja uhanalaista lajeista hankealueilla esiintyy Suomen ympäristökeskuksen tietojen mukaan liito-oravaa.

Suojelualueet

Lappfjärdin hankealueella ei sijaitse suojelualueita. Lakiakankaan tuulipuistoalue sijoittuu pieneltä osalta Lapväärtinjokilaakson Natura-alueelle (FI0800111, SPA/SCI). Hankealueiden läheisyyteen sijoittuu myös useita suojelualueita, joista lähimpänä sijaitsevat Lapväärtin kosteikkojen, Hanhikeitaan, Lällbyn peltoaukean, Pyhävuoren ja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueet. Lakiakankaan alueella on kaksi yksityisenmaan luonnonsuojelualueita.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia on YVA-ohjelmavaiheessa tunnistettu analysoimalla hankkeen suunniteltuja toimintoja rakentamisen ja tuulipuiston toiminnan aikana. Arvion perusteella tämän hankkeen keskeisimmät vaikutukset liittyvät maisemaan, ihmisiin, luontoon sekä melun ja varjojen muodostumiseen.

Hankkeessa arvioitavat ympäristövaikutukset ovat:

- Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Kasvillisuuteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset
- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset
- Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset
- Riistalajistoon ja metsästyksen kohdistuvat vaikutukset
- Liikennevaikutukset
- Meluvaikutukset
- Valo- ja varjostusvaikutukset
- Vaikutukset elinkeinoihin
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
- Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona huomioiden muun muassa vaikutuksen tyyppi, laji, palautuvuus, laajuus, kesto ja vaikutuskohteen arvo ja herkkyys. On huomioitava, että vaikutuksen merkittävyyden määrittely on asiantuntijan oma subjektiivinen arvio. YVA-menettelyyn osallistuvien kansalaisten ja sidosryhmien näkemyksiä huomioidaan arvioinnissa ja niillä on olennainen merkitys arvioinnin tulosten muodostamisessa.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä onko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Vastaavasti kansalaiset voivat myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä siitä, ovatko tehdyt selvitykset ja arviot riittävän kattavat. YVA-raporttien nähtävilläolojen aikana järjestetään kaikille avoimia yleisötilaisuuksia, joissa yleisölle esitetään tietoja hankkeesta, YVA-menettelystä ja kaavoituksesta. Tilaisuuksista tiedotetaan erikseen esimerkiksi paikallisissa lehdissä ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla. Osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia suoritetaan lisäksi kirjekysely. YVA-menettelyn laadun valvomiseksi ja sisällön tarkistamiseksi on perustettu niin sanottu seurantaryhmä, johon on kutsuttu paikallisten yhteisöjen ja tahojen edustajat.

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 Pertti Sevola
Puhelin: 040 066 7664
Sähköposti: pertti.sevola@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:



Finnish Consulting Group

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34 / PL 950
00601 Helsinki
Puhelin: 010 409 5000
Faksi: 010 409 5001

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

Kartta-aineisto:

- © Logica Suomi Oy, Maanmittauslaitos 2011
- © Karttakeskus

Valokuvat:

- © FCG Finnish Consulting Group Oy
- © CPC Finland Oy

Käytetyt lyhenteet ja termit:

dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaisumista.
dB (L_{Aeq})	Keskiaänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalenttitaso. Keskiaänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasa.
CO₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO₂/kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Granitoidi	Yhteisnimitys graniitin kaltaisille magmakiville (maasälpägraniitti, graniitti, granodioriitti ja tonaliitti).
GWh	gigawattitunti
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVLRAS	keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m³/d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
RES-E -direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähkötuotannon edistämiseksi uusiutuvis ta energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	tonni
tonnimetri	nosturin kuormankantokyvyn yksikkö, ilmaiseen suurimman sallitun momentin
UHEX	uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
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.

1 JOHDANTO

CPC Finland Oy suunnittelee kahta lähekkäin sijoittuvaa tuulipuistoa Lapväärtin ja Lakiakankaan alueelle. Lapväärtin (jäljempänä "Lappfjärdin tuulipuisto") tuulipuisto sijoittuu Kristiinankaupunkiin ja Isojoen kuntaan. Lakiakankaan tuulipuisto sijaitsee Kristiinankaupungin sekä Isojoen ja Karijoen kuntien alueilla.

Tuulipuistojen 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. Tuulipuistojen alueet sijoittuvat pääosin tulevan Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle.



Kuva 1.1 Tuulipuistoalueet sijaitsevat Pohjanmaan rannikolla, kolmen kunnan alueella.

Ennen hankkeen toteutuspäätöstä CPC Finland Oy teettää ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA). Menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on YVA-lain mukainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Arviointiohjelma sisältää tietoja hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, arviointimenetelmistä, aikataulusta sekä menettelyyn osallistumisen järjestämisestä. YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon sisällytetään varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset.

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

2 HANKKEESTA VASTAAVA

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistohankkeesta 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 tuulipuistojen 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 tuulipuistoa, joiden kokonaisteho on noin 330 MW.

Lisätietoja yhtiöstä ja sen toiminnasta löytyy internetosoitteesta <http://www.cleanpowercompany.de>.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI MENETTELY

YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistää vaikutusten huomioon ottamista suunnittelussa. 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.

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

3.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (468/1994) ja sen muutosta (258/2006) sovelletaan aina hankkeisiin, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Näin ollen suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset tulee selvittää YVA-menettelyssä.

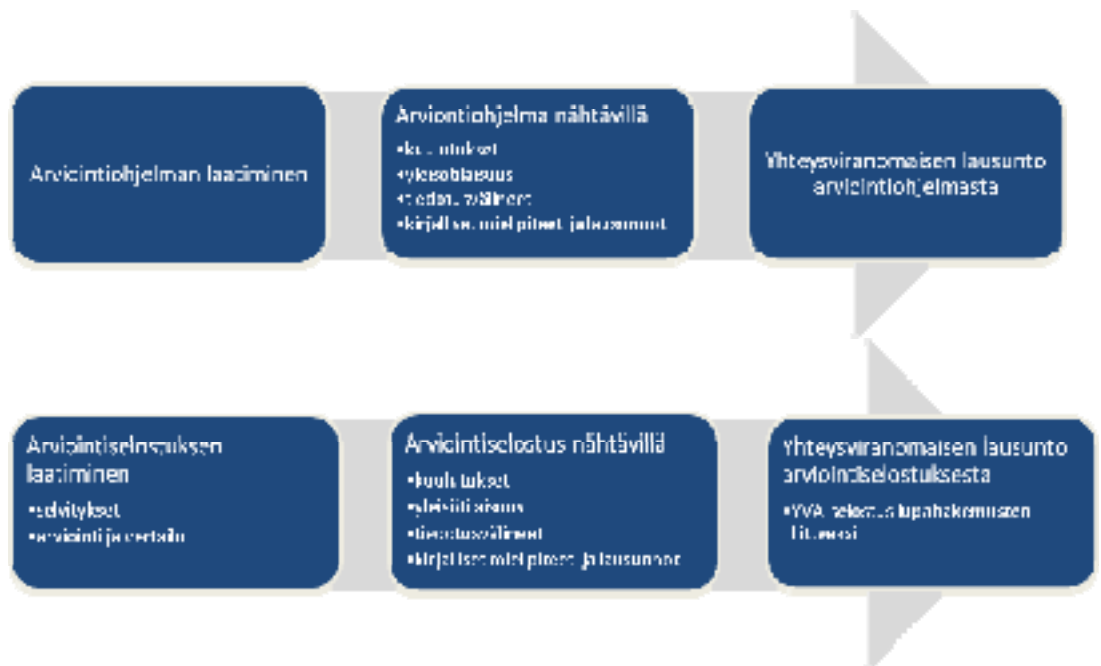
3.2 YVA-menettelyn vaiheet

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

Virallisesti YVA-menettely alkaa, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisella asetetaan YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää eri tahoilta lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen riittävästä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Muistutusten ja lausuntojen perusteella yhteysviranomaisella annetaan oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saatujen lausuntojen pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen. Yhteysviranomaisen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. YVA-menettely päättyy, kun osalliset ja yhteysviranomaiset ovat antaneet lausuntonsa YVA-selostuksesta.

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



Kuva 3.1. YVA-menettelyn vaiheet.

3.2.1 YVA-ohjelma

Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään muun muassa:

- tiedot hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, maankäyttötarpeesta, hankkeesta vastaavasta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
- hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä on hankkeen toteuttamatta jättäminen
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä
- kuvaus ympäristöstä, tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnasta ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä

- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio selvitysten ja arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta

3.2.2 YVA-selostus

Arviointiselostuksessa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset ja johtopäätökset ja, 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 ympäristöönnettömyyksien riskeistä ja niiden seurauksista
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia
- hankkeen vaihtoehtojen vertailu
- ehdotus seurantaohjelmaksi
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto

3.3 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 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 Finnish Consulting Group 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 kaavamennettelyjen toteuttamisesta ja sisällöistä ja osallistuville annettiin mahdollisuus kommentoida raportin sisältöä ennen sen nähtävilläoloa.

Taulukko 3.1. Hankkeen YVA-mennettelyn osapuolet.

Osapuoli	Edustaja / taho
Hankkeesta vastaava	CPC Finland Oy
Yhteysviranomainen	Etelä-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Konsultti	FCG Finnish Consulting Group Oy
Seurantaryhmä (kutsutut)	CPC Finland Oy Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus FCG Finnish Consulting Group Oy Sydbottens Natur och Miljö Suupohjan ympäristöseura Suupohjan lintutieteellinen yhdistys Möykyn metsästysseura Villamo-Heikkilän Metsästysseura Karijoen metsästysseura Isojoen metsästysseura Skogsvårdsföreningen Österbotten Lappfjärds Ungdomsförening Österbottens svenska producentförbund Museovirasto Pohjanmaan liitto Etelä-Pohjanmaan liitto Pohjanmaan museo Kristiinankaupungin kaavoitus- ja ympäristöasastot Isojoen kaavoitus- ja ympäristöasastot Karijoen kaavoitus- ja ympäristöasastot Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri Metsähallitus Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos Lapväärtin jakokunta/osakaskunta Fingrid Oyj EPV A lueverkko Oy Fortum Sähkönsiirto Oy Lapväärtinseudun riistanhoitoyhdistys Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistys

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

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä järjestetään yleisötilaisuuksia, joissa yleisöllä on mahdollisuus esittää mielipiteitään suoraan ELY-keskukselle, hankkeesta vastaavalle tai konsultille ympäristövaikutusten arvioinnista ja selvitysten riittävydestä. Lisäksi tilaisuuksissa annetaan tietoja hankkeesta ja YVA- ja kaavamenettelystä. Tilaisuuksista tiedotetaan ELY-keskuksen lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla.



Kuva 3.2. Hankkeen ensimmäinen seurantaryhmäkokous pidettiin Dagsmarkin Majbassa 22.2.2012. Kuvassa CPC Finland Oy:n Erik Trast esittää hankkeen taustoja seurantaryhmälle.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta ohjelmakuulutuksen 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.



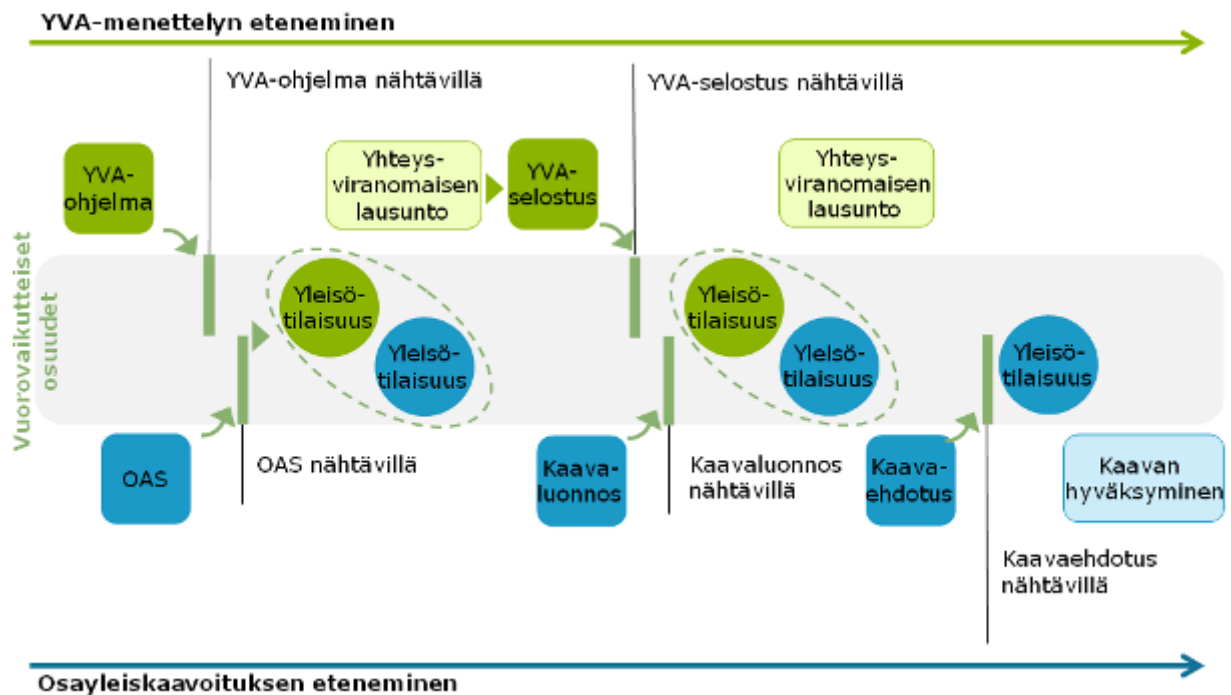
Kuva 3.2. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

3.4 Kaavoituksen yhteensovittaminen YVA–menettelyn kanssa

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen rakennuslupien myöntäminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen osayleiskaavan laatimista. Hankealueilla ei ole tuulipuiston rakentamista mahdollistavaa kaavaa, joten ne tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. CPC Finland Oy on käynyt neuvotteluja alueiden kaavoittamisesta Kristiinankaupungin, Isojoen ja Karijoen kaavoittajien kanssa.

Tavoitteena on toteuttaa osayleiskaavaprosessit yhdenaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavoitusten edellyttämä lähtöaineiston koostaminen ja selvitysten tekeminen yhdistetään mahdollisimman tehokkaasti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavojen valmisteluaineisto laaditaan osittain samanaikaisesti YVA-selostuksen laadinnan kanssa. Osayleiskaavojen luonnokset ja kaavaehdotukset tullaan asettamaan julkisesti nähtäville, jolloin kaavoista voi antaa palautetta. Kaavoituksen ja YVA-menettelyn tiedottaminen sekä yleisötilaisuudet pyritään yhdistämään.

Osayleiskaavoitukseen tarvittava tietopohja ja selvitykset tuotetaan pääasiallisesti YVA-menettelyssä ja ne on lähtökohtaisesti laadittu palvelemaan myös kaavoitusta. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen osayleiskaavoitukset ovat kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki. Kaavoituksen aikana järjestetään neuvotteluja Kristiinankaupungin, Isojoen ja Karijoen viranomaisten kanssa.



Kuva 3.3. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen vaiheet.

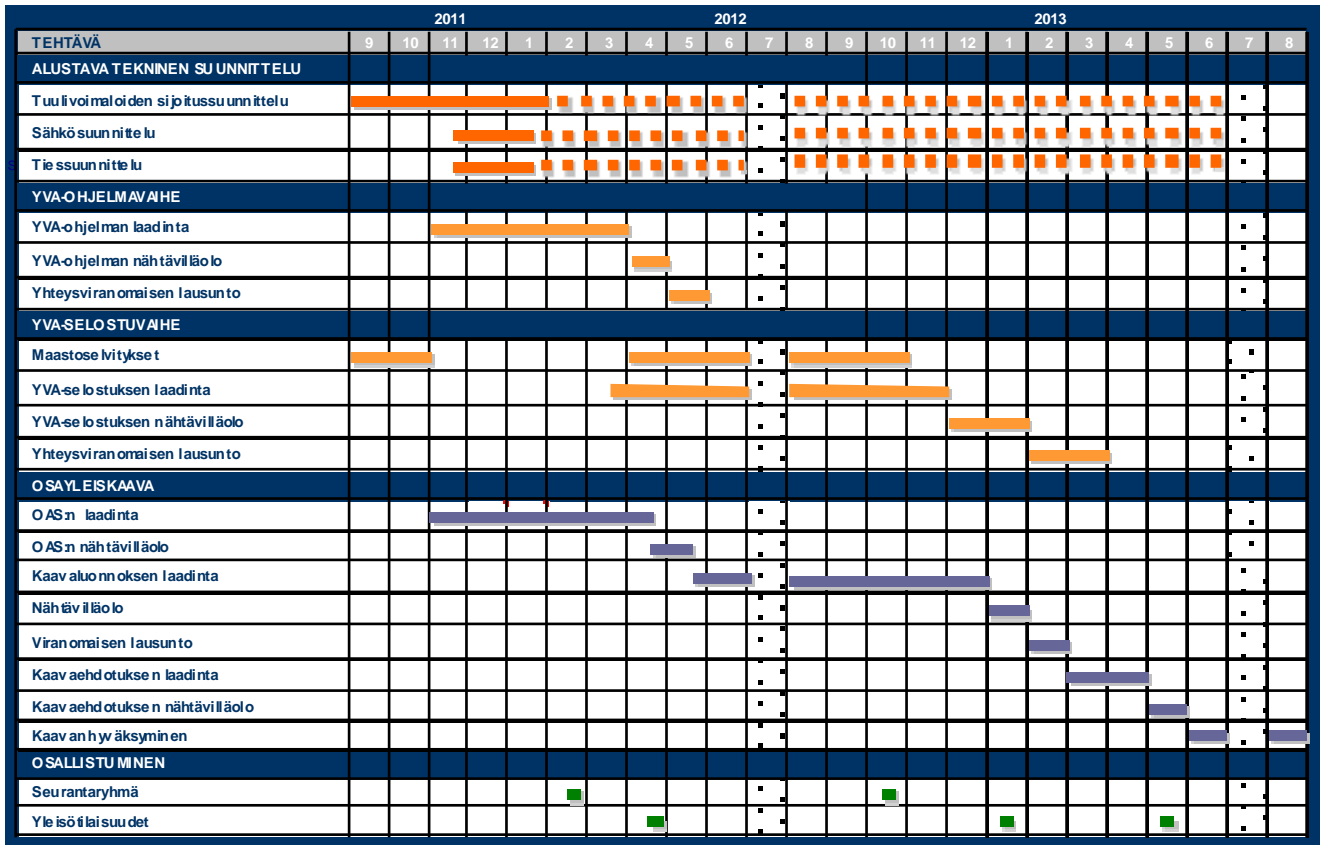
3.5 Arviointimenettelyn aikataulu

Ennen varsinaisen YVA-menettelyn alkua, 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 herkätkohteet, kuten asuinalueet, luonnonsuojelualueet ja pienvesistöt. Alustava suunnittelu on valmistunut tammikuussa 2012. Tekninen suunnittelu tarkennetaan tarvittaessa koko YVA- ja kaavamenettelyn ajan.

YVA-ohjelman laadinta on aloitettu vuonna 2011 syksyn loppupuolella alustavan teknisen suunnittelun rinnalla. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman nähtävillä keväällä 2012 kuukauden ajaksi. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä täydennetään YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus asetetaan kahdeksi kuukaudeksi nähtävillä loppuvuodesta 2012. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon keväällä 2013.

Hankkeen osayleiskaavat laaditaan YVA-menettelyn kanssa yhdenaikaisesti. Kaavaprosessi ei sinänsä ole osa YVA-menettelyä, mutta se pyritään yhdistämään YVA-menettelyn kanssa olennaisin osin. Osayleiskaavojen osallistumis suunnitelmat valmistuvat kevään 2012 aikana. Kaavaluonnokset työstetään muun muassa YVA-menettelyssä saadun materiaalin pohjalta ja ne viimeistellään YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen. Kaavat asetetaan mahdollisuuksien mukaan nähtävillä samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa talven 2013 aikana. Kaavat viimeistellään saatujen palautteiden perusteella ja hyväksytään alustavan aikataulun mukaan kesän 2013 aikana.

YVA-menettelyn aikana järjestetään seurantaryhmäkokouksia ja yleisötilaisuuksia sekä YVA-ohjelmavaiheen että YVA-selostusvaiheen aikana.

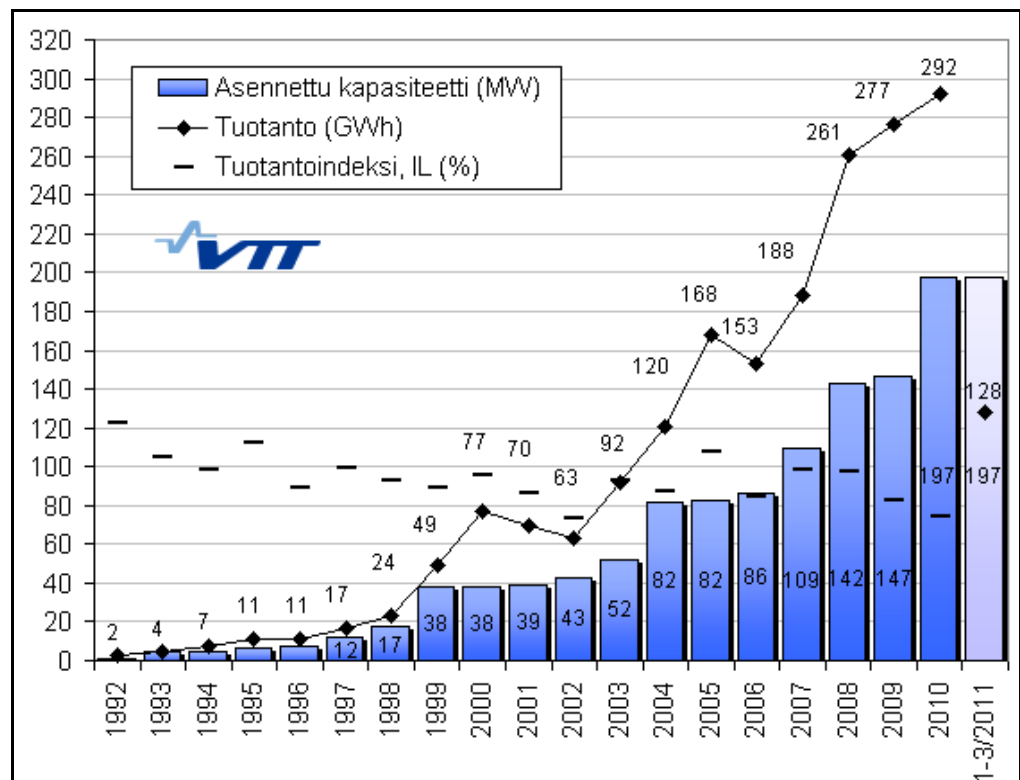


Kuva 3.4. Teknisen suunnittelun, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.

4 HANKKEEN KUVAUS

4.1 Hankkeen tausta ja perustelut

Tuulipuistohankkeen taustalla ovat ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut. Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin *ilmasto- ja energiasstrategian* tavoitteena on nostaa tuulivoiman kokonaiskapasiteetti Suomessa nykyisestä noin 170 MW (lokakuu 2010) tasosta 2500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Tuulivoimalla tuotettu energia on uusiutuvaa energiaa, jonka tuotannosta ei aiheudu kasvihuonekaasupäästöjä.



Kuva 4.1. Suomeen asennettu tuulivoimakapasiteetti (VTT 2011).

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

Teollisuusmaiden kasvihuonepäästöjen rajoittamista on tarkennettu vuonna 1997 laaditussa *Kioto pöytäkirjassa*. Kioto 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 kasvihuonekaas-

suja mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä ja tarkistamalla, että kaavoitus ja lupakäytäntö mahdollistavat uusiutuvia energialähteitä käyttävien voimalaitosten 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 ilmastojen energiatilustrategian*, 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 valmisteleekin lisäksi *2. vaihemaakuntakaavaa*, joka tulee täydentämään maakuntakaavaa energiahuollon kannalta. Vaihemaakuntakaava käsittelee uusiutuvaa energiatuotantoa, painottuen tuulivoimaan.

Suomen tuuliatlaksen mukaan Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoalueet soveltuvat tuuliolosuhteidensa nähden hyvin tuulivoimatuotantoon. Lisäksi alueilla on tuulipuiston rakentamista tukeva tieverkosto ja maaperän rakennettavuus on hyvä. Lappfjärdin ja Lakiakankaan alueet eivät ole merkittävässä ristiriidassa nykyisen tai kaavoitetun maankäytön kanssa ja sijaitsevat riittäväällä etäisyydellä lähimpään asutukseen.

4.2 Tuulivoimapuiston sijoittuminen ja maankäyttötarve

Tuulivoimahanke muodostuu kahdesta lähekkäin sijoittuvasta tuulipuistoalueesta. Lappfjärdin tuulipuiston suunnittelualue sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta kaakkoon ja se on pinta-alaltaan noin 4 800 hehtaaria. Alueesta suurin osa sijaitsee Kristiinankaupungissa ja noin kuusikymmentä hehtaaria Isojoen kunnassa.

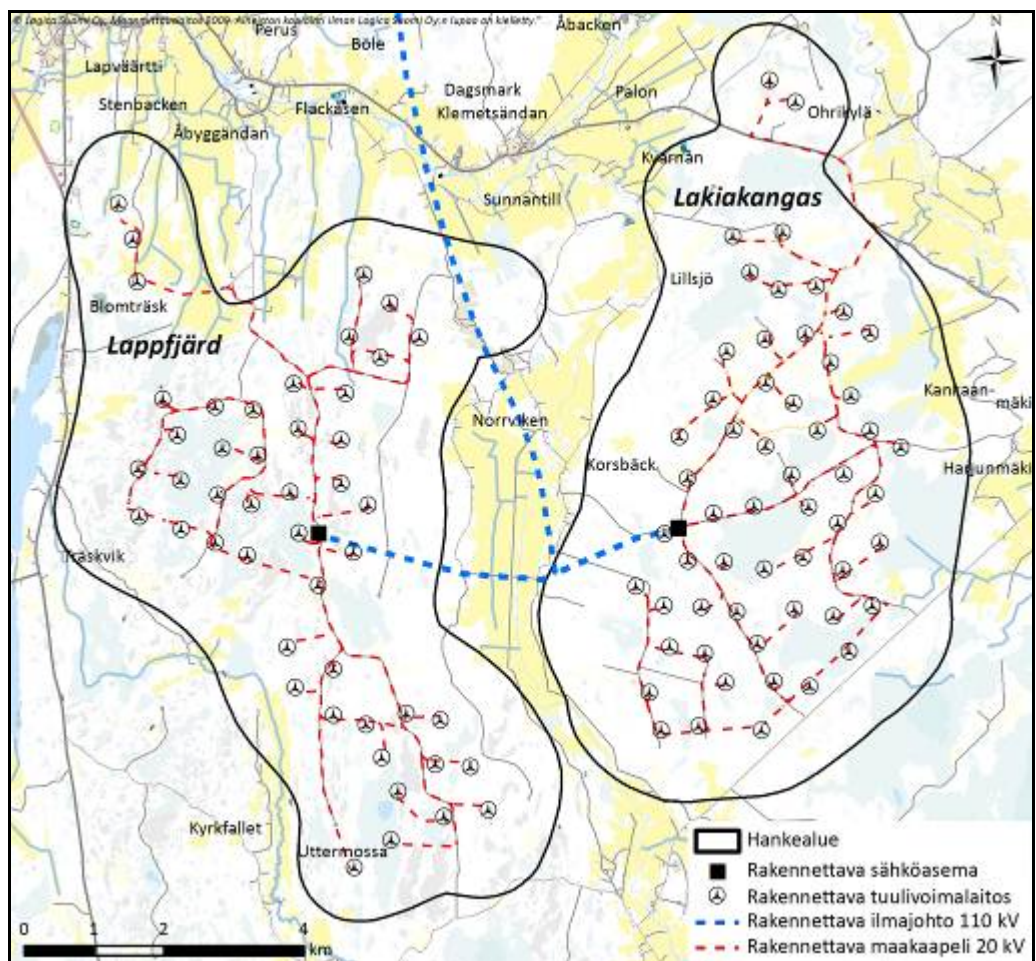
Lakiakankaan tuulipuiston suunnittelualue sijoittuu noin kilometrin Lappfjärdin tuulipuiston itäpuolelle ja on pinta-alaltaan noin 4 500 hehtaaria.

Lakiakankaan alue sijoittuu pääosin Isojoen alueella, mutta noin 1 800 hehtaaria sijoittuu Kristiinankaupungin alueelle ja kahdeksankymmentä hehtaaria Karijoen kunnan alueelle.

Tuulivoimalaitokset tullaan sijoittamaan vähintään yhden kilometrin etäisyydelle lähimmästä asutuksesta. Voimaloiden välisen etäisyys tulee olemaan 500 – 800 metriä. Voimaloiden rakentamista varten tarvitaan puustosta vapaata tilaa enintään noin hehtaarin alueelta. Nykyistä tieverkostoa laajennetaan niin että se mahdollistaa kuljetusliikenteen voimala-alueille. Uutta ja parannettavaa tieverkostoa rakennetaan vaihtoehdosta riippuen Lappfjärdin tuulipuistoalueella enimmillään noin viisikymmentä kilometriä ja noin neljäkymmentä kilometriä Lakiakankaan tuulipuistoalueella. Tuulipuiston tuottaman sähkön siirtoa varten hankkeessa rakennetaan linjausvaihtoehdosta riippuen noin kolmekymmentä kilometriä 110 kV ilmajohtoa.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoille laaditaan rakennusluvan hakemisen mahdollistavia osayleiskaavoja. Tuulipuistojen alueet sijoittuvat pääosin tulevan energiahuoltoa koskevan Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitetulle alueelle.

On huomioitava, että hankkeen tekniset mittasuhteet ovat tässä vaiheessa alustavat ja voivat muuttua YVA-menettelyn aikana selvitysten edetessä.



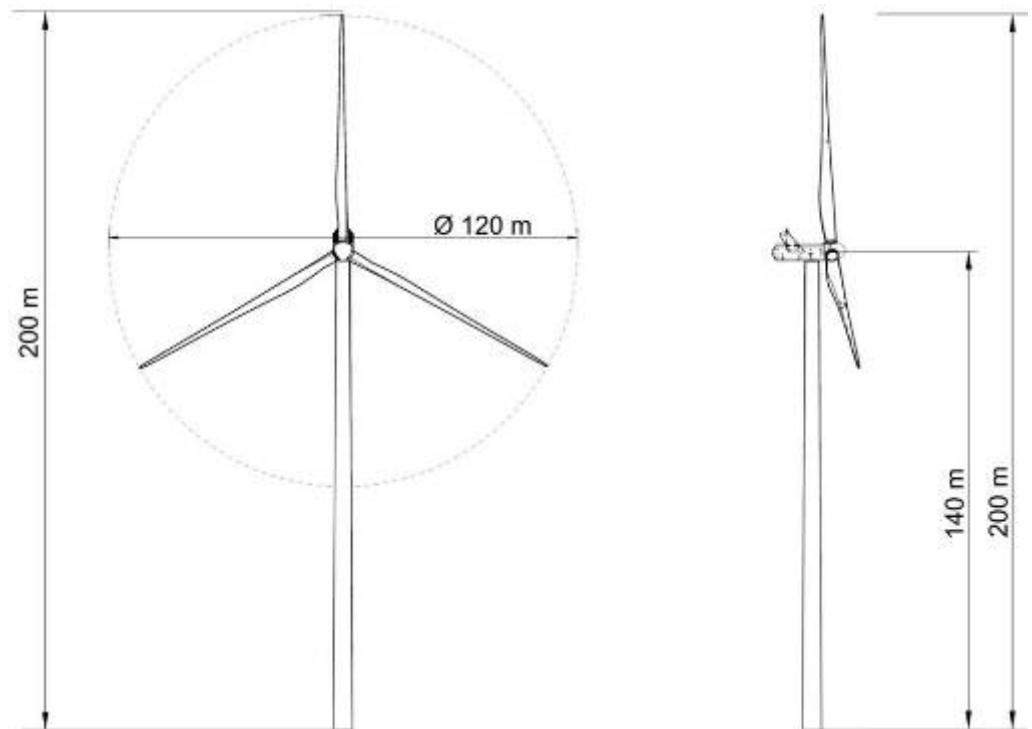
Kuva 4.2. Tuulivoimapuiston suunnittelualueet laajimmillaan vaihtoehdon 3 mukaisesti Lapväärtin ja Lakiakankaan alueilla sekä kaavailtu voimajohtolinjaus.

4.3 Tuulivoimalat

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistot 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.

Tuulivoimalaitosyksikkö koostuu noin 140 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 60 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 120 metriä. Tuulivoimalan lakikorkeus tulee olemaan enintään kaksi sataa metriä.

Tuotannon optimoimiseksi tuulivoimapuistoissa voimalat pyritään sijoittamaan mahdollisimman korkealle ja siten, että niiden etäisyys toisistaan on vähintään 4 - 6 roottorin halkaisijan mitan verran. Käytännössä voimaloiden välinen etäisyys tulee olemaan vähintään noin 500 – 800 metriä.



Kuva 4.3. Periaatekuva YVA-menettelyssä arvioitavasta tuulivoimalaitoksesta. Tuulivoimalaitoksen teräslieriötornin korkeus on 140 m ja lapa 60 metriä. Näin ollen tuulivoimalaitoksen maksimikorkeus on yhteensä 200 metriä.



Kuva 4.4. Esimerkki 3 MW tuulivoimalaitoksesta (taustalla) ja sen lavasta (WinWinD).

4.4 Tuulivoimalaitoksien perustukset

Tuulivoimaloiden perustamistapa valitaan jokaiselle voimalaitokselle erikseen paikan pohjaolosuhteiden mukaan. Jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella. Lähtötietojen perusteella perustustekniikka tulee olemaan joko maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla tai kallioankkuroituperustus.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa tehdään alustavia maaperätutkimuksia kairaamalla testireikiä kunkin potentiaalisen voimalaitoksen alueella. Perustusten lopullista mitoitusta ja yksityiskohtaista suunnittelua varten tehdään tuulivoimalaitosten alueella tarkentavia maaperätutkimuksia.

Tarvittava betonin määrä perustusta kohden on suuruusluokkaa 300–600 kuutiometriä (m^3) voimalan kokoluokasta, tornin rakenteesta ja maaperän ominaisuuksista riippuen. Jos hanke toteutetaan kokonaisuudessaan (noin 100 voimalaa), tulee perustuksiin tarvittavan betonin kokonaismäärä olemaan 30 000 – 60 000 kuutiometriä. Tarvittava teräksen määrä on muutamia kymmeniä tonneja perustusta kohti, eli tuulipuistoon vaadittavan teräksen kokonaismäärä tulee olemaan noin 1000 – 2000 tonnia.

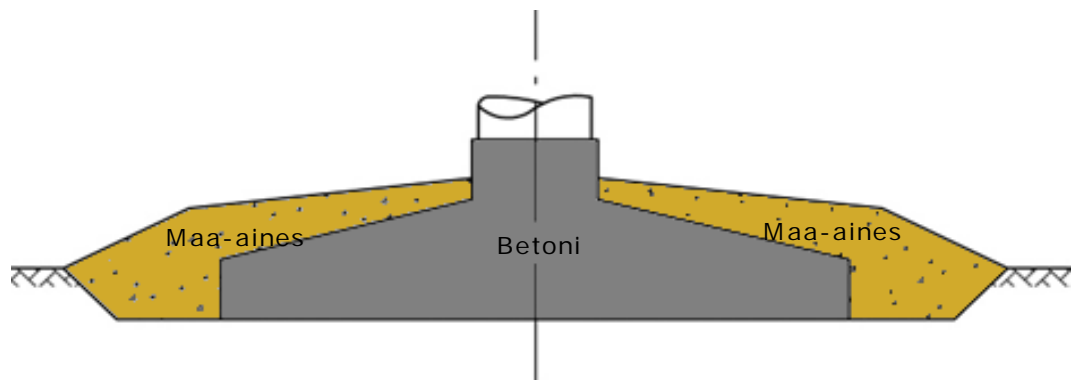


Kuva 4.5. Maavaraisen teräsbetoniperustuksen rakentamisvaihe (Kuva: Leila Väyrynen / FCG).

4.4.1 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 20 – 25 metriä ja sen korkeus noin 1 – 2 metriä. Rakennusvaiheessa perustuksen alta poistetaan ensin puusto noin 50 x 50 metrin alueelta. Teräsbetoniperustus tehdään sen jälkeen valuna ohuen sora tai murskekerroksen päälle. Valun jälkeen perustus peitetään maa-aineksilla.



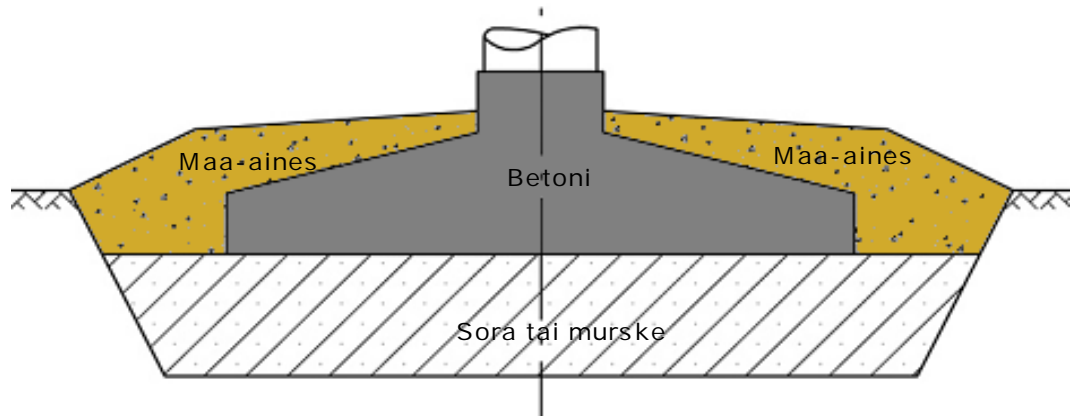
Kuva 4.6. Maavarainen teräsbetoniperustus.

4.4.2 Teräsbetoniperustus massanvaihdoilla

Mikäli tuulivoimalaitoksen alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa, valitaan teräsbetoniperustus massanvaihdoilla. Tällöin perustus-

ten 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.



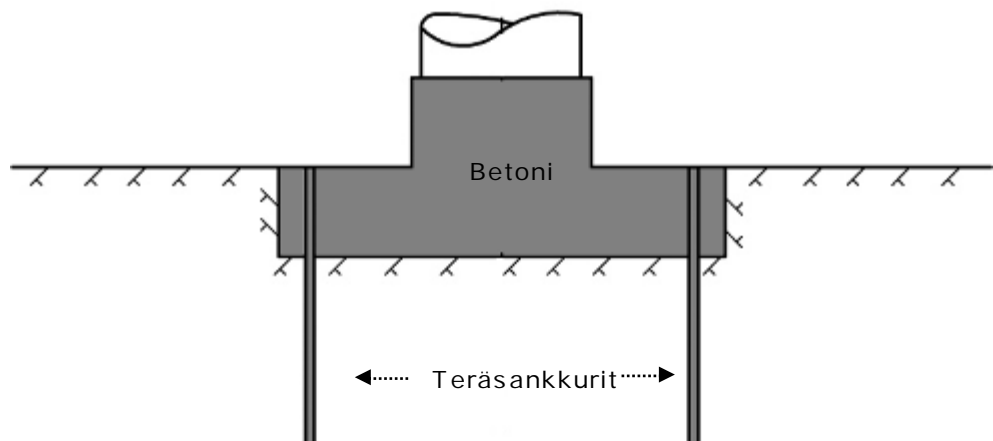
Kuva 4.7. Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.

4.4.3 Kallioankkuroitu perustus

Jos tuulivoimalan alueella on avokallioita, voidaan perustukset ankkuroida suoraan kallioon. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä 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.

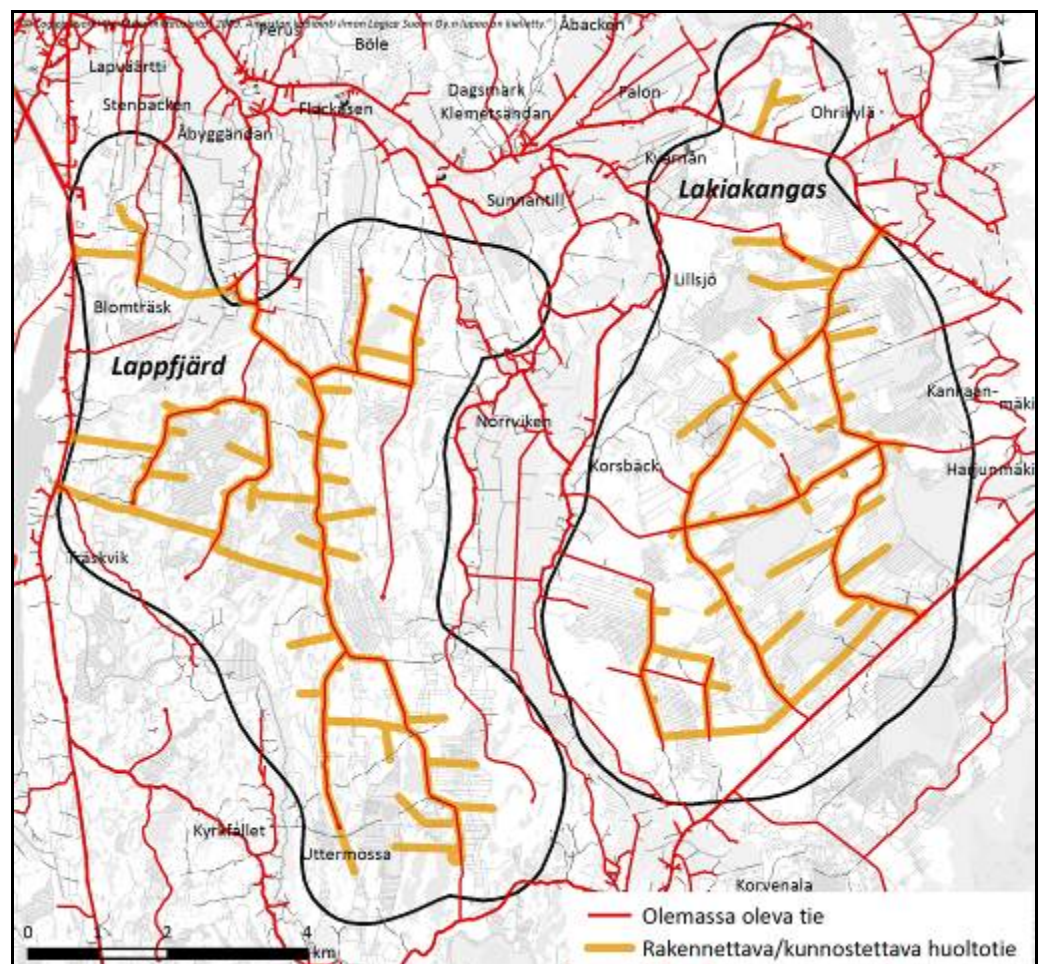


Kuva 4.8. Kallioankkuroitu perustus.

4.5 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden leveys tulee olemaan noin kuusi metriä. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli viisikymmentä metriä pitkänä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Teiden maksimijyrkkyys on kymmenen prosenttia ja minimikaarevuussäde 50–60 metriä. Teiden rakentamiseen käytetään mursketta tai luonnonsoraa. Rakennettavan tai kunnostettavan tien kokonaispituus on noin yhdeksänkymmentä kilometriä tilanteessa jossa tuulipuisto toteutetaan maksimaalisen vaihtoehdon mukaisesti.

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 4.9. Hankkeen yhteydessä rakennettavat tai kunnostettavat huoltotiet.

4.6 Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimaloiden generaattoreiden jännite on tyypillisesti yksi kilovoltti (kV) tai vähemmän. Jännite nostetaan voimalassa olevalla muuntajalla sisäisen sähkönsiirtojärjestelmän keskijännitetasoon (tyypillisesti noin 20–45 kV). Tämän jälkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö siirretään tuulipuiston maakaapelilla tuulipuistoalueelle rakennettavalle sähköasemalle. Tällä säh-

köasemalla sähkön jännitetaso nostetaan muuntajalla 110 kilovolttiin. Sähkösiirto pyritään toteuttamaan kussakin osassa mahdollisimman korkealla jännitteellä, jotta sähkön häviöitä saadaan vähennettyä. Samalla siirtoverkossa käytettävän johtimen poikkipinta-alaa pienennettyä.

4.6.1 Sähköasema

Alueelle sijoitettavan sähköaseman tilantarve on noin 0,5 hehtaaria. Asemalle sijoitetaan yksi tai kaksi muuntajaa, tarvittavat kytkinkentät 110 kilovoltin johdon liittämiseen tarvittava päätepylväs sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 30 – 70 neliometriä. Asemalle sijoitetaan mahdollisesti myös dataliikennettä varten noin 20 - 30 metriä korkea masto.



Kuva 4.10. Esimerkki sähköasemasta.

4.6.2 Tuulipuiston sisäinen kaapelointi

Puiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit kaivetaan kaapeliojaan tyypillisesti 0,5 – 1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on tyypillisesti noin metri. Kaapeliojat sijoitetaan pääosin kuljetusteiden yhteyteen. Jos kaapeleita sijoitetaan muualle kuin tien varteen, tarvitaan rakennusaikana noin neljän metrin levyinen puustosta vapaa käytävä.

Kaapeleiden yhdistäminen toisiinsa puiston alueella tapahtuu pienehköissä rakennuksissa. Näiden niin sanottujen puistomuuntamoiden pohjapinta-ala on tyypillisesti noin 3 – 10 neliometriä. Kytkentämahdollisuuksien ansiosta voidaan puiston sisällä, esimerkiksi huoltojen ja vikatilanteiden yhteydessä, luoda vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä. Näin on mahdollista luoda mahdollisimman pieniä sähköttömiä alueita.

4.6.3 Tiedonsiirto

Sekä tuulivoimapuiston tuotannon- että sähkösiirronvalvonta tapahtuu erilaisten automaatiojärjestelmien avustuksella etävalvontana. Tämän seurauksena alueelle sijoitetaan tietoliikennekaapeleita ja liikenteen reititykseen

tarvittavia jakokaappeja. Tietoliikennekaapelointi ja jakokaapit pyritään sijoittamaan teiden pientareisiin samoihin kaapeliojiin sähkökaapeleiden kanssa noin 0,5 – 1 metrin syvyyteen.

4.6.4 Sähkölaitteiden maadoitus

Sähkötöihin kuuluu myös tuulivoimaloiden ja muiden sähkölaitteiden maadoitus, jolla varmistetaan huolto- ja asennushenkilöstön työturvallisuus. Osana maadoitusjärjestelmää toteutetaan lisäksi ukkossuojaus, jolla vältetään laitteistoille aiheutuvia vaurioita ja varmennetaan alueella liikkuvien ihmisten ja eläinten turvallisuutta ukonilmalla.

4.7 Tuulipuiston ulkoinen sähkönsiirto

4.7.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto tullaan yhdistämään 110 kilovoltin (kV) voimajohdolla tällä hetkellä rakenteilla olevalle Kristiinankaupungin pohjoispuolella sijaitsevalle Kristinestad -nimiselle sähköasemalle. Alustavan suunnitelman mukaan voimajohto tullaan kokonaisuudessaan toteuttamaan ilmajohtona. Tuulipuiston ulkoisen sähkönsiirrolle on kehitetty eri vaihtoehtoja, joita esitellään erikseen vaihtoehtoja käsittelevässä kappaleessa 7.

4.7.2 Pylväät

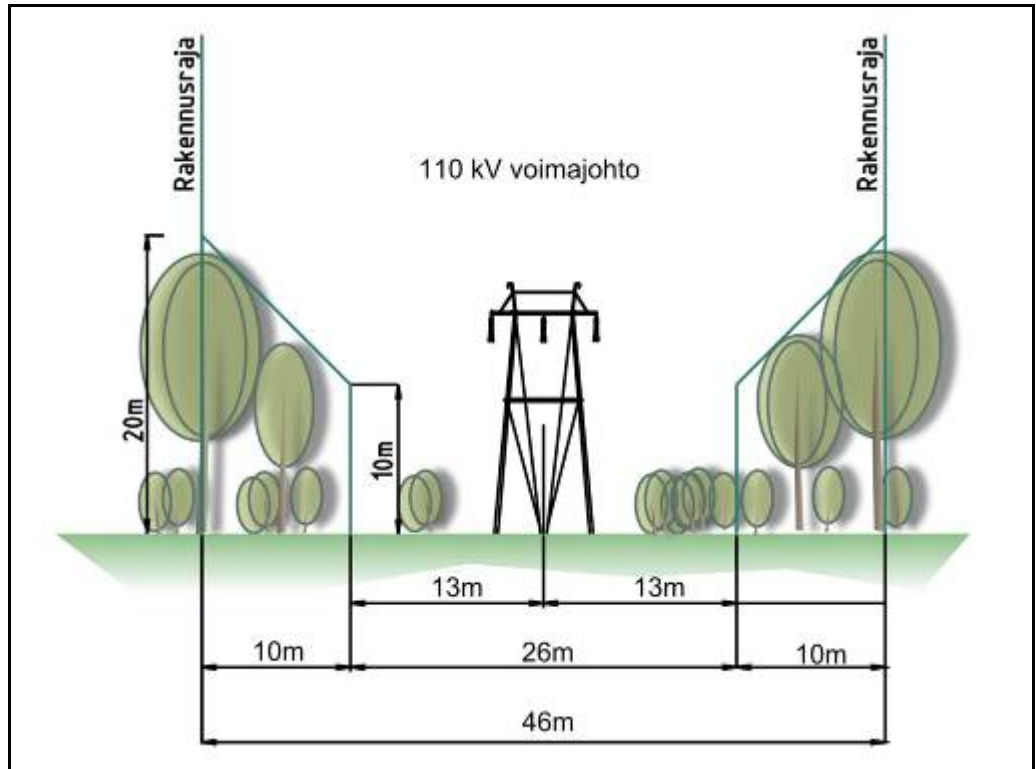
Pylväät tulevat olemaan joko harustettuja portaalipylväitä tai vapaasti seisovia ristikkorakenteisia teräspylväitä. Harustettujen portaalipylväiden materiaalina on joko puu tai teräs. Pylväiden korkeus on noin 18 - 23 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohdolla on noin 200 – 250 metrin välein.



Kuva 4.11. Esimerkki 110 kV ilmajohdosta harustetulla portaalipylväällä.

4.7.3 Johtoalue

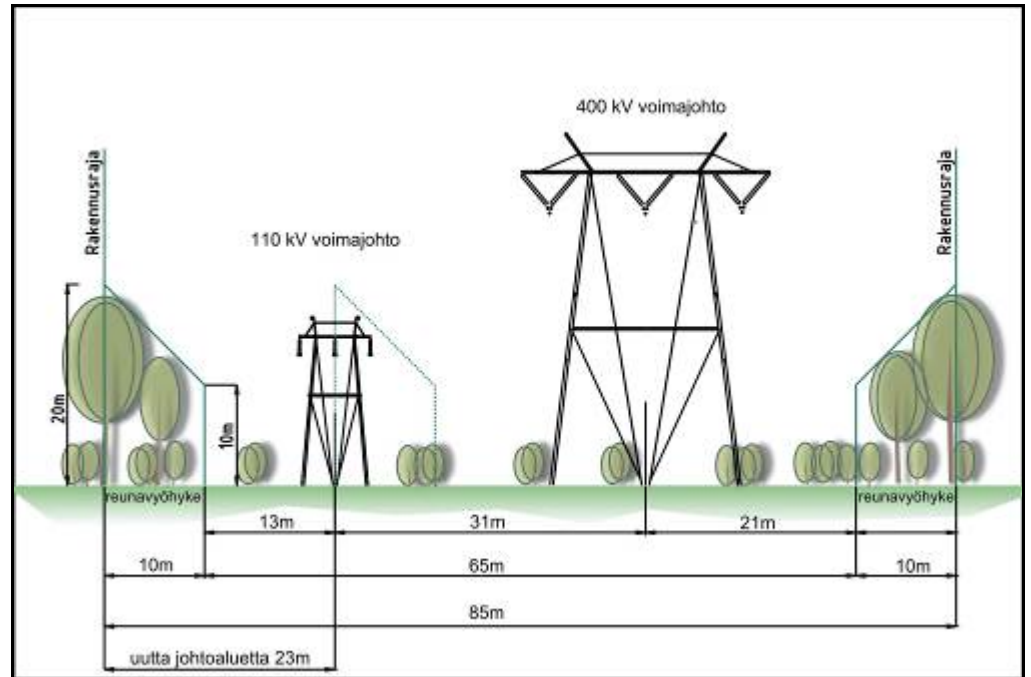
Mikäli 110 kV ilmajohto rakennetaan uudelle maa-alueelle, edellyttää se noin 26 – 30 metriä leveän puuttomana pidettävän johtokadun. Lisäksi johtokadun molemmin puolin tulee kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta niiden kaatuminen johdon päälle saadaan estettyä.



Kuva 4.12. 110 kV ilmajohdon tyyppiinustus, jossa on esitetty harustettu portaalipylväs, johtoaukea, reunavyöhykkeet ja johtoalue.

Johtoreitti pyritään sijoittamaan olemassa olevien johtokatuojen yhteyteen kun se on mahdollista. Näitä olemassa olevia johtokäytäviä levennetään tapauskohtaisesti 0 – 38 metriä. Johtokadun leventäminen riippuu mm. käytettävästä pylvästyypistä, olemassa olevista johdoista ja mahdollisesti purettavista voimajohdoista. Muutamilla osuuksilla pyritään selvittämään onko mahdollista ostaa olemassa oleva johto ja joko käyttää sitä tai purkaa vanha johto ja rakentaa uusi vapautuvaan tilaan. Mahdollisuuksien mukaan pyritään myös käyttämään yhteisiä pylväitä muiden toimijoiden kanssa.

Johtoalueella muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeestä, jonka leveys on kymmenen metriä molemmin puolin johtoaukeaa, jolloin koko johtoalueen leveys on 46 metriä. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden.



Kuva 4.13. 110 kV ja 400 kV ilmajohtojen tyyppi- ja rakennuspiirustus, jossa on esitetty harustettu portaalipylväät, johtoaukeat, reunavyöhykkeet ja johtoalueet.

4.7.4 Johtoreitin toteuttamistavat

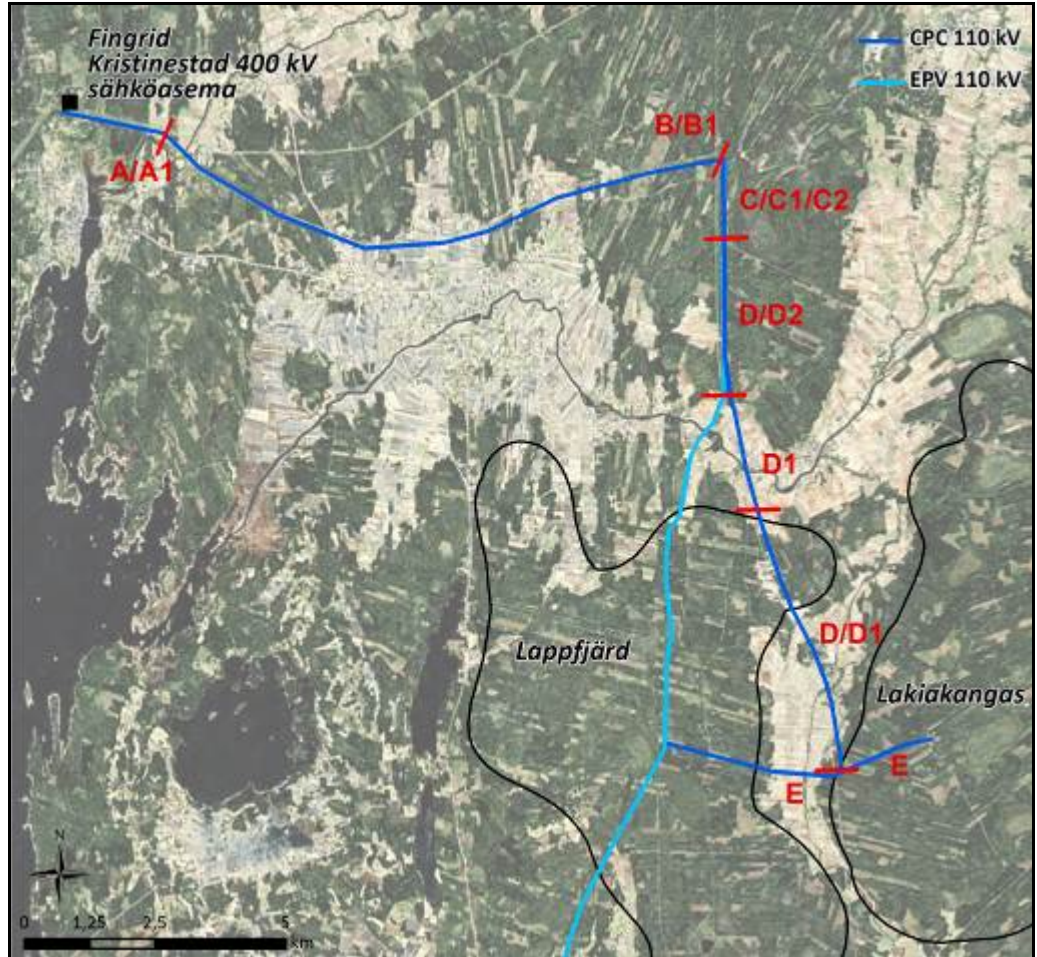
Hankkeessa on tarkasteltu vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä sekä vaihtoehtoisia teknisiä toteuttamistapoja tuulivoimapuistohankkeen sähkönsiirron toteuttamiseksi. Reittivaihtoehdot sekä johtokatuja poikkileikkaukset on kuvattu liitteessä 1. Liitteessä kuvatut johtokatuja alkutilanteet eivät kuvasta nykytilannetta, vaan tilannetta sen jälkeen kun Fingrid on rakentanut Kristinestadin sähköaseman ja siihen liittyvät 400 kV johdot alueelle. Suunnitelmissa on myös oletettu, että EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimahanke toteutuu.

Kuvassa 4.14 on esitetty suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen osa-alueet. Osa-alueella **A1** tulee sijoittamaan rinnakkain 400 kV, 110 kV, kaksi 220 kV ilmajohtoa sekä CPC:n ja EPV:n yhteinen ristikkorakenteinen 110 kV ilmajohto. Johtokatuja tullaan tällöin leventämään noin 16 metriä. Vaihtoehtoisesti (**A**) CPC ja EPV rakentavat rinnakkain omat harustetut 110 kV johdot. CPC:n ilmajohtojen rakentaminen leventää johtokatuja noin 38 metriä.

Osa-alueella **B1** voidaan purkaa Fingrid Oyj:n käyttämättä jäävä 220 kV johto ja rakentaa tilalle CPC:n ja EPV:n yhteinen 110 kV ristikkorakenteinen ilmajohto, jolloin johtokatuja ei tarvitse leventää. On myös mahdollista (**B**), että toinen toimijoista liittyy Fingridin johtoon 110 kV jännitteellä ja toinen rakentaa vierelle oman 110 kV johdon. Molemmat olisivat harustettuja portaalipylväsrakenteella. Johtokatuja tulisi tällöin leventää noin 15 metriä.

Osuudella **C** on kolme toteutumismahdollisuutta: Fingridin 400 kV johdon vierelle rakennetaan EPV:n ja CPC:n yhteinen 110 kV johto ristikkorakenteella nykyisen 110 kV johdon tilalle, joka puretaan (**C2**) (johtokatuja levennetään 2 m). Mikäli nykyistä 110 kV johtoa ei pureta, sijoittuu se EPV:n

ja CPC:n sekä Fingridin johtojen väliin ja johtokatu levenee rakentamisen myötä 18 m (**C1**). Jos EPV:n voimajohtoa ei rakenneta ja nykyistä 110 kV johtoa ei pureta, näiden vierelle rakennetaan CPC:n uusi 110 kV johto ja johtokatua levennetään 16 metriä (**C**).



Kuva 4.13. Yleiskuva liityntävoimajohdon reitistä ja eri toteutusvaihtoehtojen osuksista.

Alueen **D** pohjoisimmalla osuudella on mahdollista rakentaa EPV:n ja CPC:n yhteinen 110 kV ilmajohto ristikkorakenteella Fingridin 400 kV johdon rinnalle (**D2**), jolloin johtokatua levennetään vain 2 metriä. Jos yhteistyö EPV:n kanssa ei ole mahdollista, rakennetaan uusi 110 kV johto portaalipylväsrakenteella ja johtoaluetta laajennetaan noin 21 metriä. Ilmajohdon sijoittuessa samalle reitille Fingridin 400 kV johdon kanssa, on mahdollista lisätä samaan portaalipylväsrakenteeseen 110 kV johtimet, jolloin rakennustoimenpiteitä osuudella ei tulla tekemään (**D1**).

Alueella **E** tuulivoimapuiston alueelta rakennetaan uusi 110 kV harustettu portaalipylväsrakenteinen ilmajohto olemassa olevalle johtoalueelle asti.

Sähkönsiirron reitti ja toteutustapa tulevat tarkentumaan suunnittelun edetessä, kun yhteistyömahdollisuudet muiden toimijoiden kanssa on selvitetty.

4.8 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Ennen voimalaitosten pystyttämistä rakennetaan tukeva tasanne nostokaluksia varten. Kokoamisalueet ovat mitoiltaan noin 60 x 80 metriä ja pintamateriaalina käytetään murskettä tai luonnonsoraa. Alueiden rakenne mitoitetaan 120 tonnin mobiilnosturille.

Torni kuljetetaan rekoilla pystytyspaikalle yleensä 5-7 osassa. Konehuone on yhtenä kappaleena sekä roottorin napa ja lavat erikseen. Roottori kootaan maassa liittämällä lavat napaan. Tässä käytetään tavanomaisesti joko kahta autonosturia tai vaihtoehtoisesti suurta telanosturia ja apunosturia.

Varsinainen pystytys alkaa, kun perustukset ovat valmiina. Jos muuntaja on tarkoitus sijoittaa tornin alaosaan, nostetaan se paikalleen tornin pohjalle. Tämän jälkeen kootaan torni nostamalla palat yksitellen päällekkäin. Sitten nostetaan konehuone ja valmiiksi koottu roottori. Nostot tehdään yleensä päänosturilla ja apunosturilla. Apunosturilla on tarkoitus varmistaa nostettavan kappaleen oikea liikerata noston aikana. Roottoria nostettaessa estetään sen vaarallinen heiluminen kiinnittämällä jännitetty apuköysi jokaisen lavan kärkeen. Vaikeat sääolosuhteet voivat keskeyttää nostotyöt ja esimerkiksi roottorin nostaminen estyy tuulenopeuden ollessa yli 8 metriä sekunnissa.



Kuva 4.14. Fingridin uusittava 220 kV voimajohto Dagsmarkin kohdalla.

Kun perustukset ovat valmiina, yhden voimalaitoksen asentamiseen kuluu noin 3-4 päivää. Pystytyskalusto saatetaan joutua purkamaan siirryttäessä pystytyspaikalta toiselle, jolloin kaluston liikutteluun kuluu tavallisesti yksi päivä. Vaikeat sääolosuhteet voivat vuodenajasta riippuen viivyttää pystytystä noin 10–50 % optimaalisesta pystytysajasta.

Tuulivoimaloiden osioita, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta. Tuulivoimapuiston noin 100 laitosesikön osien tuomiseen hankealueella tarvitaan noin 1200 – 1400 erikoiskuljetusta.

Ennen voimalaitosten pystyttämistä tehdään alueen sisäiset kaapeloinnit. Kaapelit vedetään tuulivoimalaitoksen sokkelin sisälle läpivientiputkien avulla. Tuulivoimapuiston sisällä kaapelit sijoitetaan kaivantoihin, joiden peittomateriaaliksi riittänevät paikan päällä kaivetut maa-ainekset. Maa-kaapelit pyritään sijoittamaan tiestön yhteyteen suojaputkiin. Kun tuulivoimalaitokset ovat yhdistetty maakaapeleilla, voidaan perustukset peittää ja pystytystyöt aloittaa.

Tuulipuiston rakentaminen vie alustavan aikataulun mukaan noin kolme rakennuskautta.

4.9 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tehdään huoltokäyntejä kullakin voimalaitoksella 1–2 kertaa vuodessa. Lisäksi voidaan olettaa tehtävän 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaitosta kohti vuosittain. Kullakin voimalaitoksella on näin ollen tarpeen suorittaa keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Voimalaitoksen vakiovarusteisiin kuuluvaa huoltonosturia käytetään raskaampien välineiden ja komponenttien nostamiseen. Erikoistapauksissa ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa voidaan tarvita myös autonosturia, mahdollisesti jopa telanosturia.

4.10 Käytöstä poisto

Tuulivoima on vesivoiman ohella ainoita energian tuotantomuotoja, jossa ei suoranaisesti synny jätteitä tai sivutuotteita. Jätteiden synnyn kannalta merkittävin vaihe on toiminnan lopettaminen. Valtaosa tuulivoimalaitoksen rakenteista sekä voimajohdon johtimista ja pylväsrakenteiden materiaaleista on kierrätettävissä tai muuten hyödynnettävissä. Toistaiseksi lavat ovat ainoa komponentti, jota ei voida kierrättää (Tuulivoiman tietopaketti 2011).

4.10.1 Tuulivoimalaitokset

Tuulivoimalaitosten teknisen käyttöiän arvioidaan olevan noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan viidenkymmenen vuoden käytölle. Tällöin uusimalla tuulivoimalaitosten koneistot voidaan tuulivoimapuiston käyttöäksi arvioida noin 50 vuotta. Kaapeleiden käyttöikä on vähintään kolmekymmentä vuotta.

Tuulivoimalaitosten purkaminen ja käytöstä poistaminen tapahtuu pystytyskalustoa vastaavalla kalustolla. Työvaiheet noudattelevat pitkälti rakentamisen työvaiheita. Rakenteet ja kaapelit voidaan jättää paikoilleen, ellei alueen tuleva käyttötarkoitus edellytä niiden poistamista. Mikäli perustukset puretaan kokonaan, täytyy suuret betonirakenteet lohkoa ja teräsrakenteet katkoa pienempiin osiin. Perustusten purkaminen saattaa aiheuttaa ympäristöön suurempia vaikutuksia kuin niiden paikoilleen jättäminen. Betonirakenteiden aiheuttamia maisemavaikutuksia voidaan ehkäistä alueen maisemoinnilla.

Hankealueen sisäiset sähkökaapelit voidaan käyttövaiheen päättyessä poistaa. Syväälle kaivettujen kaapelien poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla voidaan ajatella olevan romuarvo.

4.10.2 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla on käyttöikä mahdollista lisätä 20–30 vuodella. Mikäli tuulipuiston toiminta lakkaa ennen voimajohdon elinkaaren loppua, voidaan ilmajohto jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet voidaan poistaa käytöstä, mikäli sille ei löydy muuta käyttöä.

4.11 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun mukaan esisuunnittelu, YVA-menettely sekä hankealueen kaavoitus tehdään pääosin vuoden 2012 aikana ja saatetaan valmiiksi vuoden 2013 ensimmäisellä puoliskolla. Tämän jälkeen olemassa olevia teknisiä suunnitelmia tarkennetaan erillisessä tarkentavassa rakennussuunnittelulla. Samanaikaisesti tuulipuistolle haetaan rakentamiseen vaadittavat luvat ja arvioiden mukaan lupamenettelyt saataisiin päätökseen vuoden 2013 loppuun mennessä.

Mikäli tuulipuistolle myönnetään luvat aikataulun mukaisesti, tullaan investointipäätös tekemään vuoden 2014 alussa. Rakentaminen voisi siten alkaa jo keväällä 2014 ja se päättyisi vuoden 2017 loppuun mennessä. Oletuksena on, että noin kolmasosa tuulivoimaloista saadaan valmiiksi rakennuskautta kohden. Näin ollen tuulipuisto voidaan ottaa käyttöön vaiheittain jo ennen kuin se on kokonaisuudessaan valmis vuoden 2017 loppuun mennessä.

Toteutusaikataulu tarkentuu suunnitteluvaiheen ja YVA-menettelyn aikana ja näiden jälkeen.

Taulukko 4.1 Hankkeen alustava aikataulu on esitetty työvaiheittain.

Työvaihe	Alkaa	Päätyy
Esisuunnittelu	2011	2012
YVA-menettely	2012	2013
Kaavoitus	2012	2013
Tarkentava rakennussuunnittelu	2013	2013
Lupahakemukset	2013	2013
Rakentaminen	2014	2017
Tuulivoimapuisto käytössä	2015–2017	2040

5 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

5.1 Lähiseudun käytössä olevat tuulivoimapaistot

Noin kahdenkymmenen kilometrin säteellä hankealueesta on yksi käytössä oleva tuulivoimapaisto.

PVO Innopower Oy:llä on käytössä oleva tuulivoimapaisto Kristiinankaupungissa, Furuvikenin länsirannalla. Tuulivoimapaisto käsittää kolme 1000 kW:n tehoista tuulivoimalaitosta, jotka ovat valmistuneet vuonna 2004.

5.2 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot

Suomen tuulivoimayhdistys ry:n (2011) mukaan, noin kahdenkymmenen kilometrin säteellä hankealueista on yksitoista suunniteltua tuulivoimahankeita.

EVP Tuulivoima Oy suunnittelee tällä hetkellä 45 laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupungin Metsälän alueelle, valtatie 8:n itäpuolelle. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin kolme kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 90–225 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan noin 2-5 MW. Hankkeen YVA-menettely on päättynyt vuoden 2011 alussa.

Suomen Merituuli Oy suunnittelee 80 laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupungin Siipyyn edustan merialueelle, noin kymmenen kilometrin päähän Siipyyn keskustasta. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin kaksikymmentä kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 240–400 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan 3-5 MW. Hankkeen YVA-menettely on valmis ja kunnallinen kaavoitusprosessi on aloitettu.

PVO-Innopower Oy suunnittelee kuuden laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupunkiin, Vanhan Närpiöntien läheisyyteen ja sen varrelle. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin 13 kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 18 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan 3 MW. Hanke on lupavaiheessa.

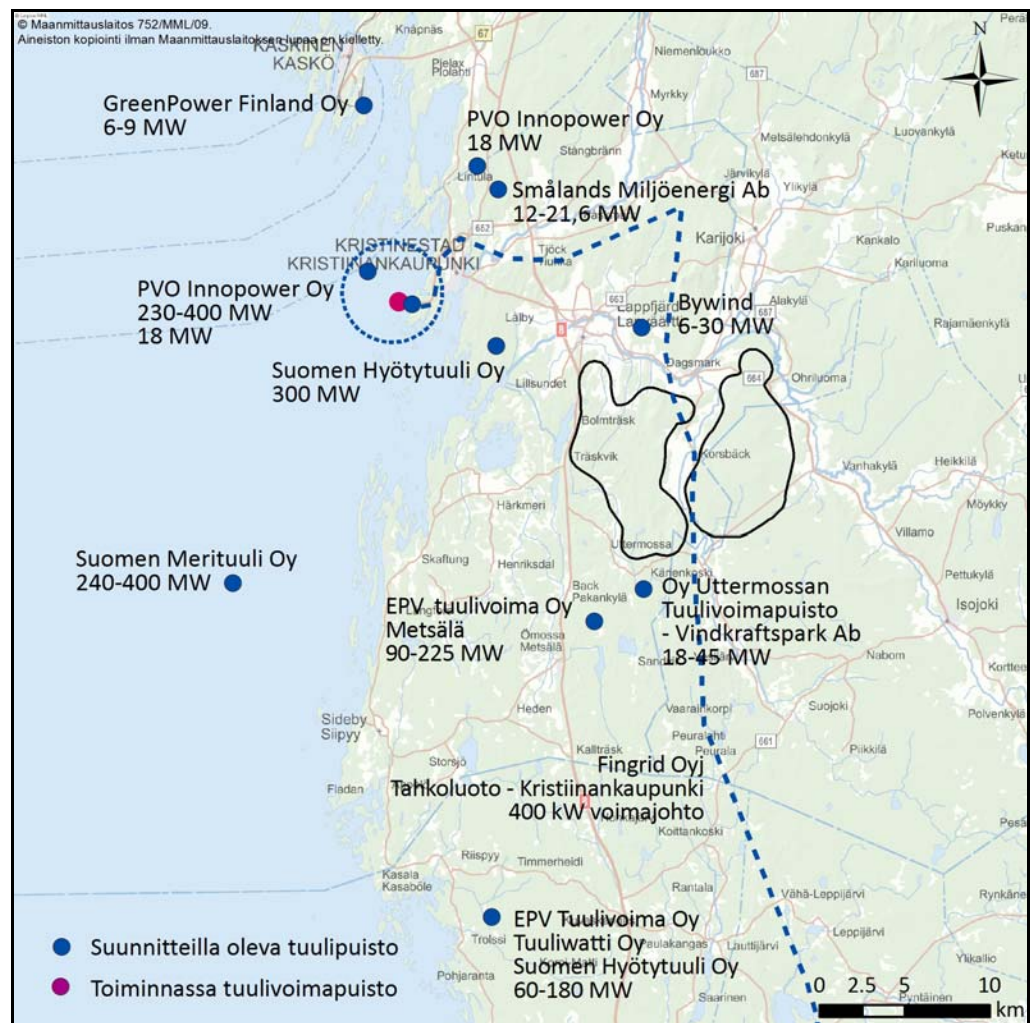
PVO-Innopower Oy suunnittelee lisäksi toista 73 laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupungin ja Närpiön edustan merialueille. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin 13 kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 230–400 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan 3-5 MW. Hankkeen YVA-selostuksesta on saatu lausunto keväällä 2010 ja YVA-menettely on päättynyt.

PVO-Innopower Oy suunnittelee lisäksi kuuden laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupungin Karhusaareen. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin kymmenen kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 18 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan 3 MW. Hanke on rakennusvaiheessa.

Oy Uttermossan Tuulivoimapaisto suunnittelee yhdeksän laitoksen tuulivoimapaistoa Kristiinankaupungin Uttermossaan. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin kaksi kilometriä. Tuulivoimapaiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 18–45 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan 2-5 MW.

GreenPower Finland Oy suunnittelee 2-3 laitoksen tuulivoimapuistoa Kaskisiin. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin kaksikymmentä kilometriä. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 6-9 MW ja tuulivoimalaitokset olisivat kooltaan noin 3 MW.

EPV Tuulivoima Oy, Tuuliwatti Oy ja Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelevat 30–36 laitoksen tuulivoimapuistoa Korpi-Matin ja Trolssin alueelle Merikarvian kuntaan. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi hieman yli kaksikymmentä kilometriä. Tuulipuiston kokonaiskapasiteetti on noin 60–180 MW ja tuulivoimalaitokset ovat koko luokkaa 2-5 MW. Hankkeen YVA-ohjelmasta on saatu lausunto vuoden 2010 syyskuussa.



Kuva 5.1. Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat toiminnassa olevat tuulipuistot sekä suunnitellut hankkeet (Tuulivoimayhdistys 2011).

Smålands Miljöenergi Ab suunnittelee 6-8 laitoksen tuulivoimapuistoa Tiukan alueelle Kristiinankaupunkiin. Etäisyyttä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoihin olisi noin seitsemän kilometriä. Tuulipuiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 12–22 MW.

Byvind suunnitteli 3-10 laitoksen ja kokonaiskapasiteetiltaan 6-30 MW:n tuulivoimapuistoa Kristiinankaupungin, Dragsmarkin - Lapväärtin alueelle. Suunnitelmasta on tietävästi luovuttu.

Suomen Hyötytuuli Oy suunnitteli sadan laitoksen ja kokonaiskapasiteettiaan 300 MW:n, tuulivoimapuistoa Kristiinankaupungin Lapväärtin alueelle. Suunnitelmasta on tiettävästi luovuttu.

5.3 Kristinestad – Ulvila 400 kV voimajohto

Fingrid Oyj:n tarkoituksena on rakentaa Kristiinankaupunkiin suunnitellun uuden muuntoaseman ja Ulvilan muuntoaseman välille uusi 400 kV voimajohto. Johdon pituus on noin 115 kilometriä ja se sijoittuu olemassa olevan 220 kV johdon viereen. Hankealueiden kohdalla johtoalue kulkee pohjois-etelä – suuntaisesti pääasiassa hankealueiden välisellä alueella.

Johtohankkeesta on tehty lakiin perustuva ympäristövaikutusten arviointiselostus, josta yhteysviranomaisena toiminut Lounais-Suomen ympäristökeskus on antanut lausuntonsa 3.4.2009. Varsinainen rakentaminen on tarkoitus ajoittaa vuosille 2014 – 2015, jolloin johto saadaan käyttöön vuoden 2015 aikana.



Kuva 5.2. Fingrid Oy:n uusittava 220 kV voimajohto Dagsmarkin kohdalla.

6 HANKKEESEENLIITTYVÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

6.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Tuulivoimapuistot sijoittuvat yksityisten omistamille maille ja voimajohtojen suunnitellut reitit sijoittuvat pääosin yksityisten omistamille maa-alueille.

Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Mikäli sopimuksia maanomistajien kanssa ei saada solmittua, ohjaa lunastuslaki voimajohtopylväiden maa-alueiden hankintaa.

6.2 Kaavoitus ja rakennuslupa

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen rakennuslupien myöntäminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen osayleiskaavan laatimisen. Koska alueella ei ole voimassa olevaa osayleiskaavaa, hankkeelle laaditaan tuulipuiston rakentamisen ja rakennuslupien myöntämisen mahdollistava osayleiskaava. CPC Finland Oy on käynyt neuvotteluja alueiden kaavoittamisesta Kristiinankaupungin, Isojoen ja Karijoen kaavoittajien kanssa. Tavoitteena on, että tuulipuistojen kaavoitus toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa (katso kappale 3.5).

Kaavan hyväksymisen jälkeen rakennuslupaa voidaan hakea kaupungin tai kunnan rakennustarkastajalta (rakennusvalvonta). Kyseinen lupaviranomainen tarkistaa samalla että rakennusluvassa esitetty suunnitelma on kaavan mukainen.

6.3 Lentoestelupa

Vuonna 2009 voimaan tulleen ilmailulain (1194/2009) 165 §:n mukaan tulee yli kuusikymmentä metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen olla Liikenteen turvallisuusviraston myöntämä lentoestelupa. Jos rakennelmat sijaitsevat enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta tai enintään kymmenen kilometrin etäisyydellä varalaskupaikasta tulee yli kolmenkymmenen metrin korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen olla Liikenteen turvallisuusviraston myöntämä lentoestelupa. Hakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmailiikennepalvelujen tarjoajan (Finavia) antama lausunto.

6.4 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastoselvitykset edellyttää aluehallintoviraston lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lupaa tutkimuksen suorittamiseen. Luvan voimajohtoreittien maastotutkimuksen suorittamiseen antaa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Tutkimusaikaiset vahingot on korvattava tutkimusluvan ehtojen mukaisesti.

6.5 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Luvasta päättää valtioneuvosto, asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö. Jos lunastuslupaa haetaan voimajohdon

rakentamista varten ja, jos lunastuslupan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

6.6 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

110 kilovoltin voimajohdon rakentamiseen on haettava sähkömarkkinaviranomaisen lupa (sähkömarkkinalaki 18§). Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että johdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupa on tarveperusteinen ja siinä todetaan johdon tarpeellisuus. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö- tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

6.7 Liittymälupa maantiehen

Uusien yksityisteiden liittymien rakentaminen maantielle tai nykyisten yksityistieliittymien parantaminen vaatii Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaisen liittymäluvan. Luvan myöntää Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Myös nykyisten yksityistieliittymien parantaminen edellyttää liittymäluvan hakemista.

6.8 Mahdolliset muut tarvittavat luvat

Tuulivoimarakentaminen voi tapauskohtaisesti edellyttää myös muita lupia. Hanke voi edellyttää esimerkiksi *ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaisen ympäristöluvan*, jos tuulivoimalasta aiheutuu naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta tällaisia vaikutuksia voi syntyä lähinnä toiminnasta aiheutuvasta käyntiäänestä ja pyörivien lapojen varjon vilkkumisesta. Lupa-asian käsittelisi tässä hankkeessa kaupungin tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Tuulivoimahanke saattaa edellyttää *muinaismuistolaissa poikkeamislupaa*, jos hanke aiheuttaa merkittävää haittaa hankealueella olevalle muinaismuistokohteelle. Mikäli hankkeen toteuttamatta jättäminen aiheuttaa kohtuutonta haittaa suhteessa muinaismuiston merkitykseen, voi ELY-keskus myöntää kajoamisluvan muinaistieteellistä toimikuntaa kuultuaan. Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää YVA-menettelyn aikana, kun tuulivoimalaitosten rakennuspaikkojen ja sähkönsiirtoyhteyksien mahdolliset muinaismuistikohteet ovat selvitetty.

Tuulipuistoalueelle kuljetettavat tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetuksen erikoiskuljetukset saattavat edellyttää *erikoiskuljetusluvan* hakemista (Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92). Erikoiskuljetusluvat koko Suomeen myöntää Pirkanmaa ELY-keskus.

Suunnitellun hankkeen toteuttaminen saattaa edellyttää lajirauhoitussäännöksistä poikkeamista. Luonnonsuojelulain 48 § nojalla ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa luonnonsuojelulain (1096/1996, 553/2004) rauhoitettuja eliölajeja (39 §, 42 §) koskevista rauhoitussäännöksistä sillä edellytyksellä, että lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Luonnonsuojelulain (1069/1996, 553/2004), rauhoitettujen lajien (39 ja 42 §) ja erityisesti suojeltavien lajien (47 §) sekä luontodirektiivin liitteen IV (49 §) osalta saattaa myös tulla kysymykseen mahdollinen poikkeamisenmenettely. Luontodirektiivin IV a liitteen eläinlajien, IV b kasvilajien sekä lintudirektiivin 1 artiklassa tarkoitettujen lintujen rauhoitussäännöksistä poikkeamisesta (LsL 49 §) voi Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus myöntää yksittäistapauksissa

poikkeamisluvan artiklassa erikseen lueteltuihin tarkoituksiin sillä edellytyksellä, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja ettei poikkeaminen haittaa lajin kantojen suotuisan suojelutason säilymistä niiden luontaisella levinneisyysalueella. Lintudirektiivin lajien osalta poikkeamisesta säädetään lintudirektiivin 9 artiklassa, jossa myös yleisenä edellytyksenä on, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole. Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarve hankkeen osalta selviää ympäristövaikutusten arviointityön perusteella.

7 ARVIOITAVATVAIHTOEHDOT

7.1 Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu

Hanke on suunniteltu YVA-ohjelmavaiheen kannalta jo varsin pitkälle. Hankkeessa on jo tässä vaiheessa määritelty tarkasti tuulivoimaloiden sijainti, parannettava tai kokonaan uutena rakennettava tieverkosto sekä voimaloiden sisäiset maakaapelit. Lisäksi hankkeessa on määritelty ulkoiset lähimpään jakeluverkkoon liitettävät voimajohdot.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet ovat lähtökohtaisesti tunnistettu tuulivoimatuotantoon soveltuviksi alueiksi muun muassa tuuliolosuhteiden, olemassa olevan tieverkoston sekä maaperän rakennettavuuden kannalta.



Kuva 7.1. Kuvastovite Isojoen Vanhakylän suunnasta kohti Lakiakankaan tuulipuistoa.

Lisäksi hankkeen mitoituksessa on huomioitu lähellä olevien sähkön jakeluverkon kapasiteettia. Neuvotteluita on sen tiimoilta käyty muun muassa Fingrid Oyj:n, EPV alueverkon ja EPV tuulivoima Oy:n kanssa. Olemassa olevan ja suunnitteilla olevan sähkönsiirtokapasiteetin kannalta hankkeessa on mahdollista siirtää tuulivoimalla tuotettua sähköä joko vähintään noin 50 MW lähimpään alueverkkoon tai jopa noin 300 MW edellyttäen, että Fingrid Oyj rakennuttaa 400 kV Kristiinankaupunki – Ulvila siirtolinjan.

Hankkeen teknisen suunnittelun ensimmäisessä vaiheessa tuulivoimatuotannon turbiinien sijoittelua on suunniteltu laatimalla alustavan tuuliresurssikartan, jolla määritellään jokaiselle tuulivoimalalle tuulen nopeuden kannalta mahdollisimman optimaalisen sijainnin. Lisäksi voimaloiden keskinäisessä sijoittelussa on huomioitu tuuliolosuhteet siten, etteivät lähimmät voimalat heikennä ratkaisevasti toistensa tuulen nopeuksia.

Sijoitussuunnittelu on lisäksi laadittu niin sanotulla poissulkevalla menetelmällä, jossa hyödynnetään hankealueelta saatavilla olevia tietoja alueen nykytilasta. Menetelmällä on pyritty sulkemaan turbiinien sijoittelusta pois sellaisia alueita, jotka eivät lähtökohtaisesti ole ympäristön tai maankäytön kannalta tarkoitukseen käyttökelpoisia. Suunnittelussa on esimerkiksi sul-

jettu pois sellaisia alueita, jotka sijoittuvat lähempänä kuin yksi kilometri lähimmästä asuin- tai lomarakennuksesta, 500 metriä lähimpään valtatiehen ja 250 metriä lähimpään maantiehen.

Erikseen määritettiin myös kohteet, jotka asettavat rajoitteita, mutta eivät estä hankkeen toteutumista. Tuulivoimalaitosten sijoituspaikaksi huonosti soveltuvia alueita katsottiin olevan muun muassa pohjavesialueet. Analyysissä käytetyt kriteerit ja niille asetetut suojavyöhykkeet on esitetty alla olevassa taulukossa.

Toiminnalle soveltumattomat alueet / kohteet ja käytetyt suojavyöhykkeet

- Yli 2 m leveät pintavesiuomat: 50 metriä
- Järvet: 50 metriä
- Kalasääsken pesät: 2 kilometriä
- Uhanalaiset tai suojellut linnut: 50 metriä
- Muut uhanalaiset tai suojellut lajit: 50 metriä
- Suurjännitejohdot: 250 metriä
- Muinaisjäännökset: 50 metriä
- Natura 2000 -alueet: SCI 500 m, SPA 1 kilometriä
- Luonnonsuojelualueet: 100 metriä
- Valtatiet: 500 m ja maantiet: 200 metriä
- Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset: 1 kilometriä

Varauksella soveltuvat alueet/kohteet

- Pohjavesialueet
- Kalasääsken pesä 5 kilometriä

7.2 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-lain mukaan hankkeesta tulisi esittää eri toteuttamisvaihtoehtoja, joiden vaikutuksia tulisi YVA-menettelyssä arvioida. Lisäksi arviointi tulisi tuottaa tietoa vaihtoehtojen vaikutusten eroista.

Tuulipuiston YVA-menettelyssä on pyritty muodostamaan vaihtoehtoja, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia.

Tässä YVA-menettelyssä esitetään tarkasteltavaksi tuulipuistohankkeen ympäristövaikutuksia tilanteissa, jossa tuulipuistoa rakennetaan ainoastaan joko Lapväärtin (vaihtoehto 1) tai Lakiakankaan alueelle (vaihtoehto 2). Sen lisäksi tarkastellaan ympäristövaikutuksia tilanteessa, jossa molemmille alueille rakennetaan tuulipuistoa (vaihtoehto 3).

Kunkin aluevaihtoehdon kohdalla tarkastellaan lisäksi tilannetta, jossa tuulipuisto toteutetaan pienemmällä tai suuremmalla määrällä voimaloita (a ja b). Arvioinnissa ei tarkastella eri kokoluokan voimaloita, vaan kaikissa vaihtoehtoissa voimalan koko on sama, eli tornin korkeus on noin 140 metriä.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuotetun sähkönsiirtämistä tuulivoimapuiston alueelta. Sähkösiirron eri vaihtoehdot liittyvät pääosin toteutettavan tuulivoimapuiston kokoon ja sijaintiin. Yhtenä vaihtoehtona arvioidaan

sähkösiirron vaikutukset EPV Alueverkko Oy:n suunnitteleman ilmajohton välityksellä.

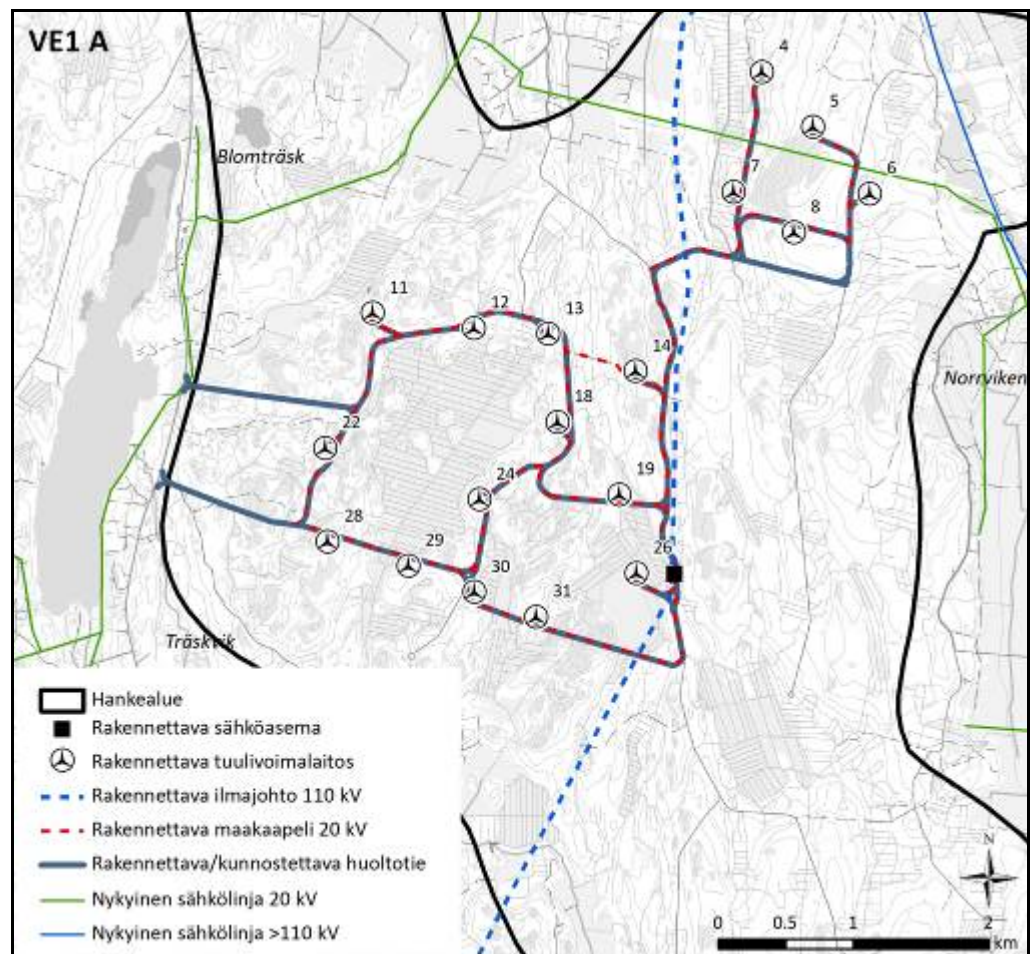
Toteuttamisvaihtoehtojen lisäksi tarkastellaan niin sanottua 0-vaihtetta, eli tilannetta jossa hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa hankkeen tavoitteet eivät toteudu, vaan vastaava määrä energiaa tuotetaan muilla tavoin.

7.3 Vaihtoehto 1: Lappfjärd

Vaihtoehdossa 1 tuulivoimapuisto sijoittuu vain Lappfjärdin hankealueelle, joka on pinta-alaltaan noin 4 800 hehtaaria. Lappfjärdin hankealue sijaitsee pääosin Kristiinankaupungin alueella, lukuun ottamatta kaakkoiskulmaa. Tuulivoimalaitoksia rakennetaan alueelle, alavaihtoehdosta riippuen, joko 18 kpl tai noin 50 kappaletta.

7.3.1 Vaihtoehto 1A: Pienempi tuulipuisto Lappfjärdin hankealueella

Vaihtoehdossa 1A Lappfjärdin tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan 18 tuulivoimalaitosta, joiden yhteen laskettu teho tulisi olemaan noin 50 MW. Tuulivoimalaitokset sijoitetaan hankealueen pohjoisosaan. Tuulivoimalaitokset yhdistetään 20 kV maakaapelilla, joka asennetaan huoltoteiden yhteyteen.



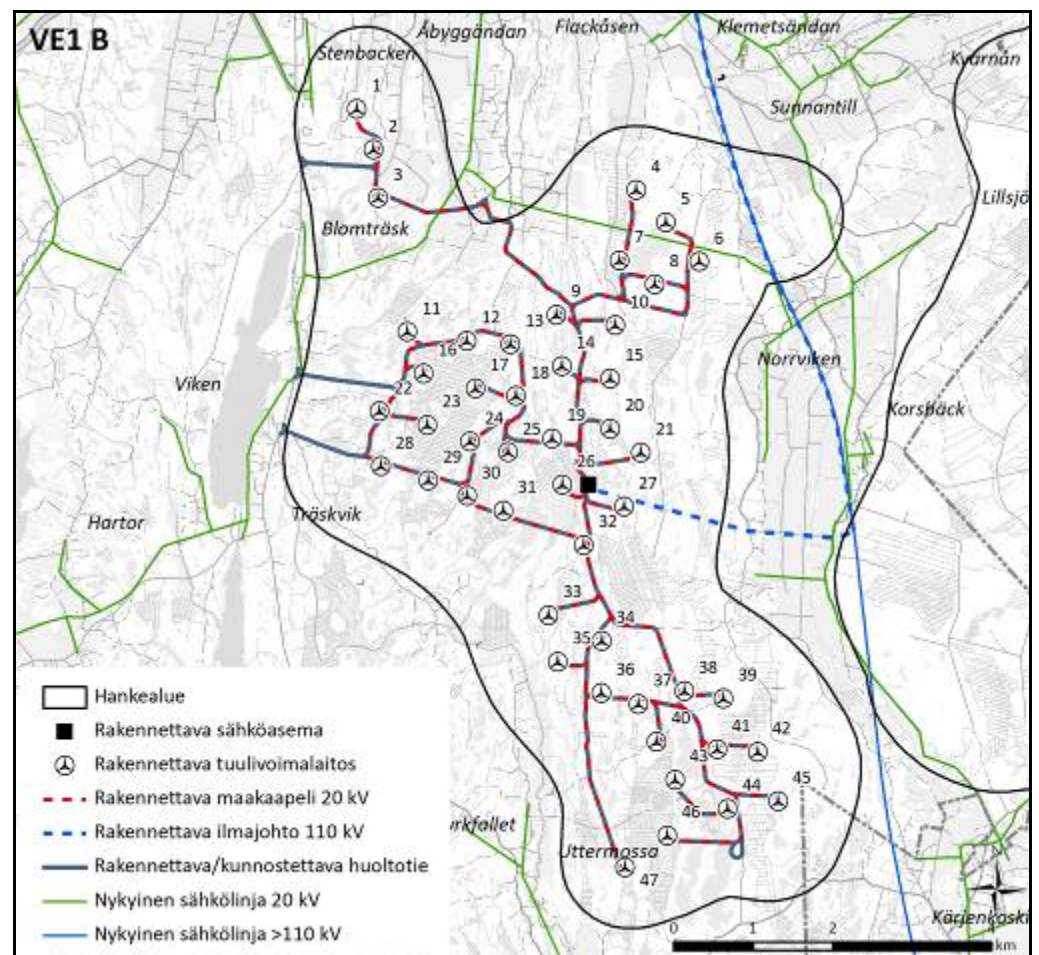
Kuva 7.2. Lappfjärdin tuulipuiston vaihtoehto 1A.

Alueelle rakennetaan uusi sähköasema, joka sijoittuu EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimapuiston yhteydessä mahdollisesti toteutettavan 110 kV ilmajohtolinjaukselle. Vaihtoehdossa 1A sähkönsiirto Fingrid Oyj:n Kristinestadin sähköasemalle tapahtuisi EPV Alueverkko Oy:n ilmajohtolinjauksella, mikäli se tulisi rakentamaan.

Huoltotiestö noudattelee pääosin nykyisiä olemassa olevia teitä, jotka kunnostetaan raskaalle kuljetuskalustolle soveltuvaksi. Yhteensä uusia tai kunnostettavia huoltoteitä on noin 24 kilometriä.

7.3.2 Vaihtoehto 1B: Suurempi tuulivoimapuisto Lappfjärdin hankealueella

Vaihtoehdossa 1B tuulipuisto tulisi koostumaan noin 50 tuulivoimalaitoksesta. Tuulipuiston kokonaisteho olisi tällöin noin 150 MW. Vaihtoehdossa 1A esitettyjen 18 tuulivoimalaitoksen lisäksi rakennetaan kolme voimalaitosta alueen pohjoisosaan sekä 15 alueen eteläosaan.



Kuva 7.3. Lappfjärdin tuulipuiston vaihtoehto 1B.

Tuulivoimalaitokset yhdistetään 20 kV maakaapelilla ja alueelle rakennetaan sähköasema samalla paikalle kuin vaihtoehdossa 1A. Sähköasemalta rakennetaan uusi 110 kV ilmajohto kohti itää, nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle asti. Uusi ilmajohto rakennetaan nykyisen johtoalueen yhteyteen Kristiinankaupunkiin saakka.

Tuulivoimalaitosten huoltotiestö tulee noudattelemaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kuljetuska-

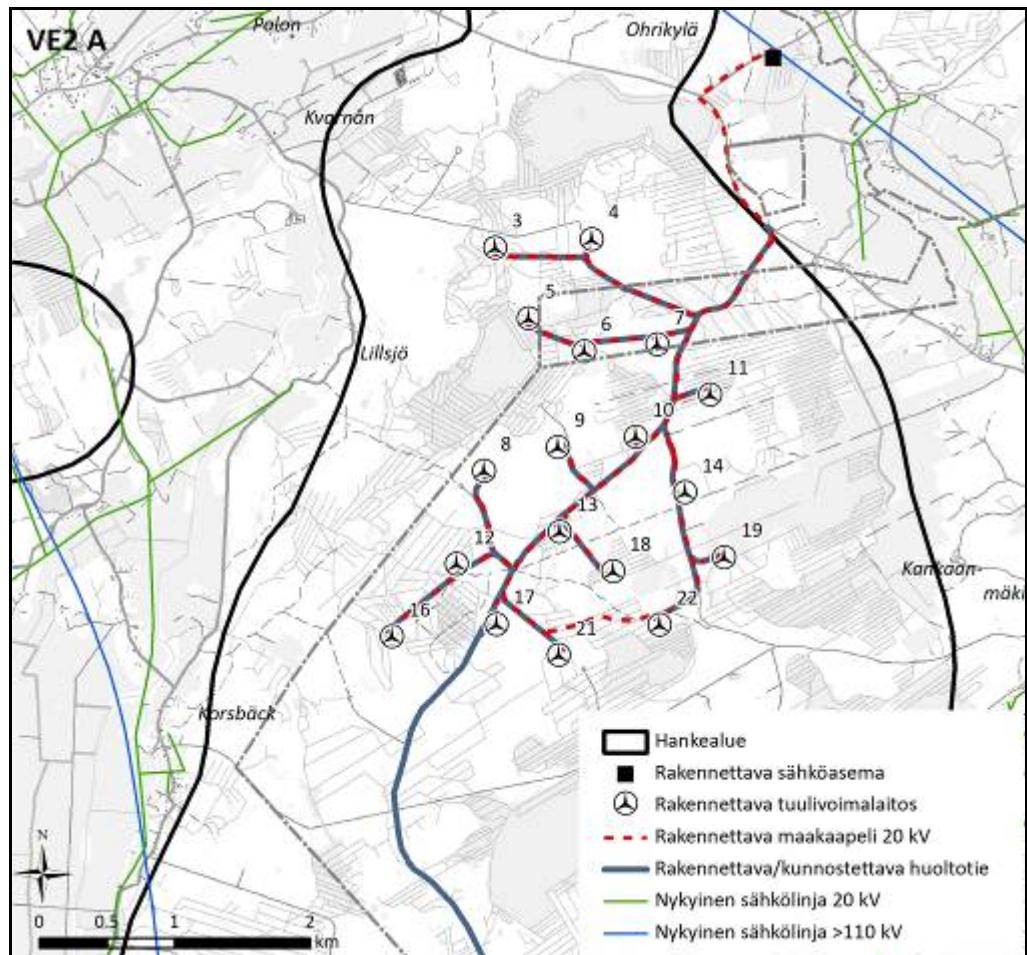
lustolle soveltuvaksi. Yhteensä uusia tai kunnostettavia teitä on noin 50 kilometriä.

7.4 Vaihtoehto 2: Lakiakangas

Lakiakankaan hankealue sijoittuu kaakkoisosastaan Isojoen kunnan alueelle, itä- ja pohjoisosistaan Kristiinankaupunkiin sekä Karijoen kuntaan. Hankealueen pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 4 500 hehtaaria, jonne sijoitetaan alavaihtoehdosta riippuen joko 18 tai noin 50 tuulivoimalaitosta.

7.4.1 Vaihtoehto 2A: Pienempi tuulivoimapuisto Lakiakankaan hankealueella

Vaihtoehdossa 2A tuulipuisto koostuisi 18 tuulivoimalasta, joiden yhteen laskettu teho olisi noin 50 MW. Tuulivoimalaitokset sijoitetaan hankealueen pohjoisosaan siten, että kolme sijaitsee Kristiinankaupungin, kaksi Karijoen kunnan ja 13 Isojoen kunnan alueilla.



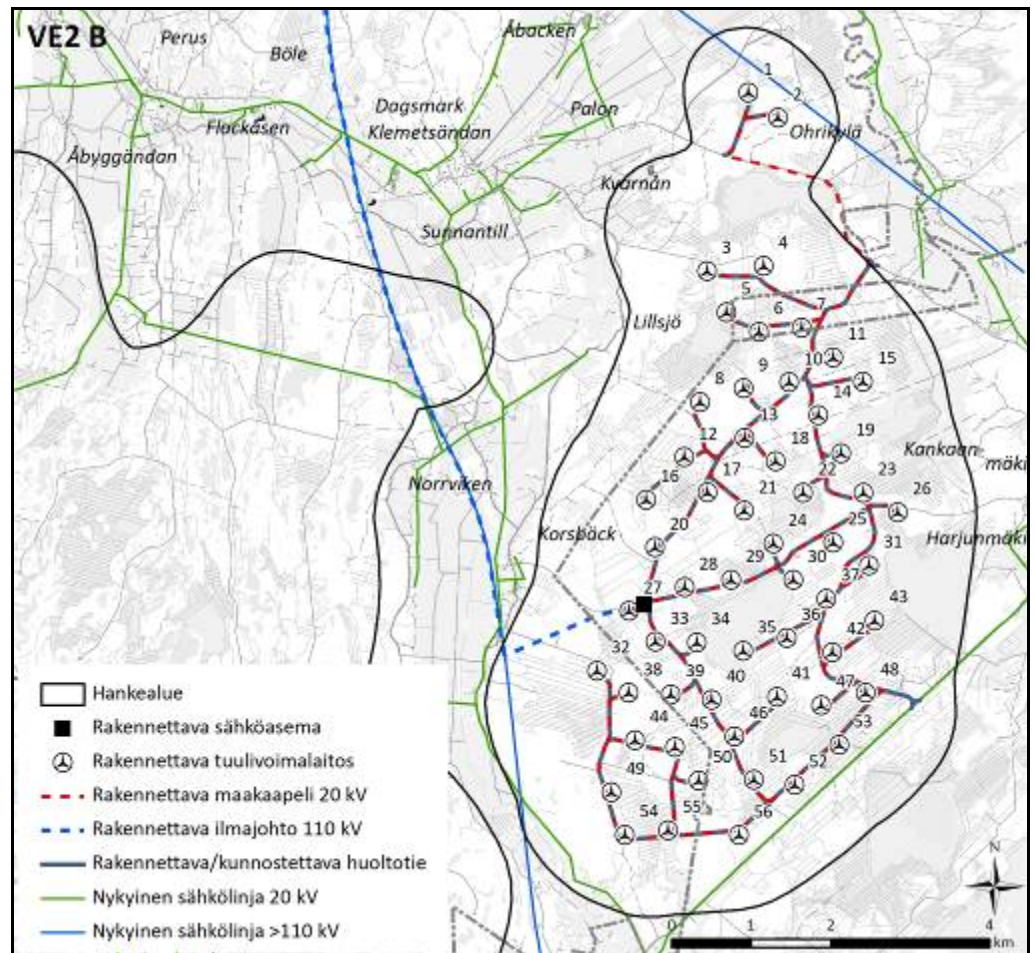
Kuva 7.4. Lakiakankaan tuulipuiston vaihtoehto 2A.

Tuulivoimalaitokset yhdistetään 20 kV maakaapelilla olemassa olevaan 110 kV ilmajohtoon, Isojoen Haaparantaan rakennettavalla sähköasemalla. Tuulivoimapuiston sisäiset maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen.

Huoltotiestö on suunniteltu siten, että olemassa olevat tiet tullaan kunnostamaan raskaalle kalustolle soveltuvaksi, mikäli se on mahdollista. Uusia tai kunnostettavia teitä on yhteensä noin 18 kilometriä.

7.4.2 Vaihtoehto 2B: Suurempi tuulivoimapuisto Lakiakankaan hankealueella

Vaihtoehdossa 2B Lakiakankaan tuulipuiston alueelle rakennetaan noin 50 tuulivoimalaitosta, joiden yhteen laskettu teho tulisi olemaan noin 150 MW. Vaihtoehdossa 2A esitettyjen tuulivoimalaitosten lisäksi alueen eteläosaan sijoitetaan 38 tuulivoimalaa, joista 8 sijaitsee Kristiinankaupungissa ja muut 30 Isojoen alueella.



Kuva 7.5. Lakiakankaan tuulipuiston vaihtoehto 2B.

Tuulivoimalaitokset yhdistetään hankealueen sisällä 20 kV maakaapelilla, joka asennetaan huoltoteiden yhteyteen. Alueelle rakennetaan uusi sähköasema, josta alue yhdistetään rakennettavaan 110 kV ilmajohtoon välityksellä Fingrid Oyj:n Kristinestadin tulevalle 400 kV sähköasemalle. Tuulivoimapuiston yhteydessä toteutettava ilmajohto rakennetaan hankealueelta lähteen nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle saakka, josta se jatkuu kohti pohjoista noudatellen nykyistä linjausta Kristiinankaupunkiin saakka.

Huoltotiet noudattelevat mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkkoa, joka kunnostetaan soveltumaan raskaalle kuljetuskalustolle. Uusia tai kunnostettavia teitä on yhteensä noin 42 kilometriä

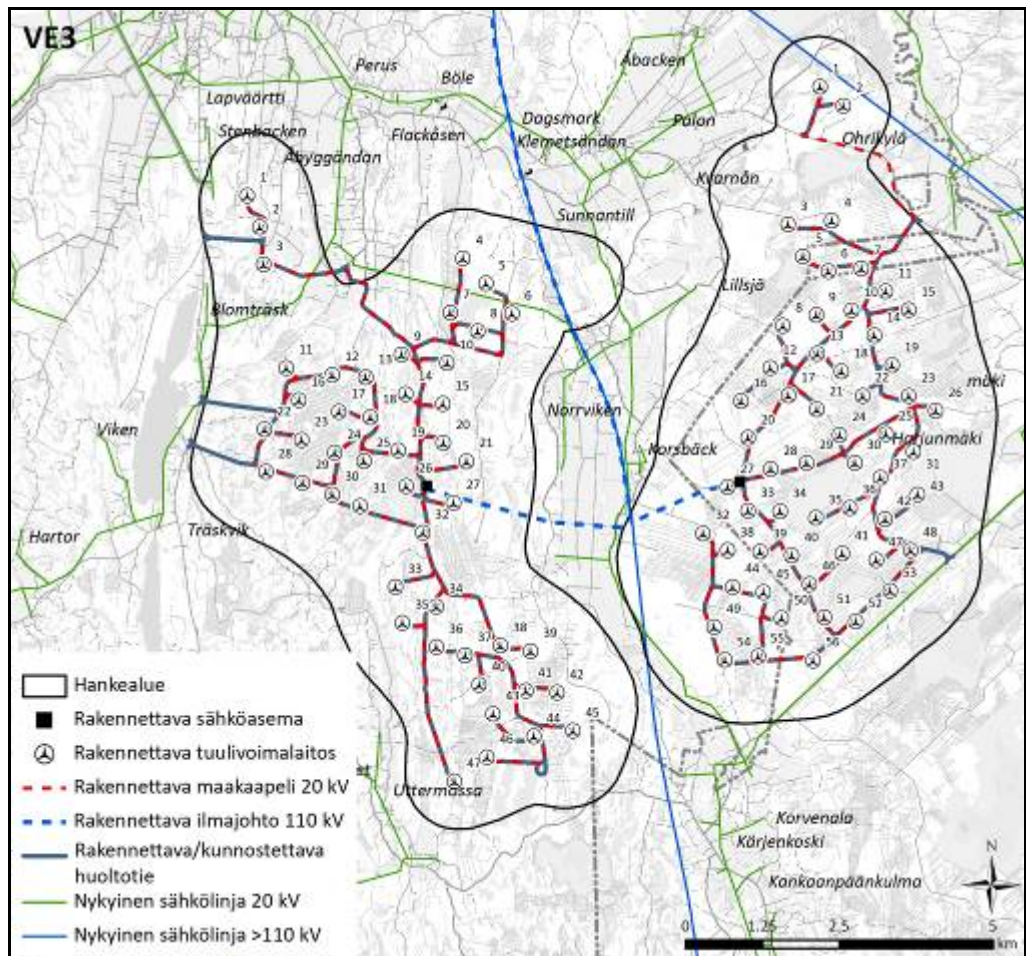
7.5 Vaihtoehto 3: Tuulipuisto sekä Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla

Vaihtoehdossa 3 tuulivoimapuisto muodostuu Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueista, joiden pinta-ala on yhteensä noin 9 400 hehtaaria. Alueelle

sijoitetaan vaihtoehtojen 1B ja 2B mukaisesti yhteensä noin 100 tuulivoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu teho on noin 300 MW.

Tuulivoimalaitoksista 58 sijaitsee Kristiinankaupungissa, 43 Isojoella ja 2 Karijoen kunnan alueella. Voimalaitokset yhdistetään 20 kV maakaapeleilla alueille rakennettaviin sähköasemiin, huoltoteiden yhteyteen, kuten vaihtoehdossa 1B ja 2B.

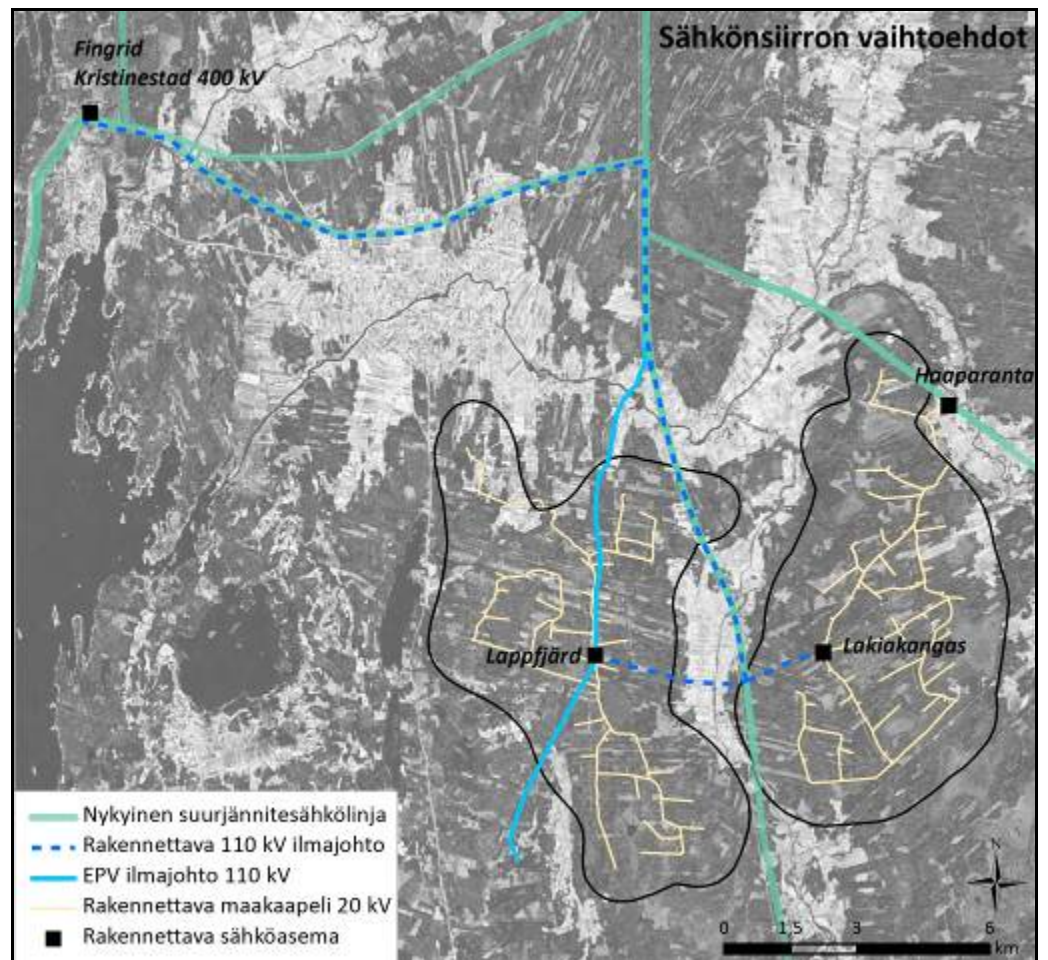
Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilta rakennetaan 110 kV ilmajohto nykyiselle 220 kV suurjännitelinjalle, josta linjaus jatkuu kohti pohjoista nykyisien johtoalueen mukaisesti. Ilmajohto liitetään Fingrid Oyj:n suunnitella olevalle Kristinestadin 400 kV sähköasemalle.



Kuva 7.6. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistot vaihtoehdossa 3.

Taulukko 7.1. Yhteenveto tuulipuiston eri toteutusvaihtoehtojen alustavista teknisistä tiedoista.

Selite	Vaihtoehto 1 "Lappfjärd"		Vaihtoehto 2 "Lakiakangas"		Vaihtoehto 3 "Molemmat"
	A	B	A	B	
Voimaloiden lukumäärä	18	47	18	56	103
Kokonaisteho (MW) ~	50	150	50	150	300
Parannettava tiestö (km)	24	50	42	42	92
Rakennettava maakaapeli (km)	19	45	15	44	89
Rakennettava ilmajohto (km)	-	30	-	27	31



Kuva 7.7. Sähkösiirron mahdollisuudet tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtoissa.

7.6 Muut sähkösiirron vaihtoehdot

Sähkösiirrossa voidaan myös mahdollisesti hyödyntää EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän 110 kV ilmajohtoa, mikäli se toteutetaan. Tällöin Lakiakankaan muuntoasemalta rakennetaan 110 kV ilmajohto Lappfjärdin tuulipuiston muuntoasemalle, jossa liittyminen EPV:n ilmajohtoon tapahtuu.

Mikäli Lakiakankaan ja Lappfjärdin alueille rakennetaan kussakin noin 50 tuulivoimalaitosta, ei kaikkea tuotettua sähköä saada siirrettyä EPV:n Metsälän linjauksen välityksellä, vaan pohjoisosa (VE2 A) liitetään nykyiseen ilmajohtoon Isojoen Haaparannassa.

7.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

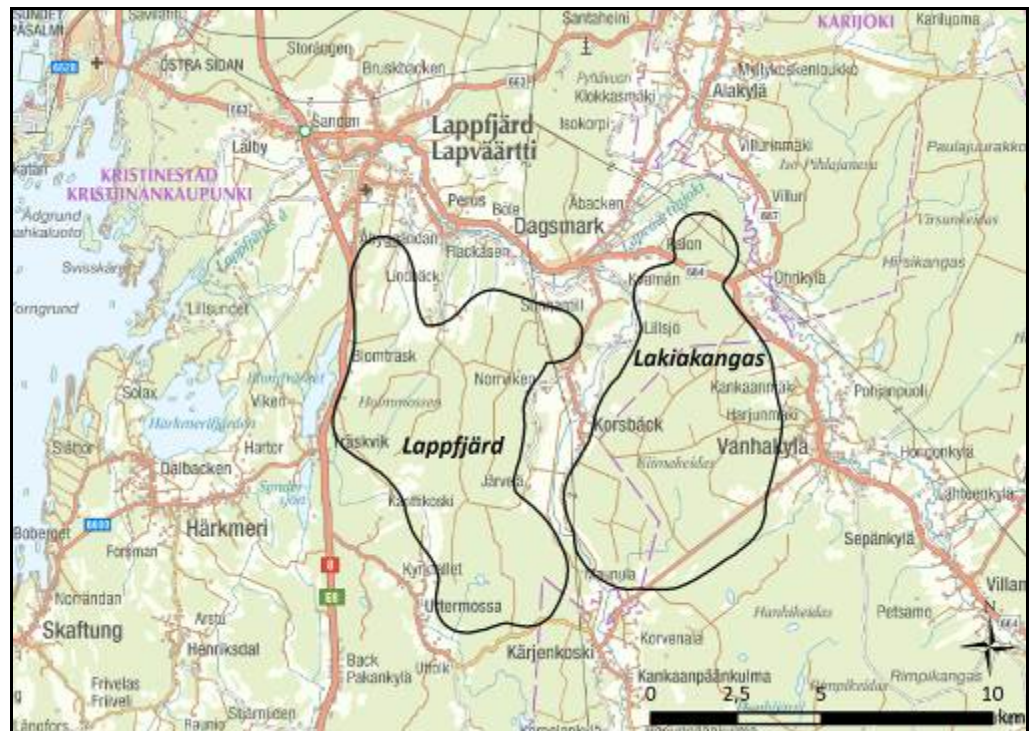
Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa tuulipuistoa ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa tuulipuistoalueen maa-alueen käyttö jatkuu ennallaan ja tuulipuiston tuotantoa vastaava energiamäärä tuotetaan muilla energiatuotannon keinoilla. Pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä tuulivoimalla tuotettu energia korvaa ensisijaisesta kivihielellä tuotettua energiaa.

8 YMPÄRISTÖNYKYTLÄ

8.1 Tuulipuistoalueiden yleiskuvaus

YVA-menettelyssä tarkasteltavat tuulipuistoalueet sijoittuvat Lapväärtin ja Lakiakankaan alueille. Läntinen tuulipuistoalue, eli Lappfjärdin tuulipuistoalue sijoittuu kokonaan Kristiinankaupungin alueelle, lähimmillään noin yhdeksän kilometriä Kristiinankaupungin keskustan kaakkoispuolella. Etäisyys rannikolle on noin kahdeksan kilometriä. Itäinen tuulipuistoalue, eli Lakiakankaan alue sijaitsee noin 16 kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta ja 12 kilometriä Isojoen taajamasta. Lakiakankaan tuulipuistoalue sijoittuu Kristiinankaupungin, Isojoen kunnan, sekä vähäisiltä osin myös Karijoen kunnan alueelle.

Pienempiä tuulipuistoalueiden lähiympäristössä sijaitsevia taajamia tai asutuksia ovat muun muassa Lapväärtin taajama, Vanhankylä, Dagsmark, Utermossa, Kärjenkoski, Kvarnån, Lahtenkylä, Harjunpäänkulma, Härkmeri ja Sandan.



Kuva 8.1. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen suunnittelualueet.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoalueet sijoittuvat pääosin voimakkaassa metsätalouskäytössä olleille alueille. Hankealueiden luonto on sen takia pääosin nuorta metsää, jonka väliltä löytyy suomalaisia painanteita sekä puoliavoimia kallioalueita. Suo-alueet on pitkälti ojitettu maa- ja metsätalouden edistämiseksi ja kallioalueita on paikoittain hyödynnetty maanestien otossa.

Hankealueiden pohjoispuolella ja välillä virtaavien jokien varrella on asutusta. Jokilaaksoihin on lisäksi muodostunut laajahkoja kulttuurimaiseman ja elinkeinojen kannalta arvokkaita viljelyaukeita. Tuulipuistojen suunnittelualueiden läpi kulkee lukuisia metsäautoteitä, joita on suunniteltu hyödynnettäväksi tässä hankkeessa. Metsäautotiet haarautuvat tuulipuistoalueiden lähiympäristössä olevaan tieverkostoon, joista merkittävimmät ovat länsipuolella sijaitseva valtatie 8, tuulipuistoalueiden pohjoispuolella sijait-

sevat Lapväärtintie (st 663) ja Isojoentie (st 664), tuulipuistoalueita halkova Korsbäckintie sekä eteläpuolella sijaitsevat Uttermossantie ja Kärjenkoskentie.



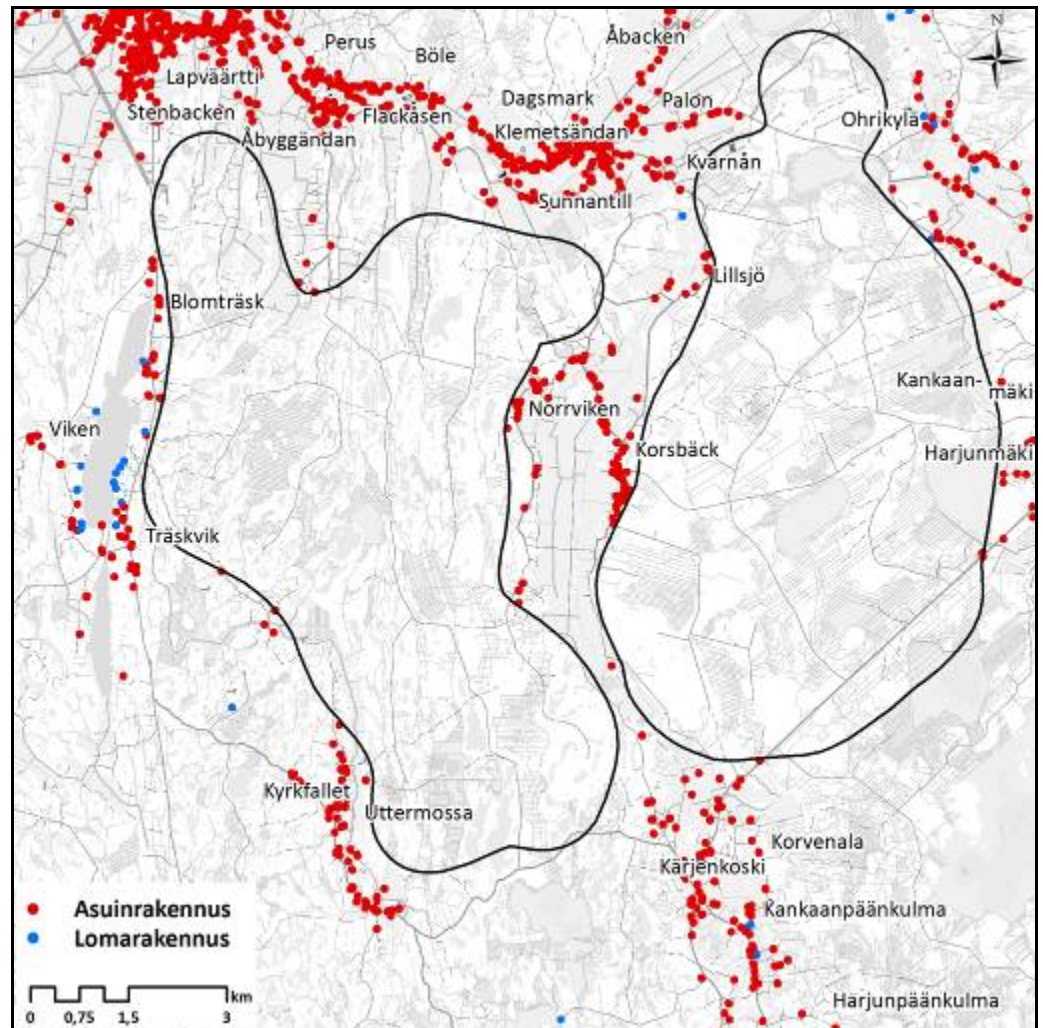
Kuva 8.2. Näkymä Kärjenkoskentieltä kohti Kärjenkoskea. Lakiakankaan hankealue jää tien oikealle puolelle.

8.2 Asutus

Suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueilla ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Voimalaitosten suunniteltuihin rakennuspaikkoihin nähden lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä, Isojoen Vanhakylän alueella. Lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee hieman yli yhden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalaitoksen rakennuspaikasta, Lillsjön alueella Kristiinankaupungissa. Lakiakankaan hankealueelle sijoittuu metsästysseuran kota.

Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistojen perusteella kahden kilometrin säteellä tuulivoimalaitoksista on yhteensä 460 vakituista asuinrakennusta ja 25 vapaa-ajan asuntoa. Asutus ympäröivillä seuduilla on pääosin hyvin väljä.

Tiiveintä lähiseudun maaseutumainen asutus on hankealueiden pohjois- ja itäpuolella sijaitsevan Lapväärtinjokilaakson alueella, jonne on muodostunut useita yhtenäisiä kyliä. Kylät seuraavat jokimaiseman rakennetta paikoin leveinä rykelminä tai kapeampina nauhoina. Jokilaakson alueella lähimpiä kyläalueita ovat Kristiinankaupungin alueella Lapväärtti ja Dagsmark, Karijoen kunnan alueella Alakylä ja Ohrikylä sekä Isojoen kunnan alueella Vanhakylä. Tuulipuistoalueiden välissä, Kärjenjokilaakson alueella sijaitsevat Kristiinankaupunkiin kuuluvat Korsbäck, Norrviken ja Lillsjö sekä Isojoen kuntaan kuuluva Kärjenkoski.



Kuva 8.3. Vakituiset ja vapaa-ajan rakennukset kahden kilometrin säteellä hankealueista.

Hankealueita ympäröivälle ja erityisesti Lapväärtinjokivarren alueelle ovat tyypillisiä vanhan rakennuskannan runsaus. Alueella on lukuisia vanhoja, varsin hyvin säilyneitä asuinrakennuksia sekä niiden pihapiirien talous- ja muita rakennuksia. Etäisyyttä lähimpiin tuulivoimalaitoksiin edellä mainituilta kyläalueilta on noin 1,5 kilometristä kolmeen kilometriin.

Lappfjärdin tuulipuiston lounais- ja länsipuolella asutusrakenne on hajanaisempaa. Uttermossan, Träsvikin ja Blomträskin alueilla asutus on keskittynyt pääasiassa teiden varsille sekä peltojen ja metsien reunamille. Entisen merenlahden, Härkmerifjärdenin etelärannalla asutusrakenne on hieman tiiviimpää. Alueella sijaitsee kulttuurihistoriallisestikin arvokas Härkmerin kyläalue.



Kuva 8.4. Dagsmark, Lapväärtinjoen silta.

8.3 Nykyinen elinkeinotoiminta ja maankäyttö

Kristiinankaupungin alueella paikallisia tulonlähteitä ovat muun muassa perunanviljely ja jalostus sekä metalli-, puunjalostus- ja elektroniikkateollisuus. Myös matkailun merkitys on kasvanut huomattavasti. Vuonna 2007 työpaikkojen määrä oli 2776 (Kristiinankaupunki 2011).

Isojoen kunnassa palvelualueiden työllistävä osuus on noin 50 %. Neljäsosa alueella asuvista työskentelee alkutuotannon, pääasiassa maa- ja metsätalouden parissa. Kunnan alueella viljelykäytössä olevaa peltoa on noin 5500 hehtaaria (Isojoki 2011).

Karijoen kunnassa jalostuksen ja palvelualueiden työllistävä osuudet ovat lähes yhtä suuria eli noin 35 % kaikista työpaikoista. Reilu neljännes työskentelee alkutuotannon parissa. Peruselinkeino on maa- ja metsätalous, jossa päätuotantosuuntia ovat lypsykarjatalous ja perunantuotanto (Karijoki 2012).

Taulukko 8.1. Työpaikkojen osuudet 31.12.2008 (Tilastokeskus 2011a, 2011b, 2011c).

Työpaikat	Kristiinankaupunki (%)	Isojoki (%)	Karijoki (%)
Alkutuotanto	14.1	26.7	27
Jalostus	18.7	21.2	34.4
Palvelut	65.6	50.9	36.9

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen hankealueet sijoittuvat pääasiassa metsämaalle, jolla harjoitettavasta elinkeinotoiminnasta merkittävin on metsätalous. Alueilla sijaitsee myös jonkin verran kitumaiksi luokiteltavia, vähätuottoisia suo- ja kallioalueita.

Hankealueiden elinkeinotoiminnasta maatalouden osuus on hyvin vähäinen. Peltomaata on noin vain noin 360 hehtaaria, joka vastaa hankealueiden pinta-alasta neljää prosenttia. Pienimuotoiset peltoalueet keskittyvät han-

kealueiden reunoille ja ne ovat pääosin yhteydessä pohjois- ja itäpuolella sijaitsevaan Lapväärtin-Isojoen viljelylaaksoon. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoalueiden väliin jäävän Kärjenjokilaakson pellot rajautuvat pääasiassa alueiden ulkopuolelle. Pienempiä viljelykäytössä olevia alueita sijaitsee Lappfjärdin tuulipuistoalueen länsi- ja lounaisosissa.



Kuva 8.5. Kuvasovite Uttermossan kylästä kohti Lappfjärdin tuulipuistoa.

Lappfjärdin tuulipuistoalueen elinkeinotoiminnasta osan muodostaa alkutuotantoon lukeutuva maa-ainesten otto. Alueelle on myönnetty kaksi maa-aineslupaa kalliolouhintaa varten. Lupa-alueet sijaitsevat valtatie 8 itäpuolella noin 2-5 kilometriä Lapväärtin keskustasta etelään. Lähempänä Lapväärttiä sijaitsevalta lupa-alueelta kalliota on louhittu jo usean vuoden ajan, mutta Lillmossenin eteläpuolisella kallioalueella louhintaa ei ole tietävästi vielä aloitettu. Lisäksi hankealueen koillisosaan Risåsenille, Storåsenille ja Bergåsenille on myönnetty useita maa-aineslupia. Vuonna 2007 tällä Korsbäckin pohjavesialueeseen kuuluvalla alueella sijaitsi yhteensä 15 soranottoaluetta (Rankonen & Hyvönen 2009). Alueella sijaitsee myös Kristiinankaupungin vedenottamo. Hankealueen pohjoisosaan, Lappfjärdsåsarannan alueelle ulottuu teollisuusalue, jonne sijoittuu myös mm. kaupanalan ja kiinteistöhallinnon yrityksiä.

Lakiakankaan tuulipuiston alueella, Isojoen kunnan puolella on vanhoja maa-ainestenottoalueita, mutta tällä hetkellä alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. Alueen eteläosassa, Lehmikeitaan pohjoispuolella sijaitsee useita vuosia sitten suljettu ja metsitetty kaatopaikka.

Hankealueiden virkistysarvot ovat melko vähäiset ja alueet ovat lähinnä satunnaisessa ulkoilukäytössä (mm. marjastus, sienestys ja muu retkeily). Alueilla ei sijaitse valtion tai kuntien ylläpitämiä ulkoilu- tai muita retkeilyreitistöjä. Molemmat hankealueet ovat aktiivisessa metsästyskäytössä. Lakiakankaan alueelle sijoittuu Isojoen Vanhakylän metsästysseuran hirvenmetsästysalue ja alueen keskiosissa sijaitsee myös seuran kota. Metsäautoteiden varsille on rakennettu useita peura- sekä hirvitorneja. Alueen eteläosiin sijoittuvat Vanhakylän seuran metsästysmaja. Etelässä hankealuetta rajaavat Isojoen puolella Vesijärven metsästysseuran maat. Villamo-Heikkilän metsästysseuran hirvenmetsästysalueet sijoittuvat niin ikään hankealueiden eteläpuolelle, Hanhikeitaan alueelle.

Hankealueilla kulkee osittain kaksi voimajohtoa. Pohjois-etelä-suuntainen 220 kV:n voimajohto kulkee Korsbäckin alueella Lappfjärdin hankealueen itäosan halki ja osittain myös Lakiakankaan hankealueen lounaisosan poikki. 110 kV:n voimajohto kulkee Lakiakankaan pohjoisosan poikki Isojoen

kunnassa, Ohrikylän alueella. Lakiakankaan hankealueen eteläosan halki kulkee noin 15 kilometrin matkalla Kärjenkoskentie ja pohjoisessa noin kilometrin matkan Isojoentie. Molemmilla hankealueilla risteilee lisäksi melko tiheä metsäautotie- ja metsäpolkuverkosto.

Lakiakankaan hankealueesta Stormossenin suoalue kuuluu Lapväärtinjokilaakson (FI0800111) Natura 2000 -alueeseen. Hankealueelle sijoittuvan suojelun alueen pinta-ala on noin 0,5 km², joka vastaa hieman yli prosenttia Lakiakankaan hankealueen kokonaispinta-alasta.



Kuva 8.6. Pääasiallinen tuulipuistoalueilla harjoitettava elinkeino on metsätalous.

8.4 Kaavoitustilanne

8.4.1 Pohjanmaan maakuntakaava

8.4.1.1 Lappfjärdin tuulivoimapuisto

Lappfjärdin tuulivoimapuisto sijoittuu pohjois- ja itäosastaan Pohjanmaan maakuntakaavassa (Maakuntahallitus 2008) Lapväärtin jokilaakson kehittämisalueelle (mk-1). Alueen käytön suunnittelulla tulee edistää luonnon ja ympäristön kestävästä käytöstä, maiseman hoitoa, luonnontilaisen jokivesistön ja koko valuma-alueen vedenlaatua. Lapväärtinjoen merkitystä luonnon ja kalakannan arvokkaana vesistönä tulee edistää. Lisäksi alueen ulkoilureitistöjä ja virkistysmahdollisuuksia tulee kehittää.

Luoteisosat kuuluvat matkailunvetovoima-alueeseen (mv-1) Kaskinen - Kristiinankaupunki, jossa matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja kehitettäessä tulee huomioida alueen erityisominaisuudet ja hyödyntää niitä. Matkailua ja virkistystä palvelevan rakentamisen tulee sopeutua ympäristöön.

Lappfjärdin tuulivoimapuiston alue sijaitsee pääosin Lapväärtinjoen-Isojoen valuma-alueella, joka maakuntakaavassa on merkitty erityistä suojelua vaativaksi. Vesistöalue on Project aqua -kohde ja suunnittelussa tulee ottaa huomioon sen asema kansainvälisenä suojelukohteena. Alueella tapahtu-

vissa toimenpiteissä tulee kiinnittää erityistä huomiota vedenlaatuun ja siihen kohdistuviin muutoksiin.

Hankealueella sijaitsee kaksi tärkeää vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta, joiden alueelle on suunniteltu rakennettavan 3 tuulivoimalaitosta. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle pohjavesialueista. Uusien teiden ja lentokenttien rakentamista pohjavesialueille tulee välttää ja maa-ainesten ottamista ei tule suunnitella vedenottamon tai suunnitellun vedenottamon lähisuojavyöhykkeelle.

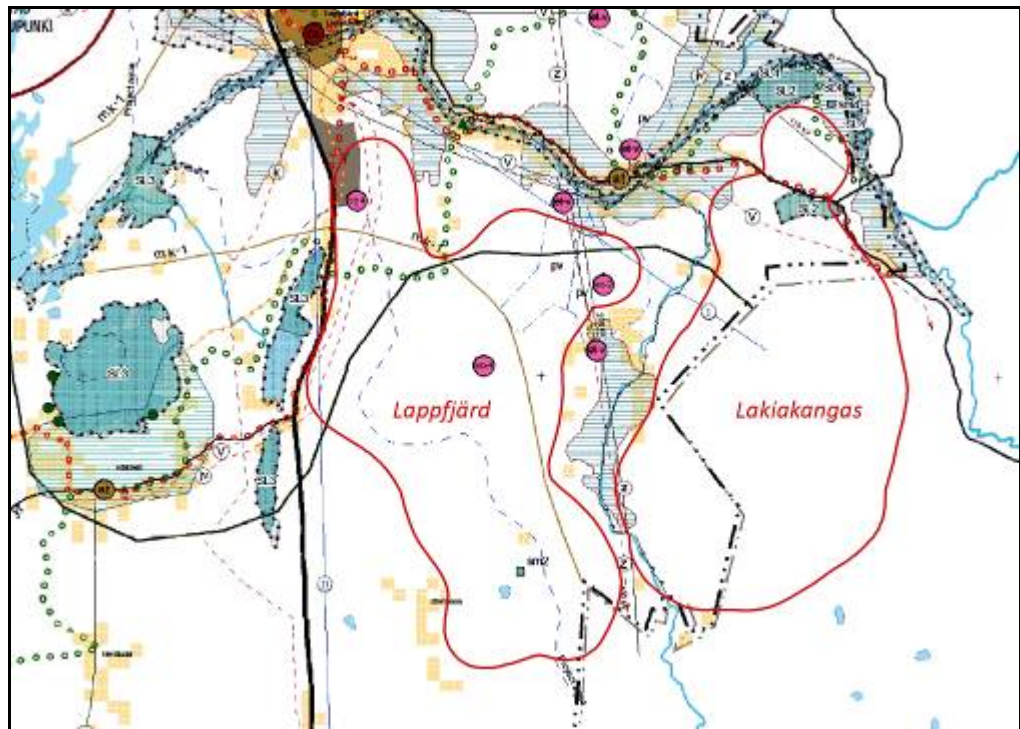
Pohjavesialueen tuntumassa on myös merkintä eo-2, jolla tarkoitetaan vedenoton ja maa-aineston yhteistoiminta-alueita Korsbäckin kylässä Risåsénilla. Uudet maa-ainestamisluvat on ratkaistava osana alueelle laadittavaa kokonaisvaltaista ottamissuunnitelmaa, jossa pääpaino on alueen kunnostuksessa ja jälkihoidossa.

Hankealueen pohjoispuolella on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas alue, jonka suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee edistää alueiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet, erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus. Hankealueen luoteen puoleinen raja sivuaa kulttuurihistoriallisesti merkittävää tielinjausta, jolla osoitetaan Rantamaantien ja Kyrönkankaantien vanhoja tiensuuntauksia.

Alueen pohjoisimmalla osalla on maakuntakaavassa teollisuus- ja varastoalueen varaus (T).

Hankealueen keski- ja pohjoisosassa on merkintä eo-4, jolla kuvataan kalliokiviaineksen ottamisalueita. Alueella on voimassa Maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

Alueen eteläosaan sijoittuu yksi muinaismuistokohde (sm), joka tarkoittaa muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettua kiinteää muinaisjäännettä. Kaikista alueen muinaisjäänneksiin mahdollisesti vaikuttavista maankäyttöhankkeista on neuvoteltava Museoviraston kanssa.



Kuva 8.7. Tuulivoimatuotantoalueiden ohjeellinen sijainti Pohjanmaan maakuntakaavakartalla (Pohjanmaan liitto 2010).

Hankealueen pohjoisosassa on merkintä ohjeellisesta ulkoilureitistä, joka suuntautuu kohti pohjoista. Alueen länsiosaan on merkitty päävesijohdon ja siirtoviemärien yhteystarpeet. Merkinnällä osoitetaan tarpeelliset ja kehitettävät siirtoyhteydet.

Lappfjärdin suunnittelualueen itäosan poikki kulkee nykyinen 220 kV voimansiirtojohto, jonka vierelle on merkitty uusi 400 kV voimajohto. Molemmilla linja-alueilla on voimassa Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Itä- ja länsiosaa sivuaa myös maakunnankattava ohjeellinen tietoliikenneverkon linjaus.

Edellä mainittujen lisäksi kaavassa on esitetty nykyiset rakennetut alueet.

8.4.1.2 Lakiakankaan tuulivoimatuotanto

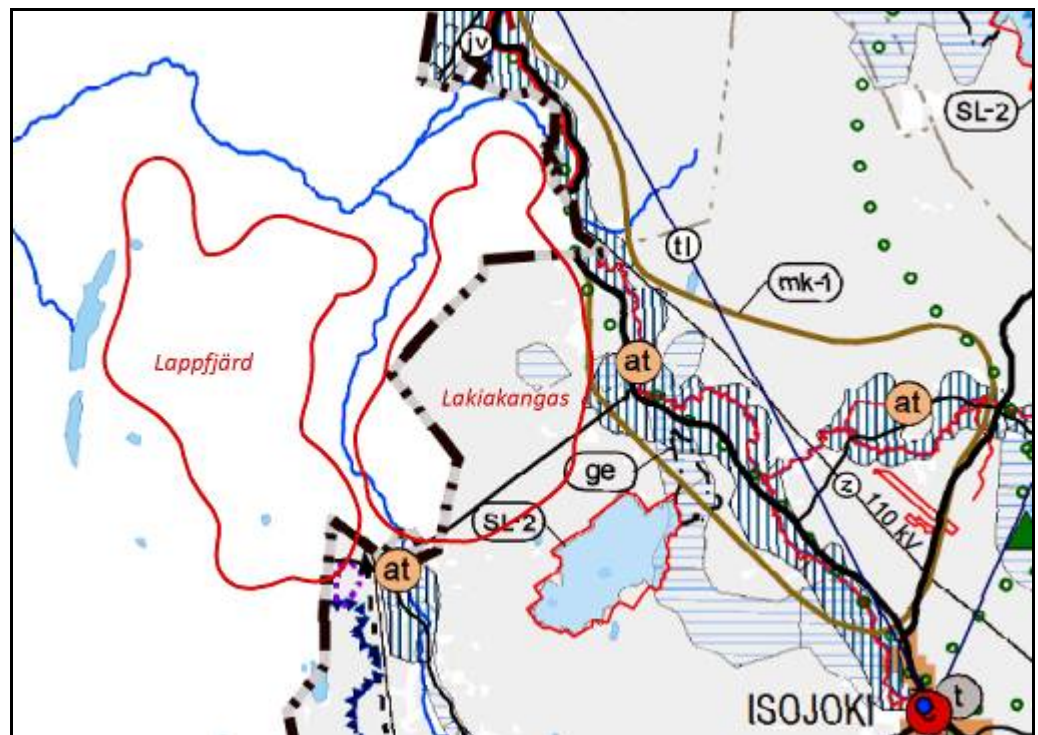
Hankealueen pohjoisosassa Pohjanmaan maakuntakaavan on merkitty nykyinen 110 kV voimansiirtojohtosta, päävesijohdon yhteystarve, ohjeellinen tietoliikenneverkon sijainti sekä ohjeellinen ulkoilu- ja pyöräilyreitti. Voimansiirtojohtolinja-alueella on voimassa Maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Hankealue sivuaa pohjoisosassa sekä länsiosassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokasta aluetta.

Hankealueella sijaitsee valtakunnallisen soidensuojeluohjelman kohde, Änikoskosen-Stormosen (SSO100283) (SL2), joka kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityisesti huomiota niiden luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä välttää sellaisia toimenpiteitä, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai siitä on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualue. Hankealue tulee pohjoisessa hyvin lähelle myös valtakunnallisen vanhojen metsien suojeluohjelman aluetta (Lapväärtinjoen metsä AMO100508), joka on merkitty kaavaan SL4-merkinnällä.

Lakiakankaan hankealueen lounaisosassa sijaitsee nykyinen 220 kV sekä uusi 400 kV voimansiirtojohto. Alueen länsipuolella virtaa Kärjenjoki, joka on osa ohjeellista melontareittiä.

8.4.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmä

Tuulivoimapuiston Lakiakankaan hankealue sijoittuu itäosastaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Maakuntakaavojen yhdistelmässä hankealueen kohdalla on merkintä pohjavesialueesta (Etelä-pohjanmaan liitto 2005), jonka kohdalla suoritettavat toimenpiteet on suunniteltava niin, että pohjaveden laatu ei huononnu eikä alueen antoisuus pienene.



Kuva 8.8. Hankealueiden ohjeellinen sijainti merkittynä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Etelä-Pohjanmaan liitto 2006).

8.4.2.1 Vaihekaava 1. tuulivoima

Etelä-Pohjanmaan liiton hallitus on päättänyt maakuntakaavan uudistamisesta, joka tehdään vaiheittaisena. Ensimmäisen vaihemaakuntakaavan tavoitteena on osoittaa tuulivoiman tuotannolle parhaiten soveltuvat alueet. Alueet määritetään tehdyn erillisselvityksen, valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden, osallisten kanssa käytyjen neuvotteluiden, meneillään olevien tuulivoimahankkeiden sekä niiden taustalla olevien muiden suunnitelmien perusteella.

Kaava-prosessi on käynnistynyt virallisesti toukokuussa 2011 ja kaavaehdotuksen arvioidaan valmistuvan vuoden 2012 loppuun mennessä (Etelä-Pohjanmaan liitto 2011).

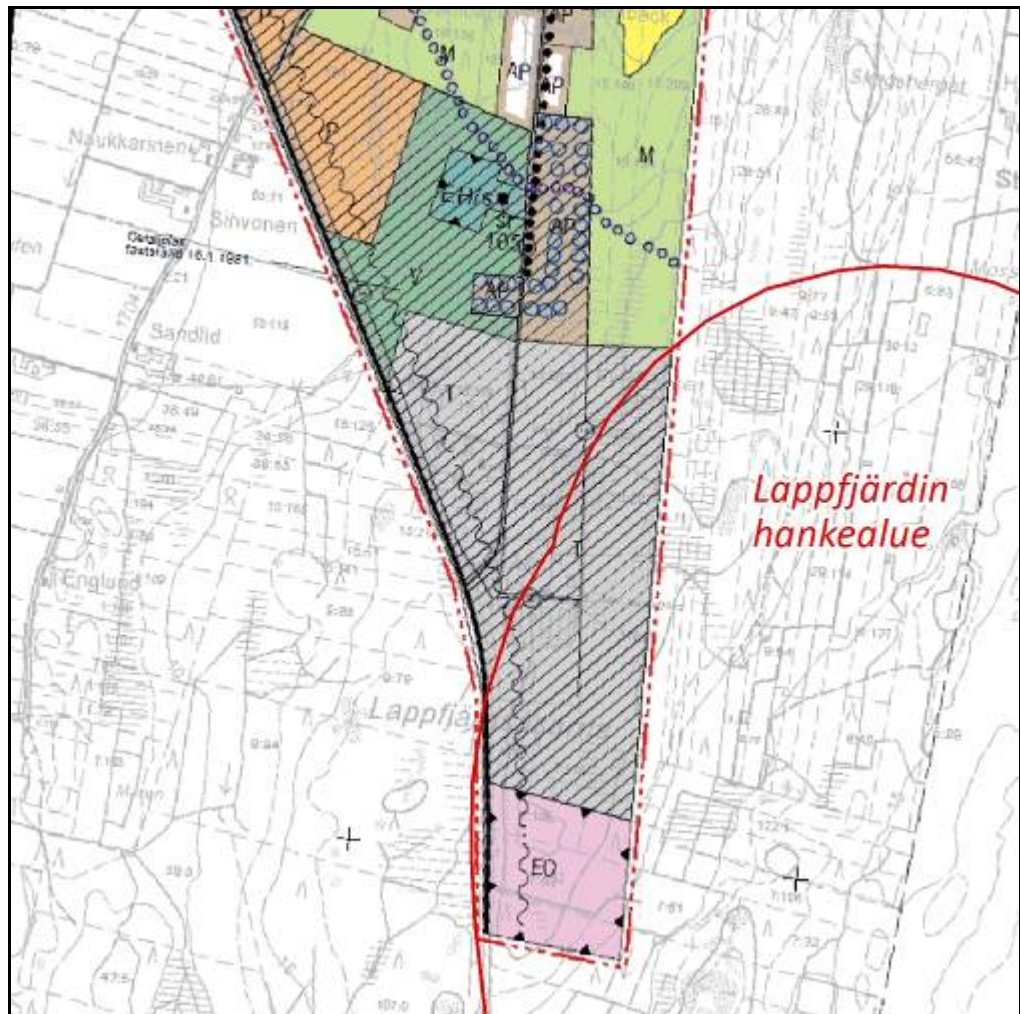
8.4.3 Yleiskaava

Lappfjärdin hankealue sijoittuu osittain Lapväärtin osayleiskaavan alueelle (Kristiinankaupunki 2010). Lappfjärdin hankealueen pohjoisosassa on voimassa Lapväärtin osayleiskaava (hyväksytty 23.8.2010). Kaava-alueelle ei suunnitelman mukaan sijoitu tuulivoimalaitoksia.

Hankealueella on osayleiskaavassa merkintä maa-aineslain mukaisesta maa-aineisten ottoalueesta (EO) sekä teollisuus- ja varastoalueesta (T). Teollisuus- ja varastoalueella on myös merkintä sähköjohdosta. Rasteroinnilla osoitetaan asemakaavoitetut alueet.

Hankealueen rajan länsipuolella kulkee liikennemelualueen likimääräinen raja (päiväohjearvo 55 dB), jonka sisäpuolelle ei saa sijoittaa uusia asuinrakennuksia.

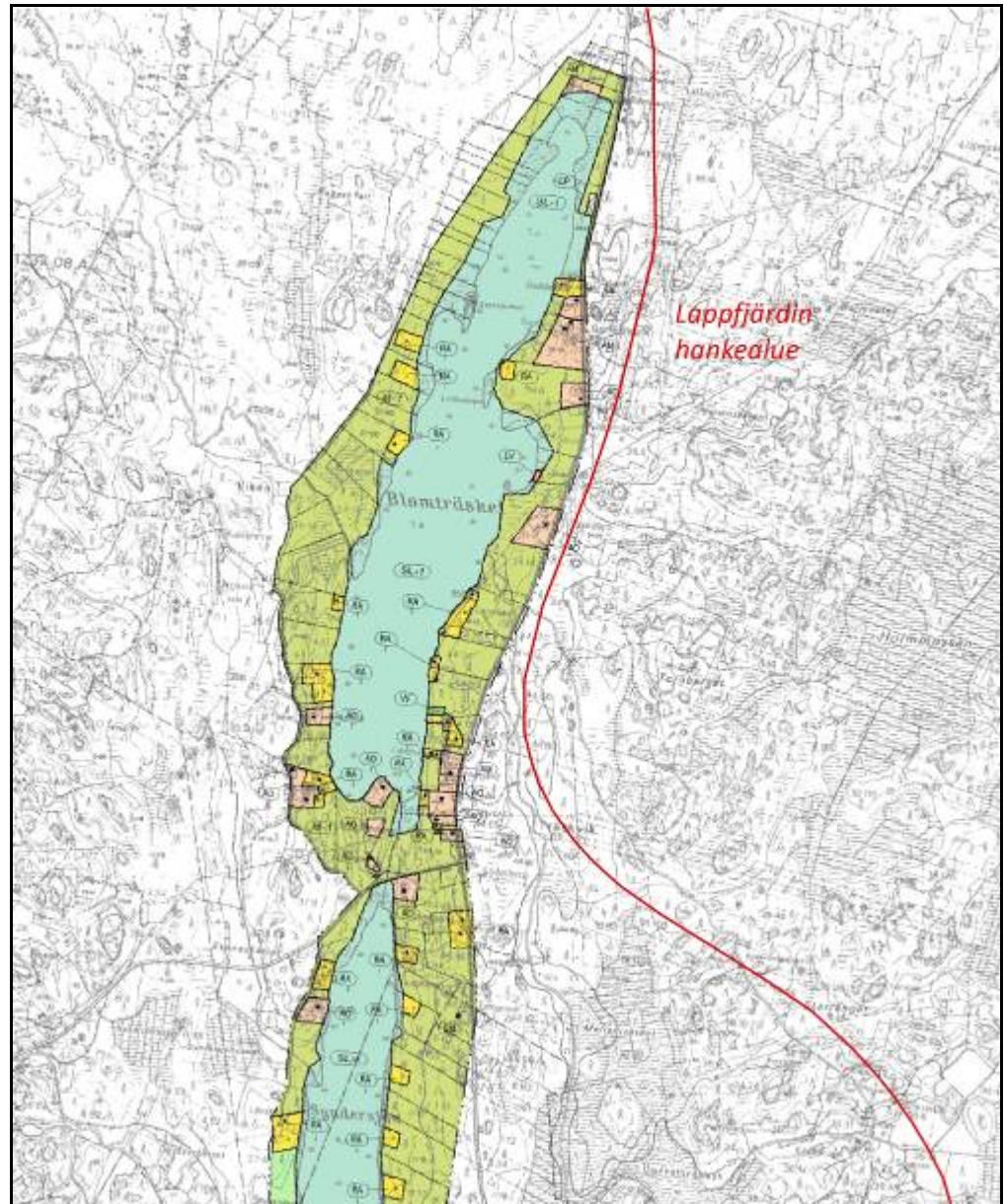
Hankealueen rajan luoteispuolella on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), pientalovaltaista asuinalueita (AP) sekä virkistysaluetta (V). Virkistysalueen sisäpuolella on hautausmaa (EH/s). Koillispuolella kulkee kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus.



Kuva 8.9. Lapväärtin osayleiskaava (Kristiinankaupunki 2010). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

Hankealueen länsipuolella, Blomträsketiä ympärivällä alueella on voimassa Kristiinankaupungin rantayleiskaava (hyväksytty 9.11.2000, muutos 1.9.2005) (Kristiinankaupunki 1998).

Tuulivoimapuistoa lähimmät alueet ovat maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) tai osoitettu asuin-/lomarakennusten alueeksi (AO, AM, RA). Blomträsketin vesialue ja rantavyöhyke ovat luonnonsuojelualuetta (SL-1).



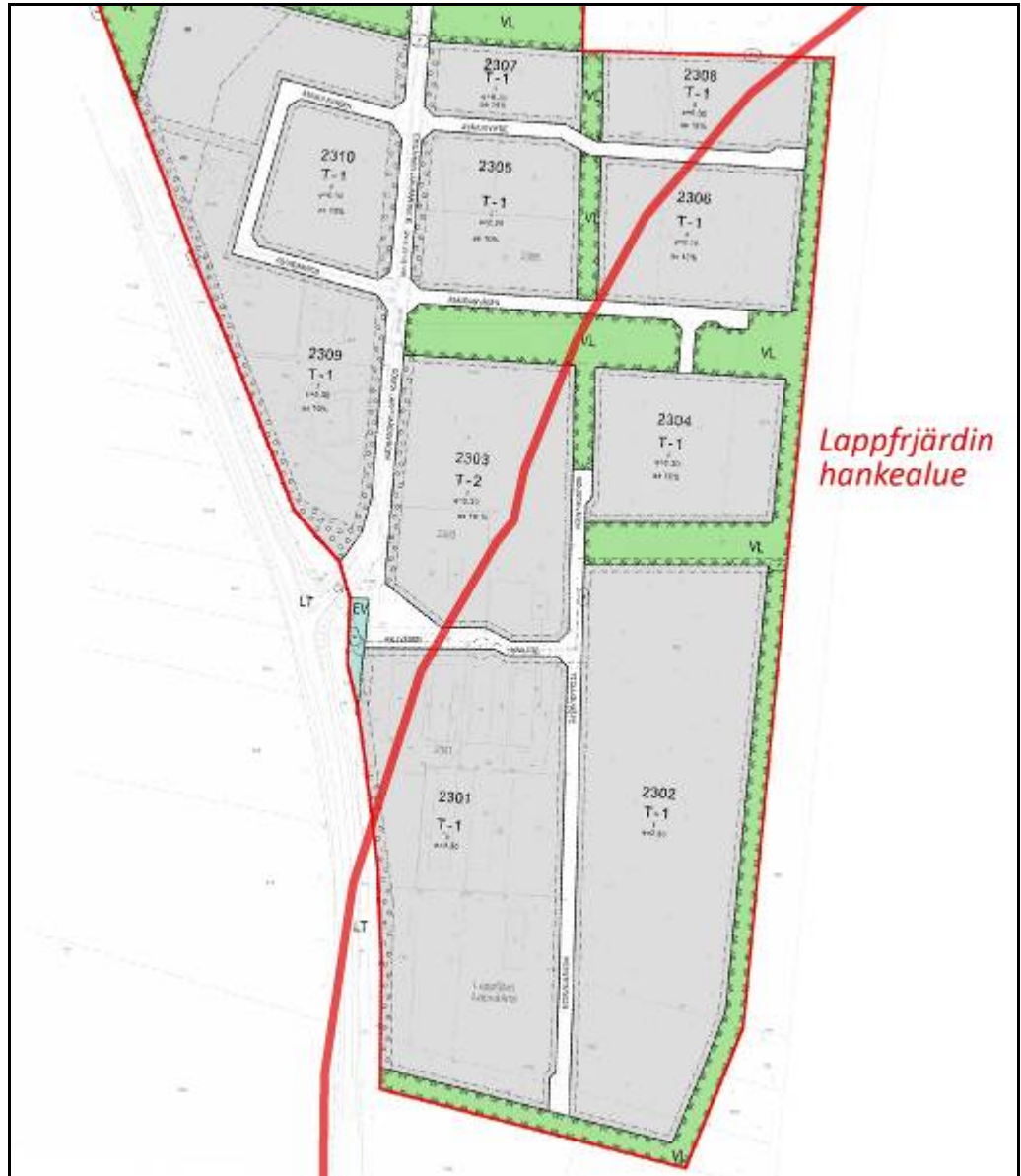
Kuva 8.10. Kristiinankaupungin rantayleiskaava Lappfjärdin suunnittelualueen länsipuolella (Kristiinankaupunki 1998). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

8.4.4 Asemakaava

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella on kaupungin valtuuston hyväksymä Lapväärtin asemakaava (Lapväärtti 2010). Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimalaitoksia ei sijoitu asemakaavoitetulle alueelle.

Asemakaavassa Lappfjärdin hankealueen pohjoisosaan on kaavoitettu teollisuus- ja varastotoiminnoille varattu alue, jonne voidaan sijoittaa myös lii-

ke- ja toimistotiloja (T-1) sekä huoltoasema (T-2). Vihreällä merkityt, teollisuus kortteleiden väliin jäävät alueet ovat lähivirkistysaluetta (VL).



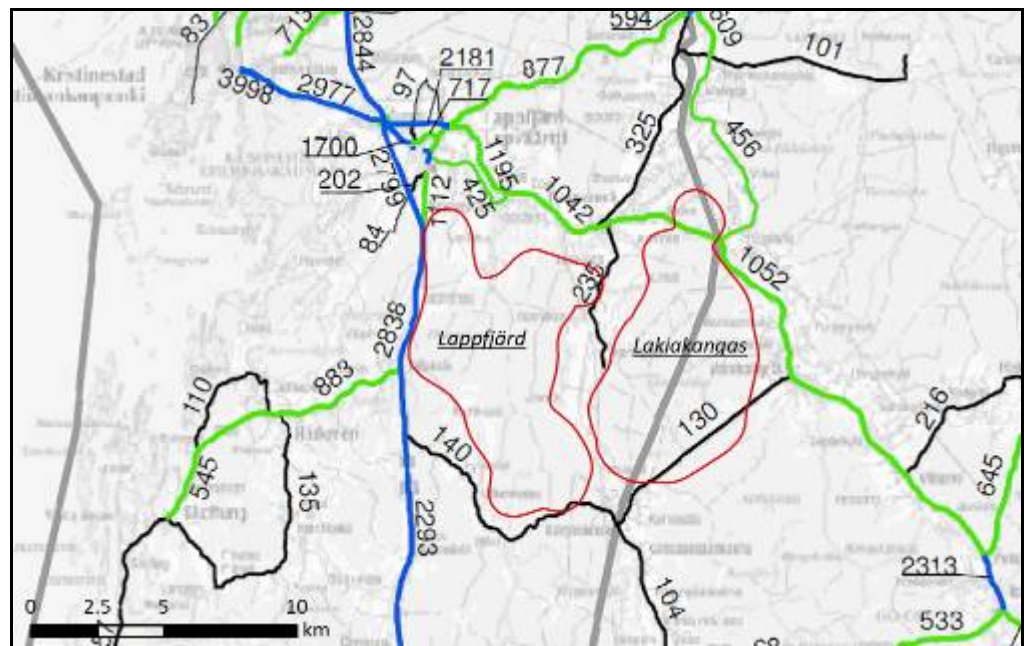
Kuva 8.11. Lapväärtin asemakaavakartta Lappfjärdin suunnitellun tuulivoimapuiston alueella (Lapväärtti 2010). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

8.4.5 Tieliikenne

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet sijaitsevat valtatie 8 (Turku - Oulu -tie) varrella. Kulku tuulipuistojen pohjoispuolelle olisi seututietä 664 (Honkajoki – Isojoki – Kristiinankaupunki -tie) pitkin ja eteläpuolelle Uttermossan-, Pällistön metsä- sekä Kärjenkoskenteitä pitkin. Rakennusvaiheessa parannettaisiin myös yksityisteitä sekä rakennettaisiin uusia yhdystieitä.

Valtatien 8 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä oli vuonna 2010 hankealueiden kohdalla noin 2 800 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä noin 450 ajoneuvoa (16 %). Seututien 664 keskimääräiset liikennemäärät han-

kealueiden pohjoispuolella olivat hieman yli tuhat ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskasta liikennettä tästä oli noin kahdeksankymmentä ajoneuvoa (8 %). Lapväärtin pohjoispuolella (Pohjoinen Lapväärtintie) liikennemäärät tiellä olivat hieman korkeampia, keskimäärin yli kaksi tuhatta ajoneuvoa vuorokaudessa. Uttermossan- ja Pällistön metsätiellä keskimääräinen vuorokausiliikenne oli vuonna 2010 140 ajoneuvoa ja Kärjenkoskentiellä 130 ajoneuvoa. Kulkua tuulipuistoalueille tulee myös niiden välissä olevaa Korsbäckintietä pitkin, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne oli vuonna 2010 hieman yli kaksisataa ajoneuvoa.



Kuva 8.12. Liikennemäärät hankealueen läheisyydessä vuonna 2010 (Liikennevirasto 2011)



Kuva 8.13. Raskaanliikenteen määrät hankealueen läheisyydessä (Liikennevirasto 2011). Tuulivoimapuiston alue merkitty kuvaan punaisella.

8.5 Maisema ja kulttuuriperintö

8.5.1 Yleistä

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealueet sijoittuvat Pohjanmaan alueelle ja tarkemmin määriteltynä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun ja viljelylakeuksien seudun vaihettumisvyöhykkeelle (OIVA 2011).



Kuva 8.14. Kärjenkoskentie, Kärjenkoski.

Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle tunnusomaisia piirteitä ovat kapeahkot jokilaaksot viljelysalueineen, joiden väliin jää karuja moreeniselänteitä. Maaston suhteellisen tasaisuuden vuoksi soita on alueella runsaasti ja kalliomuodostumia melko vähän. Metsät ovat enimmäkseen kuivahkoja puolukkatyyppin männikköjä. Rannikon läheisyydessä metsät ovat hieman rehevämpiä, paikoin esiintyy myös kuusikoita ja kasvillisuus on muutenkin monipuolisempaa. Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien maisemalle antavat leimansa myös peltolakeudet, jotka ovat maamme avarimmat. Lapväärtissä, noin kuusi kilometriä suunniteltujen tuulipuistojen pohjoispuolella kohtaa rannikko-Pohjanmaan korkein mäki, Pyhävuori. Pyhävuori on suosittu retkeilykohde ja alueella on mm. viisi merkittyä retkeilyreittiä. Pyhävuoren alue on tunnettu myös luolistaan, jotka ovat olleet asuttuja ennen edellistä jääkautta.

Pohjalainen rakennettu kulttuuriympäristö on omintakeinen ja muusta maasta erottuva. Pitkään yhtäjaksoisena säilyneestä asutuksesta kertovat lukuisat kiinteät muinaisjäännökset ja jokilaaksojen aukeat viljelymaisemat (Pohjanmaan liitto 2011). Jokilaaksoihin keskittynyt asutus muodostaa yhtenäisiä nauhamaisia kyliä. Niitä ympäröivät selännealueet ovat vastaavasti lähes asumattomia.

Hanke sijoittuu Kristiinankaupungin kaakkoispuolelle, jokilaaksojen rajamalle, rakentamattomalle selännealueelle. Kahta toisistaan erillistä hankealuetta erottaa pohjois-etelä-suuntainen, pääosin viljelyalueena oleva Kärjenjoen laaksoalue. Metsätalousvaltaiset alueet ovat pinnanmuodoiltaan pääsääntöisesti melko tasaisia, mutta läntisellä Lappfjärdin hankealueella

esiintyy paikoin myös kumpareisuutta. Alueiden melko sulkeutunutta maisemaa rikkovat pienehköt avosuot sekä hakkuuaukeat.



Kuva 8.15. Peltomaisemaa suunniteltujen tuulivoimapuistojen lähialueella.

8.5.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat näytteitä parhaiten säilyneistä ja tyypillisimmistä maaseudun kulttuurimaisemista. Suunniteltaessa alueiden maankäyttöä on huolehdittava siitä, että ei vaurioiteta vakiintunutta maisemakuvaa. Hankealueiden läheisyydessä, enintään kymmenen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Härkmeri (MAO100108) on hankealueita lähimpänä sijaitseva valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alue sijoittuu lähimmillään noin kahden kilometrin päähän Lappfjärdin hankealueesta – sen länsipuolelle. Härkmerin alue on merenlahden ympärille noussut, edustava rannikkokylä, jossa rantaniittyjä ja viljelyksiä reunustaa hyvin säilynyt vanha rakennuskanta. Alueen pinta-ala on noin kaksi sataa hehtaaria. Alueella on sekä avoimia että umpeenkasvavia perinnebiotooppeja (Ympäristöministeriö 2011).

Myös Härkmerin alueen luonto on rikas. Alueen pellot ovat Lålbyn peltojen jälkeen hanhien tärkein levähdyspaikka Kristiinankaupungissa. Parhaaseen muuttoaikaan sadat hanhet valloittavat Skaftungiin vievän tien (660) ja Härkmerifjärdin -järven väliset pellot (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2002).



Kuva 8.16. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet hankkeen läheisyydessä.

8.5.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueilla ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät kohteet sijaitsevat 7-10 kilometrin etäisyydellä hankealueista. Niitä ovat Karijoen kirkkoympäristö (RKY 4866), Butsbackenin kyläasutus (RKY 4959), Kristiinankaupungin ruutukaava-alue (RKY 1154) sekä Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema (RKY 4259). Yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueista sijaitsevat muun muassa Kristiinankaupunkiin sijoittuva Carlsonin huvila (RKY 4610) sekä Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama (RKY 2045).

Karijoen kirkkoympäristö on pienen, suomenkielisen ja ruotsinkielisen Pohjanmaan raja-alueelle 1800-luvun alussa perustetun seurakunnan ensimmäinen kirkko, joka on rakennettu tunnetun pohjalaisen kirkonrakentaja Salomon Köykan (Köhlström) johdolla. Karijoen kirkko sijaitsee noin seitsemän kilometriä hankealueiden pohjoispuolella, Karijoen keskustaajaman pohjoispuolella (Museovirasto 2009).

Tiukan kylään kuuluvan **Butsbackenin kyläasutus** (perinteinen raittimaisema) on alueen läpi kulkevan, Teuvanjokea seuraavan vanhan Tiukantien varressa. Muu asutus sijaitsee tien eteläpuoleisen mäen rinteillä ja päällä. Kyläasutuksen rakenne on hyvin säilynyt, samoin pääosa asuin- ja talousrakennuksista. Osa asutuksesta periytyy 1700-luvulta (Museovirasto 2009). Alue sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä Lappfjärdin hankealueen pohjoispuolella.

Kristiinankaupunki on maamme parhaiten säilynyt suurvalta-ajalta periytyvä ruutukaavakaupunki, jossa sekä asemakaava että rakennuskannan pääosa periytyvät agraarin kauppakaupungin ajoilta (Museovirasto 2009). Alue sijaitsee noin 8,5 kilometriä Lappfjärdin hankealueen luoteispuolella.



Kuva 8.17. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) hankkeen läheisyydessä.

Isojoen kirkko on **Isojokilaakson kyläasutuksen ja Isojoen kirkkomaiseman** kiintopiste. Isojokilaakson kirkonkylän ympärillä sekä joen yläjuoksulla Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntynyttä asutusta. Isojokilaakson vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti vanhoja maanteitä reunustavia kivaitoja (Museovirasto 2009). Etäisyyttä hankealueisiin on noin kymmenen kilometriä.

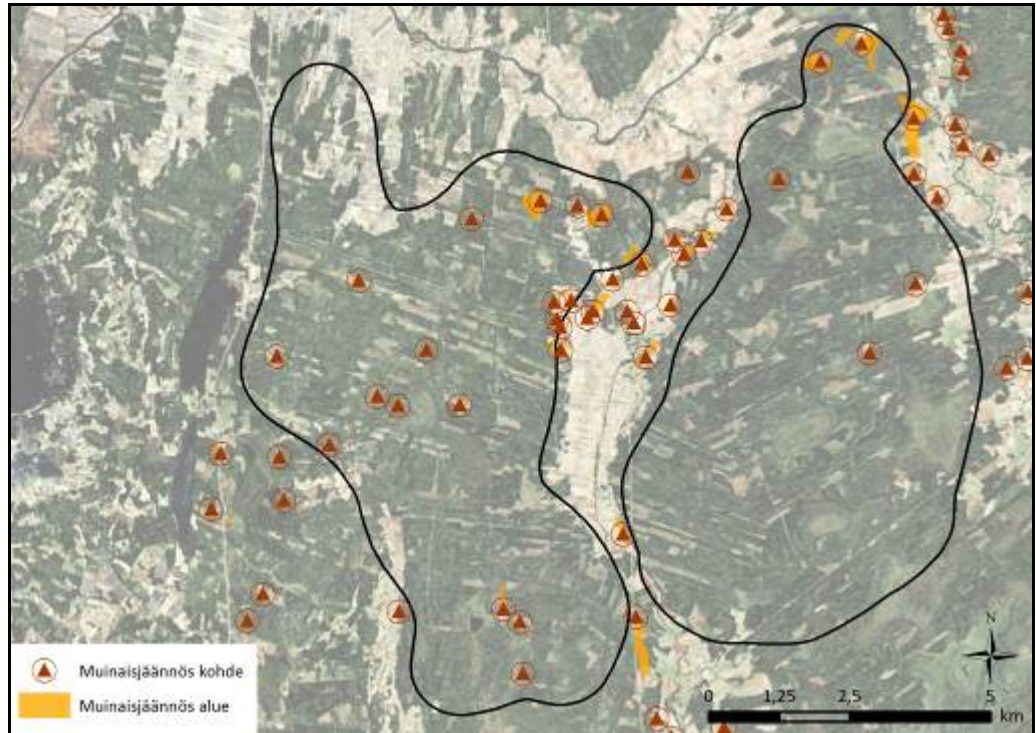
8.5.4 Muinaisjäännökset

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla sijaitsee nykyisen tietämyksen perusteella yhteensä noin kaksikymmentä muinaisjäännöskohdetta ja -aluetta. Kohteet on huomioitu tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sijoitussuunnittelussa ja niiden läheisyyteen on jätetty vähintään viidenkymmenen metrin suojavajöhyke.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueille sijoittuvat kohteet koostuvat kivi-, rauta- ja pronssikautisista hautapaikoista, kivikautisista asuinpaikoista sekä näistä muodostuvista muinaisjäännösryhmistä. Hautapaikkojen kiviröykkiöt keskittyvät Lappfjärdin hankealueen keskijä eteläosiin, useimmiten kallioiden lakialueille tai metsänharjanteille. Asuinpaikkalöytöjä on tehty eniten Kärjenjoki- ja Lapväärinjokilaaksoista sekä niiden lähialueilta. Osa muinaisjäännöksistä on vahingoittunut muun muassa metsänhoitotoimenpiteiden ja maanoton seurauksena.

Alueilla sijaitsevien hautaröykkiöiden koko vaihtelee halkaisijaltaan yli kymmenmetrisistä muodostelmista muutamien metrien levyisiin kivikasoihin. Osa kohteista on melko selvästi erottuvia, toiset sammalten ja muun kasvuston peittämiä. Alueilta on löydetty muun muassa keramiikkaa, nuolenkärkiä, kvartsi-iskoksia, -ytimiä, meripihkakoruja ja kiviesineitä. Asuin-

paikat muodostuvat pääosin asuinpainanteista, jotka ovat muutamia metrejä leveitä ja keskimäärin 0,5-1 metriä syviä. Monien muinaisjäännösalueiden laajuutta ei ole toistaiseksi selvitetty.



Kuva 8.18. Tiedossa olevat muinaisjäännökset hankkeen läheisyydessä.

Laajin alueella sijaitsevista muinaisjäännösalueista on **Rävåsenin (409010044) asuinpaikka**. Se sijoittuu Lakiakankaan hankealueen pohjoisosaan, Kettukankaan alueelle. Asuinpaikka käsittää 33 jäljellä olevaa, erillistä asuinpainannetta. Kokonaisuudessaan asuinpaikkavyöhyke on noin kahdeksansataa metriä pitkä ja sen leveys vaihtelee 50–500 metrin välillä. Suurehko osa asuinpaikasta on tuhoutunut soranotossa. Laajuudessaan merkittävä on myös **Lappfjärd-Storåsenin (40010038) asuinpaikka**, joka sijaitsee Lappfjärdin hankealueen pohjoisosassa, Storåsenin mäkialueella. Alueen koko on noin 400 x 300 metriä. Kohde käsittää 16 erillistä asuinpainannetta. Muut tiedossa olevat muinaisjäännösalueet ovat kooltaan vaatimattomampia.

Taulukko 8.2. Lappfjärdin hankealueella tiedossa olevat muinaisjäännökset (Museovirasto).

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Ajoitus	Määrä
Lappfjärd-Storåsen	40010038	asuinpainanteet	kivikautinen	16
Lappfjärd-Storåsen W	409010006	hautaröykkiöt	rautakautinen	2
Lappfjärd-Stugmossen	409010025	hautaröykkiöt	pronssikautinen	2
Lappfjärd-Stugmossen B	409010056	hautaröykkiöt	pronssikautinen	3
Lappfjärd-Stugmossen 3	409010057	hautaröykkiöt	pronssikautinen	1
Lappfjärd-Mossatäet	409010048	muinaisjäännösryhmät	kivikautinen/ pronssikautinen	1

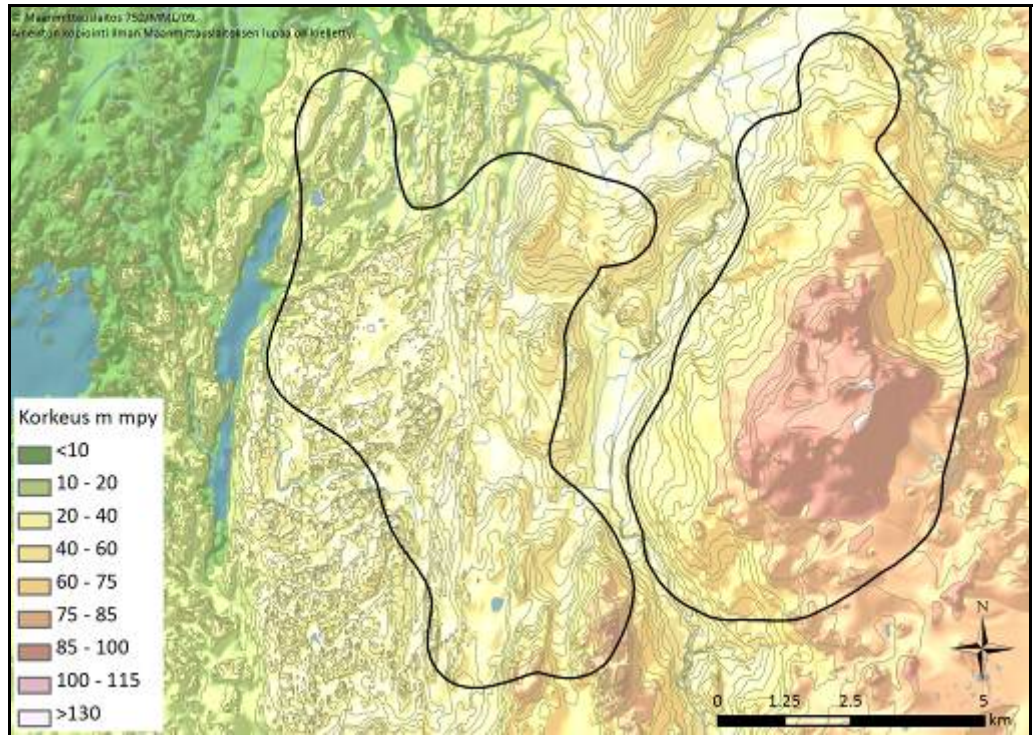
Nimi	Tunnus	Tyyppi	Ajoitus	Määrä
Lappfjärd-Risåsen N	409010039	muinaisjäännös-ryhmät	kivikautinen/ pronssikautinen	3
Lappfjärd-Holmmossen	409010020	hautaröykkiöt	pronssikautinen	3
Lappfjärd-Tornberget	409010019	hautaröykkiöt	moniperiodinen	2
Lappfjärd-Lunmossen	409010017	hautaröykkiöt	pronssikautinen	1
Lappfjärd-Starängen	409010016	hautaröykkiöt	pronssikautinen/ rautakautinen	2
Lappfjärd-Sandheden	409010024	hautaröykkiöt	pronssikautinen	7
Lappfjärd-Granliden	409010035	muinaisjäännös-ryhmät	kivikautinen/ pronssikautinen	1
Lappfjärd-Högberget/ Paulakangas	409010022	hautaröykkiöt	pronssikautinen	1
Norrviken 2	1000007586	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lappfjärd-Bergåsen	409010030	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lappfjärd-Hemstranden	409010033	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lind 2	1000007616	asuinpaikka	kivikautinen	1

Taulukko 8.3. Lakiakankaan hankealueella tiedossa olevat muinaisjäännökset (Museovirasto).

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Ajoitus	Määrä
Lappfjärd-Rävåsen	409010044	asumuspainanne	kivikautinen	33
Lappfjärd-Rävåsen 2	409010046	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lappfjärd-Sottåsen	409010042	hautaröykkiö	pronssikautinen	3
Riihijärvi	151010064	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lakiakangas	151010065	asuinpaikka	kivikautinen	1
Lappfjärd-Mössåsen/ Kornbäcken	409010045	asuinpaikka	kivikautinen	1

8.6 Maa-, kallioperä ja topografia

Tuulipuistoalueet sijoittuvat Pohjanmaan svekofenniseen liuskejaksoon, joka on syntynyt noin 1900 miljoonaa vuotta sitten. Lappfjärdin hankealueen kallioperä koostuu pyrokseenipitoisesta graniitista, kiillegneissistä sekä granodioriitista. Alueiden keskiosa koostuu felsisistä ja intermediäärisistä metavulkaniiteistä. Lappfjärdin alueen itäpuolella ja suurin osa Lakiakankaan alueen kallioperästä koostuu kiillepitoisesta gneissistä ja kiilleliuskeesta. Lakiakankaan alueella on myös granodioriittia, tonaliittia ja kvartsi-dioriittia. Molempien alueiden poikki kulkee pääosin etelä-pohjoissuuntaisia, luokittelemattomia siirros-, murros- tai hirtovöyhykkeitä (GTK 1997).



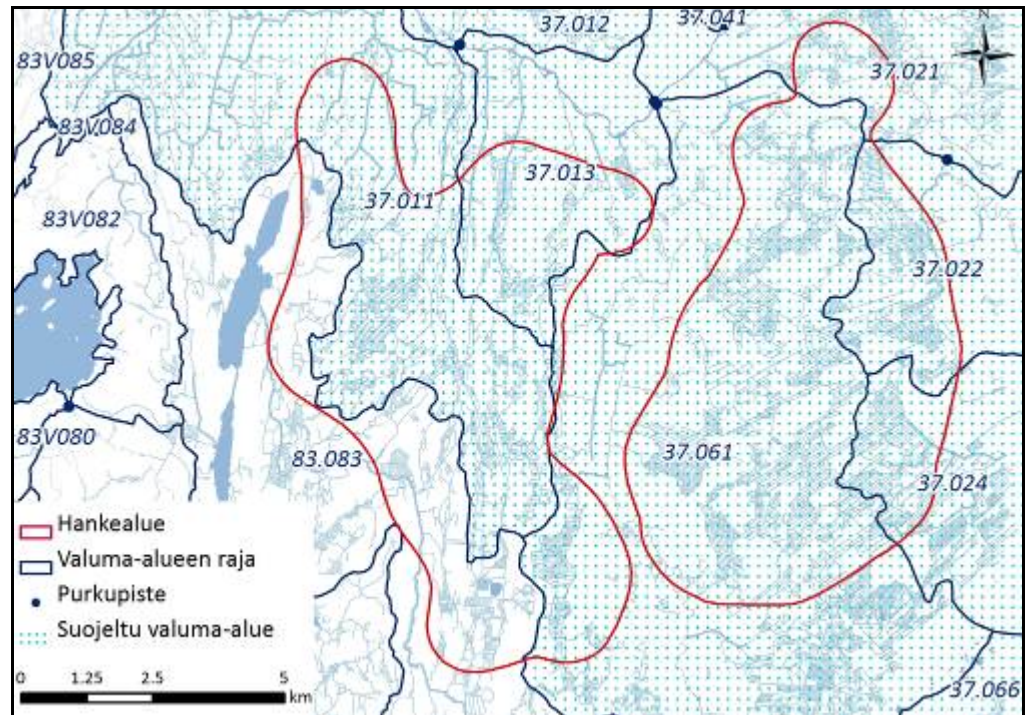
Kuva 8.19. Maanpinnan korkeussuhteet hankealueella.

Hankealueiden maaperä on pääosin sekalajitteista moreenia. Lappfjärdin hankealueella esiintyy paikoin myös kalliopaljastumia. Molemmilla hankealueilla sijaitsee lisäksi useita suoalueita, joilla maaperä on turvetta (Geologinen tutkimuskeskus 2011).

Lappfjärdin hankealue on pinnanmuodoiltaan melko kumpuilevaa ja maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 20 – 65 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Lakiakankaan hankealueella korkeusvaihtelut ovat pienempiä, mutta alue on topografialtaan Lappfjärdin aluetta selvästi ylävämpää. Maanpinnan korkeus Lakiakankaan hankealueella vaihtelee välillä 50 – 100 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen korkein kohta, Lakiakankaan Kenkiharju ulottuu sataan metriin merenpinnan yläpuolelle.

8.7 Pintavedet

Hankealueet sijoittuvat suurimmaksi osaksi Lapväärtinjoen päävesistöalueelle (37). Lappfjärdin hankealueen läntisimmät osat kuuluvat Selkämeren rannikkoalueen päävesistöalueeseen (83). Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat seuraavat valuma-alueet: Lapväärtinjoen suuralue (37.011), Peruksen alue (37.013), Vikbäckenin valuma-alue (83.083), Kärjenjoen alaosan alue (37.061), Kläppforsenin alue (37.021), Sahakosken alue (37.022) sekä Saarikonluoman valuma-alue (37.024). Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on Project aqua –kohde ja suunnittelussa tulee ottaa huomioon sen asema kansainvälisenä suojelukohteena.



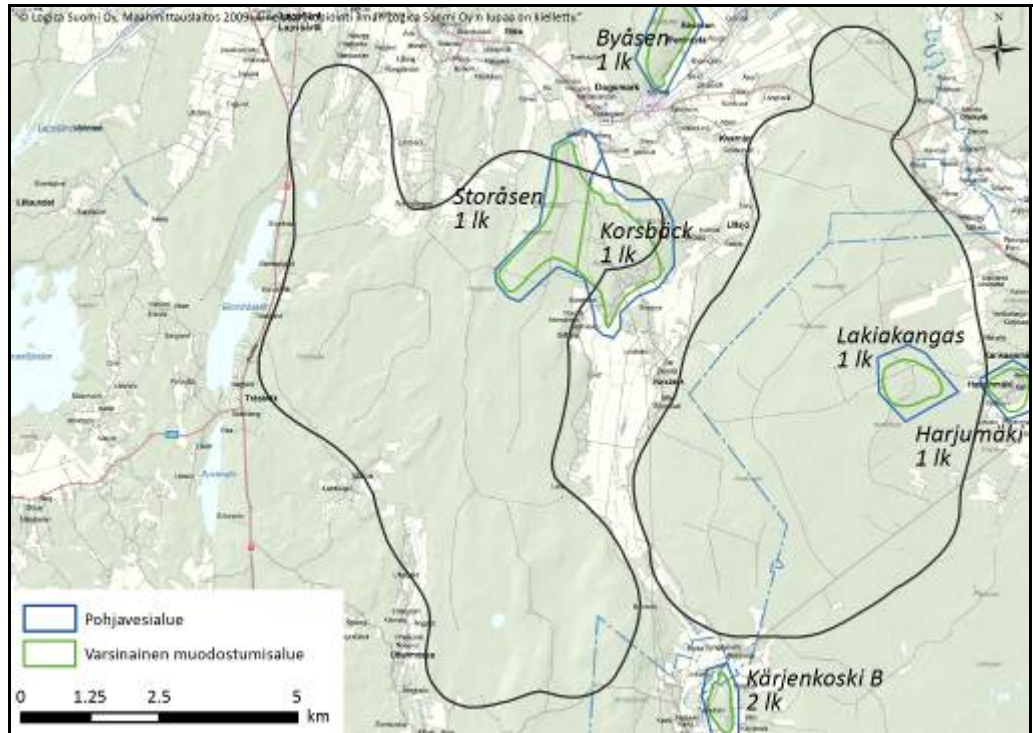
Kuva 8.20. Pintavedet ja valuma-alueet hankkeen läheisyydessä sekä Lapväärtinjoen-Isojoen suojeltu valuma-alue (OIVA 2011).

Hankealueilla ei ole tiedossa olevia luonnonsuojelullisesti tai kalataloudellisesti arvokkaita pienvesiä tai vesilain nojalla suojeltuja pienvesiä. Lappfjärdin hankealueen eteläosassa sijaitsee pieni, noin viiden hehtaarin laajuinen Paulajärvi. Järvi on tyypiltään Humalakeitaan suoalueen keskiosiin muodostunut avovesialue. Lapväärtinjoen valuma-alue kuuluu Lapväärtinjoen ja Isojoen (MUU100030) suojeltuun valuma-alueeseen.

Hankealueiden pohjois- ja itäpuolella virtaava Isojoki-Lapväärtinjoki kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan sekä UNESCO:n hyväksymiin kansainvälisiin Project Aqua -kohteisiin, johon kuuluvat vesialueet on luokiteltu tieteellisesti arvokkaiksi ja merkittäviksi tutkimuskohteiksi. Lisäksi joki kuuluu ympäristöministeriön esitykseen erityissuojelua vaativista vesistöistä. Lähimmät voimalat sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle jokiuomasta.

8.8 Pohjavedet

Tuulivoimapuistojen alueella sijaitsevat Storåsenin (1028706), Korsbäckin (1028703) ja Lakiakankaan (1015103) ja Harjumäen (1015114) pohjavesialueet. Pohjavesialueilla sijaitsee muutamia vedenottamoita. Kristiinankaupungin kaikille pohjavesialueille on suunnitteilla suojelusuunnitelma, jossa tullaan rajaamaan suojavyöhykkeet vedenottamoille.

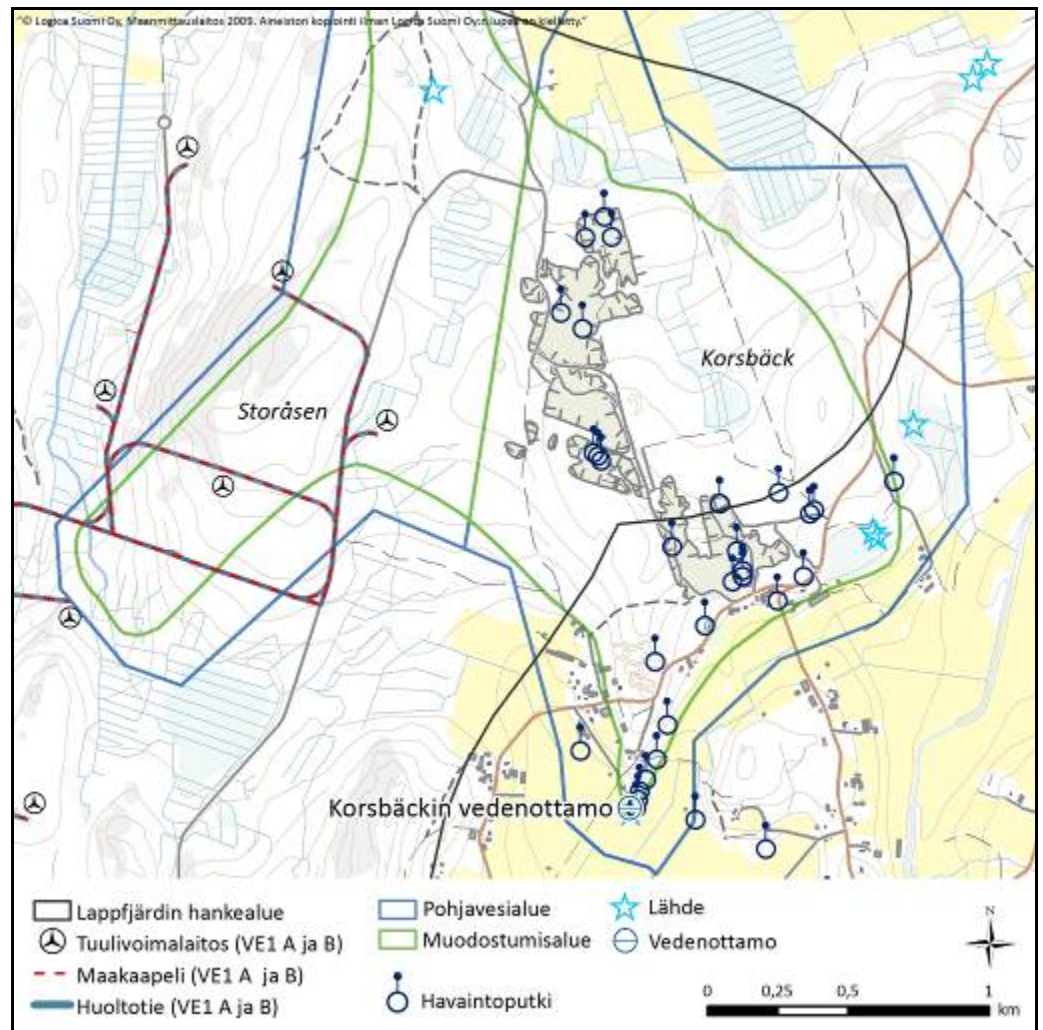


Kuva 8.21. Pohjavesialueet hankealueilla ja niiden läheisyydessä (OIVA 2011).

Storåsenin pohjavesialue on luokiteltu veden hankinnan kannalta tärkeäksi, eli I luokan pohjavesialueeksi. Alueen kokonaispinta-ala on 2,6 neliökilometriä ja varsinainen muodostumisalue noin 1,6 neliökilometriä. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu noin viisi sataa kuutiometriä päivässä. Muodostuma sijaitsee antikliinisessä, eli pohjavettä purkavassa harjussa ja se rajautuu itäpuoleltaan Korsbäckin pohjavesialueeseen. Maaperä pohjavesialueella on moreenia ja hienoa hiekkaa – hiekkaa. Kohteelle ei ole tehty suojelusuunnitelmaa. Storåsenin pohjavesialueella on ainakin yksi lähde sekä pienimuotoista vedenottamatoimintaa. Storåsenin varsinaiselle muodostumisalueelle sijoittuu alustavan suunnitelman mukaan kaksi tuulivoimalaitosta ja aivan pohjavesialueen reunalle yksi.

Korsbäckin pohjavesialue rajautuu länsipuoleltaan Storåsenin muodostumaan. Se kuuluu myös luokkaan I ja sijaitsee samassa harju muodostumassa. Harju on kerrostunut ruhjevyyhykkeeseen ja koostuu hyvin lajittuneesta materiaalista, jonka vedenjohtokyky on hyvä. Paikoin se on peittyneyt moreenilla ja sen eteläinen osa koostuu hienoaineksesta. Kerrospaksuudet ovat suuret, jopa 30 metriä. Lähteitä on ympäri pohjaveden muodostumisaluetta. Pohjavesialueen pinta-ala on noin 3,4 neliökilometriä ja muodostumisalue noin kaksi neliökilometriä. Pohjavettä muodostuu alueella noin 1800 kuutiometriä päivässä.

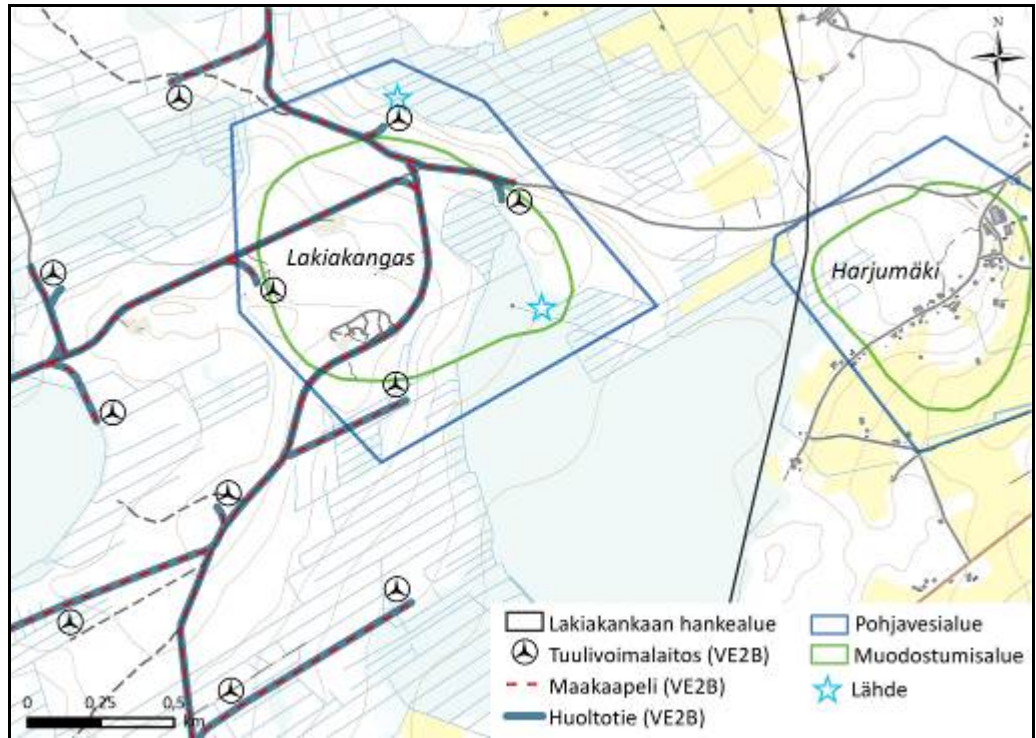
Alueella on yksi vedenottamo, 36 pohjaveden havaintoputkea ja kahdeksan kaivoa. Kristiinankaupungin kantakaupungin asukkaiden kotitalousvedet tulevat Korsbäckin pohjavesialueelta. Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on tehty vuonna 1993 ja uusi suojelusuunnitelma kaikille Kristiinankaupungin pohjavesialueille on suunnitteilla. Korsbäckin vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen eteläosassa, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalaitoksesta.



Kuva 8.22. Tuulivoimalaitoksien sijoittuminen Storåsenin pohjavesialueelle alustavan suunnitelman mukaan vaihtoehdossa VE1.

Lakiakankaan tuulipuistoa alueelle sijoittuu kokonaisuudessaan **Lakiakangas** –niminen ensimmäisen luokan pohjavesialue. Alueella on voimakkaasti huuhtoutunut moreenimäki, jossa on myös rantakerrostumia. Pohjaveden virtaussuunta on lännestä itään ja vedet purkautuvat Marjokeltaansuon pohjoisosassa sijaitsevalla lähteellä. Alueen kokonaispinta-ala on noin 1,2 neliökilometriä ja muodostumisalueen noin 0,7 neliökilometriä. Alueella muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu kolme sataa kuutiometriä päivässä. Muodostuma on tyypiltään synkliininen eli vettä keräävä. Alueella ei ole vedenottamoita, pohjaveden havaintoputkia eikä sille ole tehty suojelusuunnitelmaa. Alustavien suunnitelmien mukaan Lakiakankaan pohjavesialueelle sijoittuu neljä tuulivoimalaitosta, joista kolme sijaitsee muodostumisalueen rajalla.

Lakiakankaan tuulipuistoalueen itäpuolella sijaitsee **Harjunmäen** pohjavesialue (1015114), joka on veden hankintaa varten tärkeä, eli I luokan pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on noin 0,7 neliökilometriä. Muodostumisalue on moreenipeitteinen huuhtoutunut mäki, joka rajoittuu etelä- ja itäpuolelta tiiviisiin peltoalueisiin ja muualta moreenimäihin. Muodostumisalueen pinta-ala on 0,4 neliökilometriä. Alueella on yksi vedenottamo (OIVA 2011).



Kuva 8.23. Tuulivoimalaitoksien sijainnit Lakiakankaan pohjavesialueella vaihtoehdossa VE2 B alustavan suunnitelman mukaan.

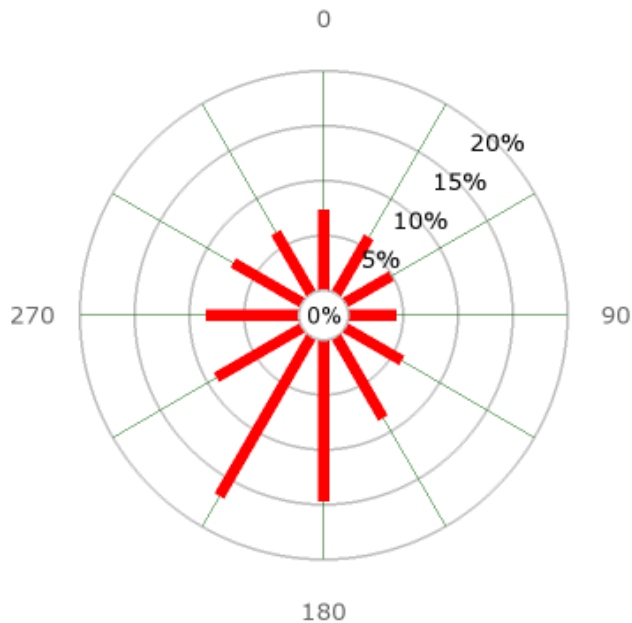
8.9 Ilmasto ja tuuliolosuhteet

Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet sijoittuvat eteläborealiselle ilmastovyöhykkeelle, Pohjamaan rannikolle, jossa merellä on vahva vaikutus alueen ilmastoon. Vuoden keskilämpötila on noin 3 – 4 °C ja tyypillinen sademäärä 500 – 550 millimetriä.

Suomen Ilmatieteen laitos on mitannut Suomen tuulisuusoloja jo pitkään. Nykyisin paikkakohtaista ja koko Suomen käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla työ- ja elinkeinoministeriön rahoittamasta Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta. Tuuliatlas-sivusto avattiin käyttöön 25.11.2009 (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tiedot perustuvat mittaus-tulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinuksiiin.

Lähtötietojen perusteella voidaan todeta, että tuulisuus alueella on riittävä tuulivoimatuotannolle. Vuoden keskituulennopeus sadan metrin korkeudella vaihtelee alueella välillä 6,0 – 6,3 metriä sekunnissa. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2011). Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoalueilla 150 metrin korkeudessa vuotuinen keskituulennopeus on noin 7-8 metriä sekunnissa (Tuuliatlas 2011).

Oheisessa kuvassa (kuva 8.24) on esitetty suunnitellun alueen tuuliolosuhteita kuvaava tuuliruusu sadan metrin korkeudessa. Valitsevat tuulet puhaltavat tuuliruusun mukaan lounaasta kohti koillista.



Kuva 8.24. Tuuliruusu kuvaa erisuuntaisten tuulien osuuksia hankealueilla sadan metrin korkeudella (Suomen tuuliatlas 2011).

8.10 Kasvillisuus

Lappfjärdin hankealue sijaitsee eteläborealisella kasvillisuusvyöhykkeellä, Etelä-Pohjanmaan rannikkomaalla, jolla moni eteläinen kasvilaji saavuttaa levinneisyytensä ääri-ajan. Lakiakankaan hankealue sijoittuu keskiborealisen vyöhykkeen Pohjanmaan alueelle (OIVA 2011).

Ympäristö alustavilla tuulivoiman sijoitusalueilla sekä suunnitellun huoltotiestön ja maakaapeleiden alueella on vaihtelevasti havu-, lehti- ja sekakangasmetsää, ojitusten kuivattamaa suota sekä turvekangasta. Ojittamattomia, luonnontilaisen kaltaisia suoalueita ovat Lappfjärdin hankealueella Tupaneva sekä Lakiakankaan hankealueella Stormossen, Svartmossen ja Kiimakeidas. Näille alueille ei sijoitu voimaloita tai huoltotiestöä. Hankealueiden väliin jää pohjois-etelä-suuntainen Kärjenjokilaakso, joka on pieni- ja keskikokoista maatalousaluetta ja viljeltyä peltoa.

Hankealueiden puusto muodostuu lähinnä männystä (*Pinus sylvestris*), kuusesta (*Picea abies*) ja koivusta (*Betula pendula/pubescens*). Metsät ovat talouskäytössä ja iältään ensi sijassa nuoria kasvatusmetsiä sekä taimikoita. Varttuneempaa kuusikangasmetsää (Mustikkatyyppi, MT) esiintyy melko pirstoutuneina kuvioina eri puolilla hankealueita. Ylävämmissä paikoilla kasvaa tyypillisesti kuivahkoa mäntykangasmetsää (Puolukka tyyppi, VT). Karuimmilla kallioalueilla puusto on kitukasvuista mäntyä ja pohjakerroksen muodostavat jäkälät (Kalliometsät, Vr).

Valtion ympäristöhallinnon Eliölajit -tietojärjestelmän mukaan Lappfjärdin hankealueen koillis- ja itäosissa on havaittu seuraavia uhanalaisia ja silmäläpidettäviä sammallajeja: pikkulovisammal (*Lophozia ascendens*) (VU), haisumarrassammal (*Tayloria tenuis*) (NT) ja pikkuliuskasammal (*Riccardia palmata*) (NT). Lappfjärdin hankealueen länsiosassa sekä hankealueiden välisellä Kärjenjokilaakson alueella on havaittu lisäksi vaarantunutta suikeanoidanlukkoa (*Botrychium lanceolatum*) (VU).

Uusiin johtokäytäviin sijoittuvilla sähkösiirtoreiteillä kasvillisuus on pääosin hankealueille hyvin tyypillistä. Vaihtoehdossa VE 1A EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tulivoimapuiston yhteydessä mahdollisesti toteutettavan 110 kV ilmajohdon linjaus sivuaa suunnitellun sähkösiirtoaseman lounaispuolella Tupanevan ojittamatonta avosuoaletta. Lounaaseen mentäessä linja-alueelle sijoittuu ojittamattomia, soistuneita sekakangasmetsiä sekä Lappfjärdin hankealueen lounaisreunalla tiheästi ojitettuja rämemuuttumia. Sähkösiirtoasemalta pohjoiseen suuntautuva osuus kulkee kasvillisuudeltaan karumman Flaggbergetin mäki-alueen itäpuolelta. Reitin alueella esiintyy ojitettua mänty- ja lehtipuusekakangasta sekä avohakattuja kangasmetsäalueita.

Vaihtoehdossa VE1 B Lappfjärdin hankealueelta itään olemassa olevalle 220 kV johtoalueelle suunnitellun sähkösiirtoreitin alkuosa kulkee kasvillisuudeltaan ympäröiviä alueita karumman mäntykankaan ja harvapuustoisien kallioalueiden halki. Reitin keskiosissa esiintyy ojitettua sekakangasmetsää, nuorta mäntyvaltaista rämemuuttumaa sekä avohakkuualueita. Vaihtoehdon loppupäässä, Merijärven alueella on viljelykäytössä olevia peltoalueita. Peltoalueiden halki voimajohto kulkee olemassa olevaa tielinjausta seurillen.



Kuva 8.25. Ojituksen kuivattamaa turvekangasta.

Vaihtoehdossa VE2 A suunniteltu maakaapeli sijoittuu Lakiakankaan hankealueen koillispuolella Isojoentien ja Alakyläntien tiealueille. Ympäröivä puusto on nuorehkoa mäntykangasmetsää sekä Isojoentien länsipuolella harvapuustoista rämettä.

Vaihtoehdossa VE2 B Lakiakankaan hankealueelle suunnitellulta sähkösiirtoasemalta länteen olemassa olevalle 220 kV johtoalueelle suuntautuva sähkösiirtoreitti sijoittuu pääosin ojittamattomalle, nuorta mäntyä ja koivua kasvavalle sekakangasmetsäalueelle. Reittiä pirstovat linjan loppupään alueella avohakkuualueet ja nuoret taimikot.

Vaihtoehtoisissa VE 1B, VE 2B ja VE 3 sähkönsiirto Kristiinankaupunkiin toteutetaan olemassa olevaa Fingrid Oy:n 220 kV johtokäytävää pitkin, jota laajennetaan. Voimajohtoreitin varrella, Kristiinankaupungin eteläosassa on useita peltoalueita, joita ympäröivät metsiköt ovat tuoretta ja paikoin lehtomaista kangasmetsää. Lapväärtinjoen eteläpuolella on harju, josta suuri osa on maa-ainesten ottoaluetta. Pyhävuoren eteläpuolella on laajalla alueella ojitettuja soita, jotka ovat nykyisin korpi- ja rämemuuttumia sekä turvekankaita. Kristiinankaupungin Pyhävuoren ja Lervikenin välillä on useita peltoalueita sekä talousmetsiä. Metsiköiden kasvillisuus vaihtelee kuivahkosta kangasmetsästä tuoreeseen lehtoon. Soistuneet notkot on ojitettu (Sito Oy 2008).

8.11 Linnusto

8.11.1 Pesimälinnusto

Hankealueet sijoittuvat metsätalousvaltaiselle alueelle, jonka pesimälinnustoa ei ole laajamittaisesti selvitetty. Suupohjan alueelle tyypillisessä soiden ja metsien kirja-voimassa ympäristössä elää Suomen kolmannen lintuatlastutkimuksen mukaan melko monipuolinen linnusto (Valkama ym. 2011).

Tarkempi pesimälinnustonselvitys on tehty EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimapuistoalueelle, joka sijaitsee lähimmillään vain noin 1,5 kilometriä Lappfjärdin hankealueen lounaispuolella. Karulla ja metsätalouden muokkaamalla Metsälän hankealueella keskimääräinen linnustotiheys oli vuonna 2009 tehtyjen linjalaskentojen perusteella noin 134 paria/km² (Ijäs & Yli-Teevahainen 2010). Alueen paritiheys on Etelä-Suomen alueen keskimääräisiä lintutiheyksiä (n.200 paria/km²) selkeästi alhaisempi (mm. Väisänen ym. 1998), mikä johtunee hankealueen sijoittumisesta pääosin tehokkaassa talouskäytössä olevalle metsäalueelle. Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueiden ympäristössä tavanomaista lajistoa edustavat peippo (*Fringilla coelebs*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*), punarinta (*Erithacus rubecula*), hippiäinen (*Regulus regulus*), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*), musta- (*Turdus merula*), punakylki- (*T. iliacus*), laulu- (*T. philomelos*) ja kullorastas (*T. viscivorus*) harmaa- (*Muscicapa striata*) ja kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*) sekä eri tiaislajit (*Paridae*) (Valkama ym. 2011).

Kristiinankaupungin ja Isojoen luonnontilaisilla avosoilla pesii oma tunnusomainen lintulajistonsa. Pesimälajeja seudulla ovat valtakunnallisen lintuatlastutkimuksen mukaan muun muassa kapustarinta (*Pluvialis apricaria*), pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) ja liro (*Tringa glareola*) (Valkama ym. 2011). Hankealueilla sijaitsevat, ojitamattomat avosualueet ovat ominaisuuksiltaan ja pinta-aloiltaan kuitenkin melko vaatimattomia ja myös niillä esiintyvän linnuston voidaan olettaa olevan pääosin melko tavanomaista. Linnuston kannalta tärkeämpi avosualue, Hanhikeitaan Natura-alue (FI0800026) sijaitsee yli kilometrin etäisyydellä Lakiakankaan hankealueen kaakkoispuolella.

Suupohjan laajat ja erämaiset metsäalueet ovat Etelä-Suomessa harvinaisen kuukkelin (*Perisoreus infaustus*) elinalueita (Valkama ym. 2011). Lajin populaatiot alueella ovat kuitenkin selvästi pienentyneet viime vuosina lähinnä metsien rakenteessa tapahtuneiden muutosten vuoksi (Lilland 2009). Lakiakankaan hankealueen eteläosassa, Kallioistenkeitaan alueella sijaitsee yksi kuukkelin tiedossa oleva elinalue (Helsingin Yliopisto 2011). Alueella on havaittu Suupohjan kuukkeliseurannan (vuosina 1990–2009) aikana vain yksittäisiä pareja tai yksilöitä. Hankealueiden karuimmilla kallioalueilla voi esiintyä myös kehrääjää (*Caprimulgus europaeus*). Ojitetut turvemaat tarjoavat elinympäristön puolestaan eri kanalintulajeille kuten teerelle (*Tetrao tetrix*). Rengastustoimistosta saatujen tietojen mukaan

Lappfjärdin hankealueen länsiosassa, Blomträskin alueella on pesinyt vuonna 2006 myös kurki (*Grus grus*) (Helsingin yliopisto 2011).

Rengastustoimistosta saatujen tietojen mukaan hankealueiden ympäristössä on pesinyt useita Euroopan unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteessä I mainittuja petolintulajeja kuten kalasääski (*Pandion haliaetus*), hiirihaukka (*Buteo buteo*), mehiläishaukka (*Pernis apivorus*), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*), helmipöllö (*Aegolius funereus*), viirupöllö (*Strix uralensis*) sekä varpuspöllö (*Glaucidium passerinum*).

Lähin tiedossa oleva petolinnun pesimäalue on noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista Blomträsketillä, jossa pesi vuonna 2005 ruskosuohaukka. Muut tiedossa olevat petolintujen pesäpaikat sijaitsevat vähintään kahden kilometrin etäisyydellä kaikista voimaloista. Tiedossa olevia kalasääskenpesiä hankealueiden ympäristössä on viisi, joista lähin sijoittuu Lappfjärdin hankealueen eteläpuolelle kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta. Pesä on ollut aktiivisessa käytössä kymmenen vuoden ajan. Muut tunnetut kalasääskenpesät sijoittuvat 3-10 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Uhanalaisen (VU) (Rassi ym. 2010) merikotkan (*Haliaetus albicilla*) lähin tiedossa oleva asuttu reviiri sijoittuu Kristiinankaupungin rannikolle yli seitsemän kilometrin etäisyydelle molemmista hankealueista.

8.11.2 Linnustollisesti tärkeät alueet

Kristiinankaupungin alueella sijaitsee useita kansainvälisesti (IBA, Important Bird Area) sekä kansallisesti (FINIBA, Finnish Important Bird Area) tärkeitä lintualueita. Monet näistä kosteikko-, suo- ja peltoalueista on sisällytetty Natura 2000 -verkkoon sekä lintuvesiensuojeluohjelmaan. Alueet ovat merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita, jonka lisäksi monien alueiden pesimälajisto on hyvin rikas.

Pesimälinnuston kannalta hanketta lähimmät merkittävät alueet ovat Blomträsketin ja Syndersjön rehevät lintujärvet, 1-2 kilometriä Lappfjärdin tuulipuiston lähimpien voimaloiden länsipuolella. Lähistöllä sijaitsee myös Härkmerifjärdenin kansainvälisesti arvokas lintukosteikko. Alueilla pesivät lintudirektiivin liitteen I lajeista mm. laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), naurulokki (*Larus ridibundus*), kurki ja ruskosuohaukka, jonka lisäksi merikotka sekä kalasääski saalistavat järvillä säännöllisesti. Syksyisin alueilla levähtää myös hanhia ja joutsenia (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2002).

Kansainvälisesti merkittävänä muuttolintujen levähdysalueena tunnettu Lällbyn peltoaukea sijaitsee noin kolme kilometriä Lappfjärdin hankealueen luoteispuolella. Lisäksi hankealueiden välisellä Merijärven alueella levähtää toisinaan jonkin verran muuttolintuja. Alueella on havaittu mm. laulujoutsen- ja metsähänhiparvia (*Anser fabalis*) (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2002).

Kristiinankaupungin edustan saaristo on luokiteltu kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi ja suurin osa alueesta kuuluu Kristiinankaupungin saariston (FI0800134) Natura -alueeseen. Alueen pesimälinnusto on monipuolinen ja saariston kautta muuttaa vuosittain tuhansittain lintuja pohjoisille pesimäseuduilleen. Natura-alueen lähimmät lintuluodot sijaitsevat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä Lappfjärdin hankealueesta.

8.11.3 Syysmuutto

Kristiinankaupungin alueella Pohjanlahden rannikko muodostaa sekä keväisin että syksyisin merkittävän muuttoreitin erityisesti vesilintu- ja lokkilaajeille. Alueen kautta muuttaa joka syksy satojatuhansia lintuja eteläisille talvehtimisalueilleen. Varpuslintujen, kurkien ja päiväpetolintujen muutto painottuu Pohjanmaalla usein selkeämmin mantereen puolelle, jossa niiden lentoreittejä ohjaavat rannikkolinjan lisäksi muutkin johtolinjat kuten harjanteet, leveät joenuomat sekä laajat, alavat peltoalueet (Ijäs & Yliteevahainen 2010). Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet sijoittuvat metsäiselle selännealueelle, jossa ei sijaitse edellä kuvailtujen kaltaisia, lintujen muuttoon selvästi keskittäviä johtolinjoja.



Kuva 8.26. Kuovi (*Numenius arquata*) viihtyy Pohjanmaan viljelymaissa.

Hankealueiden ylitse kulkevaa syysmuuttoa havainnoitiin syys- ja lokakuussa 2011 yhteensä kolmenatoista eri päivänä. Havainnointipisteistä, joista voitiin havainnoida sekä hankealueiden ylitse että niiden sivuitse kulkevaa muuttoon. Muuton seuranta jakso kattoi hyvin useimpien lintulajien päämuuttoajankohdat ja seurannassa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan muodostaa kattava yleiskuva erityisesti tuulivoimalatörmäyksille alttiiden lintulajien (mm. kurjet, petolinnut ja hanhet) muuttoreiteistä ja lentokorkeuksista hankealueiden kohdalla.

Muuton seurannan aikana havaittiin kolmesta eri havainnointipisteestä yhteensä yli 30 000 lintua, joista osa muutti hankealueiden kautta ja osa alueiden molemmin puolin muuton painottuessa länsipuolelle. Jakson alkupuolella runsaana muuttivat etenkin peippolinnut ja varpushaukat. Viikkainta muutto oli kurkien massamuuttopäivinä syyskuun puolivälissä. Syyskuun lopulla ja elokuun alkupuolella havaittiin puolestaan runsaasti mm. naakkoja ja sepelkyhkyjä. Seuranta jakson edetessä lintujen muuttoaktiivisuus

laski ja lokakuun loppupuolella havaittujen muuttolintujen määrät olivat enää vähäisiä.

Valtaosan muuton seurannassa havaituista linnuista muodostivat kurjet, pikkulinnut, rastaat ja sepelkyyhkyt. Eri lajeja havaittiin lähes seitsemänkymmentä, joista uhanalaisiksi luokiteltuja (Rassi ym. 2010) ovat hiirihaukka, kaakkuri (*Gavia stellata*), maakotka (*Aquila chrysaetos*), merikotka, mehiläishaukka, muuttohaukka (*Falco peregrinus*), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), turkinkyyhky (*Streptopelia decaocto*) ja suokukko (*Philomachus pugnax*).



Kuva 8.27. Valkoposkianhet (*Branta leucopsis*) levähtävät usein muuttomatkallaan myös Lapväärtin peltoaukeilla.

Silmälläpidettäviä havaituista lajeista ovat metsähanhi, niittykirvinen (*Anthus pratensis*), kalasääski ja teeri. Edellä mainittujen lintulajien lisäksi lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/EEC) liitteen I lajeista havaittiin ampuhaukka (*Falco columbarius*), kangaskiuru (*Lullula arborea*), kapustarinta, kurki, laulujoutsen, palokärki (*Dryocopus martius*) sekä pohjantikka (*Picoides tridactylus*). Syysmuuton seurannassa havaittujen uhanalaisten sekä direktiivilajien yksilömäärät olivat pieniä.

Hanhia ja joutsenia muutti hankealueiden kautta tai niiden sivuitse melko vähän. Petolintuja havaittiin noin kaksi sataa, joista yli kolmasosan muodostivat varpushaukat. Syysmuuton seurannassa tehtiin myös kolmisenkymmentä merikotkahavaintoa, joista osa saattoi koskea Kristiinankaupungin alueella pesiviä kiertelijöitä. Lokki- ja vesilintujen määrät jäivät seurannassa erittäin vähäisiksi. Niiden kuten muidenkin vesilintujen päämuuttoväylä kulkee Kristiinankaupungin alueella selvemmin saariston tuntumassa eikä siten ulotu suunniteltujen tuulipuistojen alueelle.

Kurkien päämuuttoväylä painottui syksyllä 2011 molempien hankealueiden länsipuolelle, josta muutti yli puolet syysmuuton seurannassa havaituista yksilöistä. Lajin päämuutto seuraa normaalisti varsin tarkasti rannikon joh-

tolinjaa (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2002) ja sijoittuu siten normaalisti suunniteltujen tuulipuistojen ja rannikon väliselle alueelle. Parhaimpina vuosina alueen kautta voi muuttaa yli kymmenen tuhatta kurkea. Vuosittaisiin muuttoreitteihin vaikuttavat muun muassa säätila ja erityisesti vallitsevat tuulet.

Pienempien lintulajien muutto jakaantui syysmuuton seurannan aikana leveämmälle rintamalle ja esimerkiksi varpuslintujen (mm. peippolinnut ja rastaat) muuttota havaittiin runsaasti myös hankealueiden yllä.

8.12 Muu eläimistö

Koko Etelä-Pohjanmaan alueella yleisenä esiintyviä nisäkäslajeja ovat muun muassa hirvi (*Alces alces*), ilves (*Lynx lynx*), kettu (*Vulpes vulpes*), metsäjänis (*Lepus timidus*), rusakko (*Lepus europaeus*), supikoira (*Nyctereus procyonoides*) ja saukko (*Lutra lutra*). Kristiinankaupungin alueen tavanomaiseen eläimistöön kuuluvat myös mm. myyrät (*Microtus/Chletrionomys*), siili (*Erinaceus europaeus*), kärppä (*Mustela erminea*), lumikko (*Mustela nivalis*) ja mäyrä (*Meles meles*). Harvinaisista ja uhanalaista lajeista alueella esiintyy myös mm. liito-orava (*Pteromys volans*). Suurpetokanta on alueella kasvussa ja susia (*Canis lupus*) esiintyy säännöllisesti erityisesti Suupohjan rannikkoseudulla. Myös karhukanta (*Ursus arctos*) on vakiintunut, ja karhujen levinneisyys ulottuu Suupohjan rannikkoseudun eteläosiin. Ilveksen asuinalueet ovat rannikon tuntumassa Suupohjan rannikkoseudulta Vaasan-seudulle (Pohjanmaan liitto 2011). Riistolajeista Lapväärtin seudulla tavataan myös mm. valkohäntäpeuraa (*Odocoileus virginianus*) ja metsäkaurista (*Capreolus capreolus*) (Riistaweb 2011).

Hankealueiden lajistoon kuuluu tietyvästi luontodirektiivin liitteen IV(a) liito-orava (kts. kohta 18.13.2). Laji esiintyy Valtion ympäristöhallinnon Eliölajit -tietojärjestelmän mukaan molemmilla hankealueilla yleisenä. Muiden luontodirektiivin liitteiden II ja IV nisäkkäiden (mm. susi, saukko, ilves ja karhu), matelijoiden (mm. viitasammakko ja kangaskäärme) tai muiden lajien esiintymisestä hankealueilla ei ole tietoa.

8.12.1 Lepakot

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luonnonsuojelulain (LSL 29 §) nojalla rauhoitettuja. Ne kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Ripsisiippa on Suomessa luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja pikkulepakko vaarantuneeksi (VU) (Rassi ym. 2010). Suomi liittyi Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS) vuonna 1999. Sopimus velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreitit.

Suomessa tavattavista lepakkolajeista vain viisi esiintyy yleisenä. Pohjoisimmaksi on levinnyt pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), joka esiintyy aina 69. leveyspiirille saakka. Vaasan korkeudelle asti esiintyvät ainakin pohjanlepakko, korvayökkö (*Plecotus auritus*), viiksi- ja isoviiksisiiippa (*Myotis mystacinus/brandtii*) sekä vesisiippa (*Myotis daubentonii*) (Suomen lepakotieteellinen yhdistys ry. 2011).



Kuva 8.28. Viiksisipiipalajeja (Myotis mystacinus/brandtii) tavataan Etelä-Suomesta Vaasan korkeudelle saakka.

Lepakoiden esiintymisestä hankealueiden ja suunniteltujen sähkönsiirto-reittien ympäristössä ei ole varmaa tietoa. Tyypillisesti lepakoille mieluisia ovat pienipiirteiset maisemat, joissa on vanhoja rakennuksia ja kolopuita päiväpiiloiksi sekä reheviä saalistusalueita, kuten vesistöjen rantoja ja rantametsiä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2011). Hankealueiden karut, metsätalouden muokkaamat, yhtenäiset maa-alueet voivat olla lepakoiden kannalta epäsuotuisaa elinympäristöä. Lepakoiden kannalta monipuolisempaa elinympäristöä löytyy hankealueiden lähistöltä mm. Kärjenjokilaakson, Blomträskin ja Syndersjön sekä pohjois- ja itäpuolitse virtaavan Lapväärtinjoen viljely- ja kyläalueilta.

Lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vain vähän tietoa, mutta olemassa olevan tiedon mukaan ne painottuvat rannikkoseuduille. Reitit saattavat osittain mukaila myös lintujen muuttoreiteinä tunnettuja muuttokäytäviä (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2011).

8.12.2Liito-orava

Liito-orava esiintyy pääasiallisesti Etelä- ja Keski-Suomessa ja levinneisyysalueen pohjoisraja kulkee Oulun–Kuusamon seudulla. Tarkkaa tietoa yksilömäärästä ei ole. Vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen mukaan naaraita eläisi Suomessa jopa 143 000 yksilöä (Hanski 2006). Pohjanmaan rannikolla liito-oravakanta on Suomen tihein (Hanski 2006).

Tiedot liito-oravan elintavoista ovat puutteellisia. Yksilöt liikkuvat pesäkolon ulkopuolella useimmiten illan ja aamuyön hämärinä hetkinä ja laskennat perustuvat nykyään täysin ulostepapanoiden etsimiseen. Elinympäristöt ovat ikärakenteeltaan monipuolisia kuusivaltaisia sekametsiä, joissa kasvaa

järeitä haapoja. Naaraiden reviiri on noin kahdeksan hehtaaria, urosten keskimäärin 60 hehtaaria (Jokinen ym. 2007, Ympäristöministeriö 2010).

Liito-orava luokitellaan Suomessa vaarantuneeksi (VU) lajiksi ja luonnonsuojelulaki (LSL 49 §) kieltää niiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittämisen ja heikentämisen. Laki velvoittaa mm. jättämään liito-oravan pesäkolon ympärille riittävästi puustoa. Tiukan suojelun järjestelmän kielloista on mahdollista poiketa vain luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Näistä yksittäistapauksina myönnettävistä poikkeusluvista päättää LSL 49 § 3 momentin nojalla alueellinen ELY-keskus (Ympäristöministeriö 2005).



Kuva 8.29. Liito-oravan (*Pteromys volans*) kanta on Suomessa runsain Pohjanmaalla.

Liito-oravaa esiintyy hankealueilla Ympäristöhallinnon Eliölajit - tietojärjestelmän mukaan yleisesti. Lappfjärdin tuulipuiston suunnittelualueella lajista on tehty havaintoja kolmella paikalla ja Lakiakankaan alueella viidellä paikalla. Lajia esiintyy myös hankealueiden itä- ja länsipuolisilla metsäalueilla sekä alueiden pohjoispuolella olevan Lapväärtinjokilaakson alueella.

8.12.3 Kalasto ja muu vesieläimistö

Hankealueiden pohjois- ja itäpuolitse virtaava Lapväärtinjoki kuuluu kansainväliseen Project Aqua -vesistösuojeluohjelmaan ja ympäristöministeriön esitykseen erityissuojelua vaativista vesistöistä. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue saa alkunsa Lauhanvuoren lähteistä ja puroista ja se on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö (Etelä-Pohjanmaan ELY 2011). Joki virtaa lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan Pohjanmaan monipuolisin jokivesistö. Jokeen nousevat meritaimen (*Salmo trutta*), harjus (*Thymallus thymallus*) ja alajuoksulle myös vaellussiika (*Coregonus lavaretus*). Vesistön meritaimenkanta on valtakunnallisesti arvokas, sillä se on yksi

maamme viidestä jäljellä olevasta alkuperäistä ja luontaisesti lisääntyvästä taimenkannasta. Vuonna 2011 Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöön istutettiin 15 00 meritaimenen jokipoikasta sekä 18 000 vaelluspoikasta (RKTL 2011).

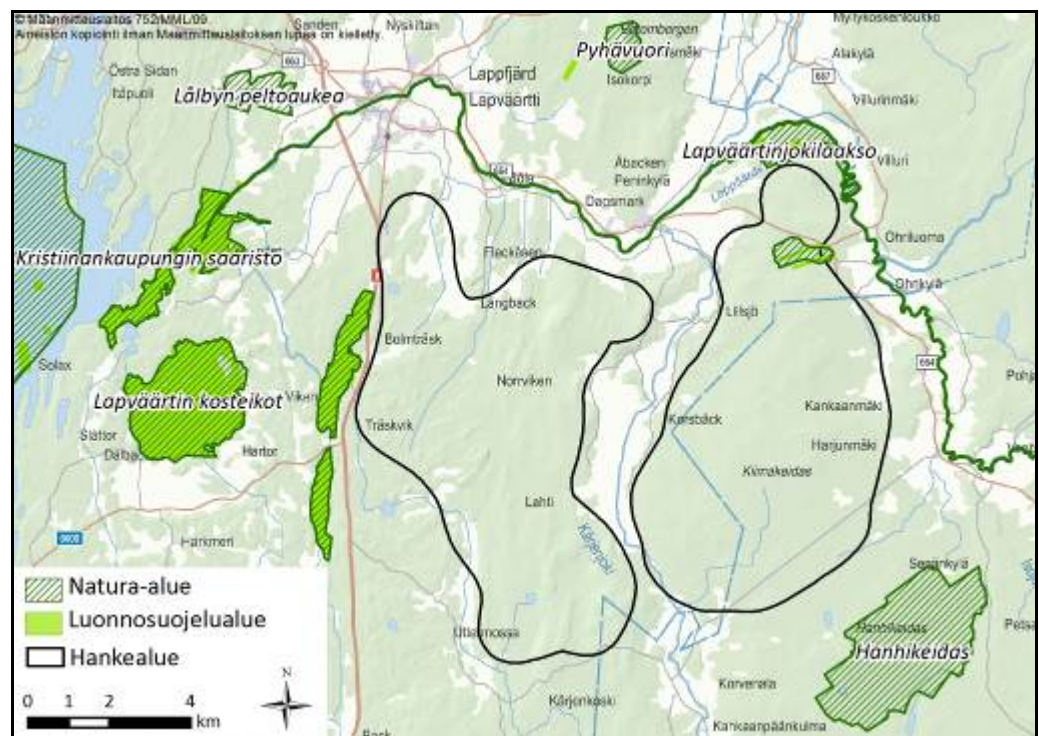
Joessa esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja, esimerkiksi eräitä koskikorento- ja vesiperhoslajeja sekä nilviäisiä (Etelä-Pohjanmaan ELY 2011). Lapväärtinjoki on Suomen harvoja jokia, joissa elää jokihelmisimpukka (Pohjanmaan liitto 2011). Lapväärtinjokilaakso (FI0800111) kuuluu Natura 2000-verkostoon (Etelä-Pohjanmaan ELY 2011).

8.13 Suojelualueet

8.13.1 Yleistä

Lakiakankaan tuulipuistoalue sijoittuu osittain Lapväärtinjokilaakson Natura-alueelle (FI0800111, SPA/SCI). Lappfjärdin hankealueella ei sijaitse suojelualueita (OIVA 2011).

Hankealueiden läheisyydessä on useita suojelualueita, joista lähimpänä sijaitsevat Lapväärtin kosteikkojen, Hanhikeitaan, Lällbyn peltoaukean, Pyhävuoren ja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueet. Useat näistä ovat myös kansainvälisesti (IBA, Important Bird Area) ja kansallisesti (FINIBA, Finnish Important Bird Area) tärkeitä lintualueita. Alueet kuuluvat osittain myös lintuvesien- ja soidensuojeluohjelmiin. Natura-alueille sijoittuu lisäksi useita kohteita, jotka on rauhoitettu yksityisinä luonnonsuojelualueina (OIVA 2011, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011).



Kuva 8.30. Natura 2000- ja luonnonsuojelualueet hankealueella tai sen läheisyydessä.

Jäljempänä on kerrottu hankealueiden läheisyydessä, enintään kymmenen kilometrin täisyydellä sijaitsevista Natura-, IBA- ja FINIBA-alueista sekä suojeleuhjelmien kohteista.

8.13.2 Natura 2000 -alueet

Tuulivoimapuiston alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -ohjelman kohteet on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 8.4. hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2011).

Nimi	Tunnus	Alue- tyyppi	Sijaintikunta	Pinta- ala (ha)
Hanhikeidas	FI0800026	SPA/SCI	Isojoki	935
Pyhävuori	FI0800077	SCI	Kristiinankaupunki	90
Lapväärtinjokilaakso	FI0800111	SCI	Isojoki, Karijoki, Kauhajoki, Kris- tiinankaupunki	314
Lapväärtin kosteikot	FI0800112	SPA/SCI	Kristiinankaupunki	1225
Kristiinankaupungin saaristo	FI0800134	SPA/SCI	Kaskinen, Kristiinan- kaupunki, Närpiö	5340
Lålbyn peltoaukea	FI0800162	SPA	Kristiinankaupunki	135

8.13.2.1 Lapväärtinjokilaakso (FI0800111)

Lapväärtinjokilaakson Natura-alueen muodostavat Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue sekä suoalueet, Änikoskmosen sekä Stormossen. Stormossenista noin 75 % sijoittuu Lakiakankaan hankealueelle, mikä vastaa koko Natura-alueesta noin viittä prosenttia. Hankealueen pohjoisosa sivuaa Änikoskmosenin suoaluetta. Lapväärtinjoki virtaa hankealueiden pohjois- ja itäpuolitse lähimmillään Villurinmäen alueella, noin kolmensadan metrin etäisyydellä Lakiakankaan hankealueesta.

Änikoskmosen on Pohjanlahden rannikon kermikeidas. Vallitsevina suotyyppeinä ovat silmäkeneva ja keidasräme. Stormossen on pieni kermikeidassuo Isojoen-Lapväärtin maantien varressa. Suon rakenne on erikoinen: suo viettää länteen ja kermiit ovat yhdensuuntaisesti kohtisuorassa kaltevuussuuntaa vasten.

Lapväärtinjoen-Isojoen vesistö on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö. Joessa esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja. Lisäksi alueella esiintyy alueellisesti uhanalaisista kalakannoista mm. vaeltava harjuskanta.

Noin 25 % kohteen pinta-alasta on koskiensuojelulain nojalla suojeltua vesistöä. Kohteesta on rauhoitettu yksityismaan luonnonsuojelualueena 6 %. Natura-alue sisältää seuraavat yksityiset luonnonsuojelualueet: Stormossen 1 (YSA203952), Stormossen 2 (YSA203953), Änikoskmosen 1 (YSA203801), Änikoskmosen 2 (YSA203939), Änikoskmosen 4 (YSA204314) ja Änikoskmosen 5 (YSA204464), Lapväärtinjoen metsät 1 (YSA103760), Lapväärtinjoen metsät 2 (YSA107207) ja Lapväärtinjoen metsät 3 (YSA107245).

A alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (25 %)
- Keidassuot* (54 %)
- Boreaaliset luonnonmetsät* (19 %)
* priorisoitu luontotyyppi

A alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen II lajit:

- saukko (*Lutra lutra*)
- uhanalainen laji

A alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- kurki (*Grus grus*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- liro (*Tringa glareola*)

A alueella esiintyvät muuttolintulajit:

- niittykirvinen (*Anthus pratensis*)
- taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*)
- keltävästäräkki (*Motacilla flava*)
- metsäviklo (*Tringa ochropus*)
- töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*)

8.13.2.2 Lapväärtin kosteikot (FI0800112)

Alueeseen kuuluvat Lapväärtinjokisuisto ja kolme järveä: Härkmerifjärden, Syndersjön ja Blomträsket. Näistä lähimpänä sijaitsee Blomträsket, noin kaksisataa metriä Lappfjärdin hankealueen länsipuolella. Etäisyyttä Härkmerifjärdenille ja Lapväärtinjokisuistoon on noin kolme kilometriä.

Natura-alueella sijaitsevat yksityiset suojelualueet: Härkmeren kosteikot ja saaristo (YSA202596), Härkmerifjärden 1 (YSA103754), Härkmerifjärden 2 (YSA107252), Härkmerifjärden 3 (YSA200258) ja Lapväärtin kosteikot (YSA204562).

A alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- Jokisuistot (13 %)
- *Magnopotamion* ja *Hydrocharition* -kasvustoiset luontaisesti ravinteiset järvet (29 %)
- Humuspitoiset lammet ja järvet (29 %)
- Kosteaa suurruohokasvillisuus (0 %)
- Vaihtumissuot ja rantasuot (2 %)
- Boreaaliset luonnonmetsät* (0 %)
- Boreaaliset lehdot (0 %)
*priorisoitu luontotyyppi

A alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen II lajit:

- Saukko (*Lutra lutra*)
- Liito-orava* (*Pteromys volans*)
- lietetatar (*Polygonum foliosum*)
* priorisoitu laji

A alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- helmipöllö (*Aegolius funereus*)
- pyy (*Bonasa bonasia*)
- kaulushaikara (*Botaurus stellaris*)
- huuhkaja (*Bubo bubo*)
- mustatiira (*Chlidonia niger*)
- ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*)
- sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)
- laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)
- ruisräikkä (*Crex crex*)
- kuikka (*Gavia arctica*)
- kurki (*Grus grus*)
- pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*)
- pikkulokki (*Larus minutus*)
- haarahaukka (*Milvus migrans*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*)
- luhtahuitti (*Porzana porzana*)
- räyskä (*Sterna caspia*)
- kalatiira (*Sterna hirundo*)
- lapintiira (*Sterna paradisaea*)
- liro (*Tringa glareola*)

A alueella esiintyvät muuttolintulajit:

- jouhisorsa (*Anas acuta*)
- lapasorsa (*Anas clypeata*)
- metsähanhi (*Anser fabalis*)
- harmaahaikara (*Ardea cinerea*)
- nuolihaukka (*Falco subbuteo*)
- tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)
- naurulokki (*Larus ridibundus*)
- härkälintu (*Podiceps grisegena*)
- mustaviklo (*Tringa erythropus*)
- punajalkaviklo (*Tringa totanus*)

8.13.2.3 Lälbyn peltoaukea (FI0800162)

Lappfjärdin hankealueen luoteispuolella, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Lälbyn peltoaukean Natura-alue, jolle kerääntyy muuttoaikoina tuhansia muuttolintuja, kuten kurkia, joutsenia ja kahlaajia. Peltoaukea on luokiteltu yhdeksi Suomen tärkeimmistä hanhien levähdys- ja ruokailualueista. Alue on maatalouskäytössä.

A alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- ampuhaukka (*Falco columbarius*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- kiljuhanhi (*Anser erythropus*)
- kurki (*Grus grus*)
- laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)
- pikkujoutsen (*Cygnus columbarius*)
- ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*)
- sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- suopöllö (*Asio flammeus*)
- valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*)

A lueella esiintyvät muuttolintulajit:

- jouhisorsa (*Anas acuta*)
- lapasorsa (*Anas clypeata*)
- metsähanhi (*Anser fabalis*)
- nuolihaukka (*Falco subbuteo*)
- tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)
- naurulokki (*Larus ridibundus*)

8.13.2.4 Hanhikeidas (FI0800026)

Hanhikeitaan Natura-alue sijaitsee noin 1,3 kilometriä Lakiakankaan hankealueen kaakkoispuolella. Suo on valtakunnallisesti merkittävä ja edustava keidassuo. Suon pohjoisosaa luonnehtivat laajat rahkanevapinnat sekä lyhytkortiset nevat; kankaiden reunoilla on myös saranevaa. Suon laitoja on ojitettu, mutta arvokkain osa on yhä luonnontilainen.

A lueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- Boreaaliset luonnonmetsät* (4 %)
 - Keidassuot* (93 %)
- *priorisoitu luontotyyppi

A lueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen II lajit:

- Liito-orava* (*Pteromys volans*)
- * priorisoitu laji

A lueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- pyy (*Bonasa bonasia*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- kuikka (*Gavia arctica*)
- kaakkuri (*Gavia stellata*)
- kurki (*Grus grus*)
- pikkulokki (*Larus minutus*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- kalatiira (*Sterna hirundo*)
- teeri (*Tetrao tetrix tetrix*)
- liro (*Tringa glareola*)

A lueella esiintyvät muuttolintulajit:

- jouhisorsa (*Anas acuta*)
- naurulokki (*Larus ridibundus*)
- jänkäkurppa (*Lymnocyptes minimus*)
- tundrakurmitsa (*Pulvialis squatarola*)
- teeri (*Tetrao tetrix tetrix*)
- mustaviklo (*Tringa erythropus*)
- punajalkaviklo (*Tringa totanus*)

8.13.2.5 Pyhävuori (FI0800077)

Pyhävuoren Natura -alue sijaitsee noin 4,5 kilometriä hankealueiden pohjoispuolella. Aluerajaukseen sisältyy Storgräspottenin lehto, Puskavuoren lehto ja Pyhävuoren lehdot, Etelävuoren komea kalliomuodostuma sekä osa Santaheininrämäkän rehevästä suoalueesta. Pyhävuori, etenkin sen pohjois- ja itäosat, on sekä geologisesti että biologisesti Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen arvokkaimpia kallioalueita.

A lueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (2 %)
- Letot (3 %)
- Kasvipeitteiset silikaattikalliot (10 %)
- Boreaaliset luonnonmetsät* (20 %)
- Boreaaliset lehdot (2 %)
- * Priorisoitu luontotyyppi

A lueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- metso (*Tetrao urogallus*)

8.13.2.6 Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134)

Kristiinankaupungin saariston Natura -alue sijaitsee lähimmillään hieman yli seitsemän kilometriä Lappfjärdin hankealueen länsipuolella. Saaristo koostuu lukuisista, enimmäkseen pienistä puuttomista luodoista ja saarista tai harvapuustoisista kalliolisista saarista. Monella saarella on edustavia rantaniittyjä, joilla on rikas kasvillisuus ja runsas pesimälinnusto. Alueella sijaitsee myös yksityinen suojelualue Kristiinankaupungin luodot (YSA102464).

A lueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- Vedenalaiset hiekkasärkät (0 %)
- Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus (0 %)
- Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus (0 %)
- Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot (2 %)
- Itämeren boreaaliset luodot ja saaret (4 %)
- Itämeren boreaaliset rantaniityt* (0 %)
- Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartista kasvillisuutta (0 %)
- Liikkuvat alkiovaiheen dyynit (0 %)
- Kiinteät kalkittomat *Empetrum nigrum*-variksenmarjadyynit* (0 %)
- Dyynien kosteat soistuneet painanteet (0 %)
- Eurooppalaiset kuivat nummet (0 %)
- Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt* (0 %)
- Kostea suurruohokasvillisuus (0 %)
- Maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät* (0 %)
- * priorisoitu luontotyyppi

A lueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen II lajit:

- harmaahylje (*Halichoerus grypus*)
- itämerennorppa (*Phoca hispida botnica*)

A alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- suopöllö (*Asio flammeus*)
- huuhkaja (*Bubo bubo*)
- valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*)
- ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- kuiikka (*Gavia arctica*)
- kaakkuri (*Gavia stellata*)
- kurki (*Grus grus*)
- pikkulokki (*Larus minutus*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*)
- luhtahuitti (*Porzana porzana*)
- räyskä (*Sterna caspia*)
- kalatiira (*Sterna hirundo*)
- lapintiira (*Sterna paradisaea*)
- teeri (*Tetrao tetrix tetrix*)
- liro (*Tringa glareola*)

A alueella esiintyvät muuttolintulajit:

- jouhisorsa (*Anas acuta*)
- lapasorsa (*Anas clypeata*)
- ruokki (*Alca torda*)
- harmaasorsa (*Anas strepera*)
- harmaahaikara (*Ardea cinerea*)
- karikukko (*Arenaria interperes*)
- lapasotka (*Aythya marila*)
- lapinsirri (*Calidris temminckii*)
- riskilä (*Cephus grylle*)
- selkälokki (*Larus fuscus*)
- naurulokki (*Larus ridibundus*)
- pilkkasiipi (*Melanitta fusca*)
- mustalintu (*Melanitta nigra*)
- ristisorsa (*Tadorna tadorna*)
- mustaviklo (*Tringa erythropus*)
- punajalkaviklo (*Tringa totanus*)
- etelänkiisla (*Uria aalge*)

8.13.3 Luonnonsuojelualueet

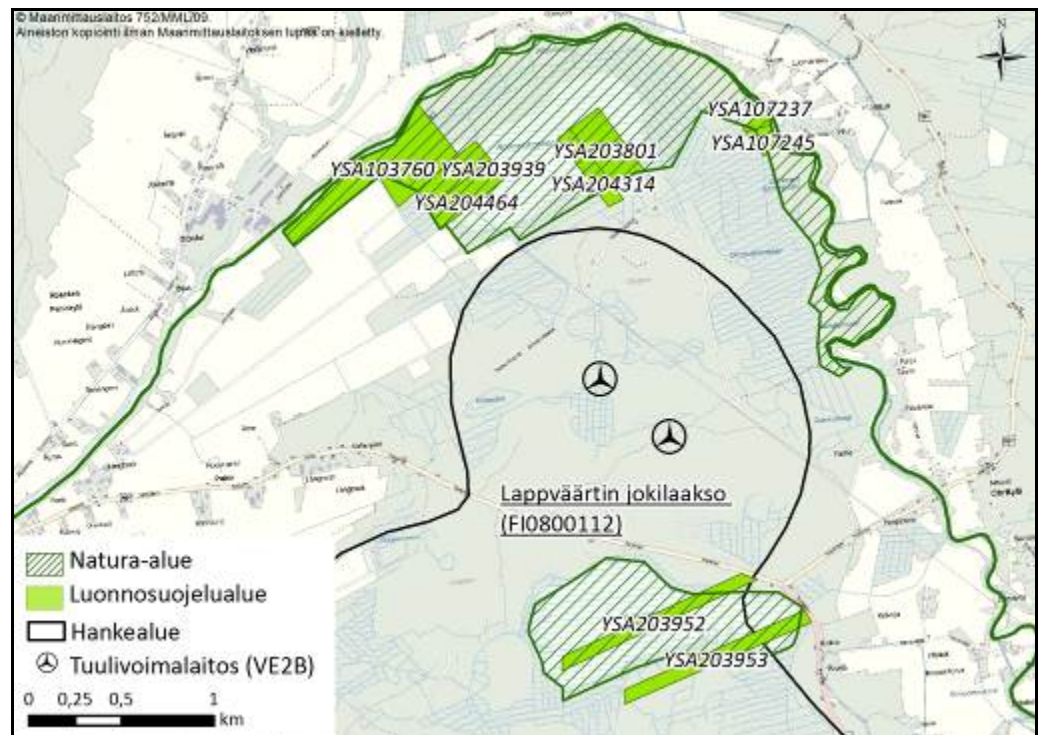
Lakiakankaan hankealueella sijaitsee kaksi yksityisenmaan luonnonsuojelualuetta. Stormossen 1 ja Stormossen 2 –nimiset alueet sijoittuvat Lakiakankaan tuulivoimapuiston pohjoisosaan, Isonnevan suon läheisyyteen. Alueiden pohjoispuolitse kulkee seututie 664. Lähin tuulivoimalaitos sijoittuu yli 800 m etäisyydelle Stormossenin luonnonsuojelualueista.

Tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitsee seitsemän yksityisenmaan luonnonsuojelualuetta (Lapvärtinjoen metsät ja Änikoskmossen).

Lappfjärdin tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Hankealueen länsipuolella, Blomträsketin ja Syndersjön alueella, on kahdeksan yksityisenmaan luonnonsuojelualuetta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen on yli kilometri.

Taulukko 8.5. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat luonnonsuojelualueet (OIVA 2012, Länsi-Suomen ympäristökeskus 2011).

Nimi	Tunnus	Pinta-ala (ha)
Härkmerifjärden 1	YSA103754	3
Lapväärtinjoenmetsät 1	YSA103760	20
Lapväärtinjoenmetsät 2	YSA107237	0.9
Lapväärtinjoenmetsät 3	YSA107245	1.7
Härkmeren kosteikot ja saaristo	YSA202596	850
Änikosknessen 1	YSA203801	7
Änikosknessen 2	YSA203939	5
Änikosknessen 4	YSA204314	4
Änikosknessen 5	YSA204464	6
Lapväärtin kosteikot	YSA204562	421
Lapväärtin kosteikot 4	YSA206219	0,7
Lapväärtin kosteikot 7	YSA206290	0,4
Stormossen 1	YSA203952	7,5
Stormossen 2	YSA203953	8
Syndersjön 1	YSA206131	0,6
Syndersjön 2	YSA206155	0,6
Syndersjön 3	YSA206236	1
Syndersjön 4	YSA206237	0,4



Kuva 8.31. Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000-alueet Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueella.

8.13.4 Lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvat kohteet

Hankealueita lähin lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva alue on noin kaksisataa metriä Lappfjärdin hankealueen länsipuolella sijaitseva Blomträskin pohjoisosa (LVO100213). Muita suojeluohjelmaan kuuluvia alueita ovat Härkmerifjärdin, Syndersjön, Lapväärtinjokisuisto sekä Pohjoislahti.

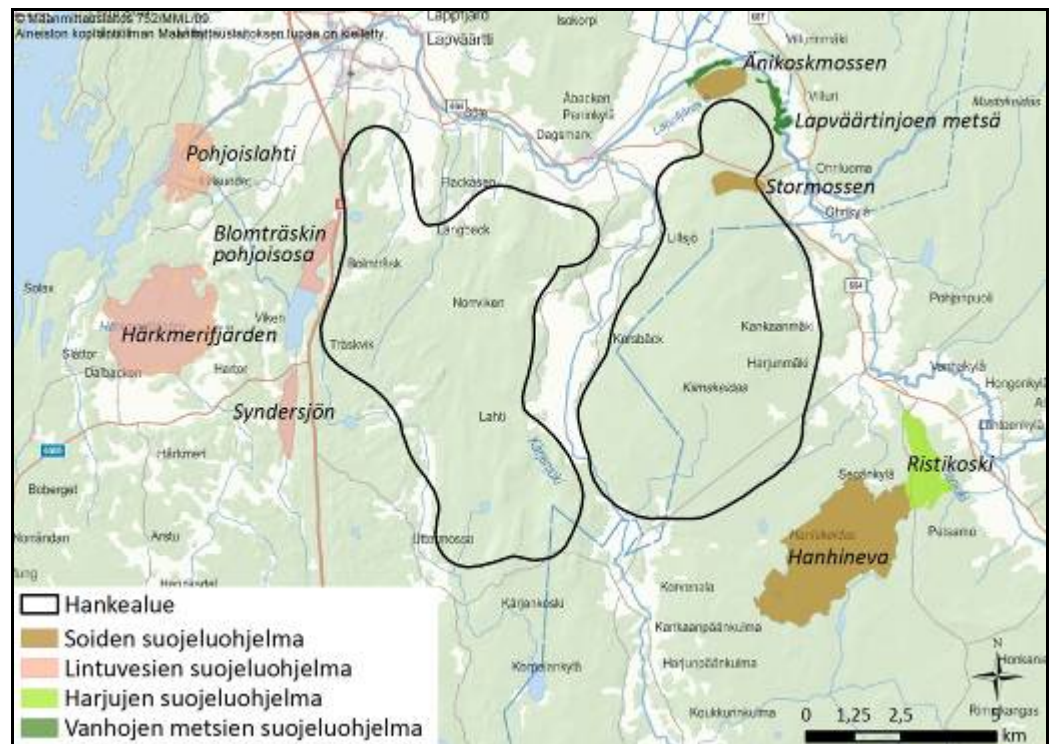
8.13.5 Soidensuojeluohjelmaan kuuluvat kohteet

Lähimmät soidensuojeluohjelmien kohteet sijoittuvat Lakiakankaan hankealueen pohjoisosiin ja sen lähialueille. Änikoskossen-Stormossen (SSO100283) soidensuojeluohjelman kohteen pinta-ala on noin 1,3 neliökilometriä, josta noin neljäkymmentä prosenttia sijoittuu Lakiakankaan hankealueelle. Kohde sisältyy Lapväärtinjokilaakson (FI0800111) Natura-alueeseen.

Hanhinevan (SSO100272) soidensuojelualue sijaitsee noin 1,3 kilometriä Lakiakankaan hankealueen eteläpuolella. Alueen rajaus noudattelee Hanhikeitaan (FI0800026) Natura-alueen rajausta.

8.13.6 Harjijensuojeluohjelmaan kuuluvat kohteet

Lähin harjijensuojeluohjelmaan kuuluva alue, Ristikankaan (HSO100089) harjijensuojelualue on noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Lakiakankaan hankealueen kaakkoispuolella. Alue on pinta-alaltaan noin 1,7 neliökilometriä ja se sijoittuu maantieteellisesti Hanhikeitaan (FI0800026) Natura-alueen sekä Lapväärtinjokilaakson (FI0800111) Natura-alueeseen kuuluvan Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueen väliin.



Kuva 8.32. Suojelualueet hankealueilla ja niiden läheisyydessä.

8.13.7 Vanhojen metsien suojeluohjelman kohteet

Lakiakankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolella, Lapväärtinjokilaakson alueella on vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva kohde (AMO100508). Lapväärtinjoen metsä- niminen alue koostuu kahdesta erillisestä alueesta, jotka sijaitsevat hieman yli 800 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalaitoksesta.

Suojeluohjelmaan on otettu mukaan luonnonsuojelullisesti arvokkaita metsiä, joissa puusto on ylittänyt metsätaloudellisesti suositeltavan uudistuksen. Puusto kohteissa on yleensä erikokoista, muodostuu useammasta latvuserroksesta ja puulajista tai myöhäisen sukessiovaiheen kuusikkoa.

8.13.8 Muihin suojeluohjelmiin kuuluvat kohteet

Lapväärtinjoki-Isojoki kuuluu kansainväliseen Project Aqua -vesistösuojeluohjelmaan ja ympäristöministeriön esitykseen erityissuojelua vaativista vesistöistä. Ohjelman tavoitteena on säilyttää vesistöt jatkuvan tieteellisen tutkimustyön kohteina.

8.13.9 FINIBA- ja IBA -alueet

FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on valittu Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen suorittamissa kartoituksissa (Leivo ym. 2001). FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suurin osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000 -verkostoehdotukseen.

IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet on BirdLife Internationalin hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Maailmasta on löydetty noin 10 000 kansainvälisesti tärkeää lintualueita, jotka ovat tärkeitä myös muulle luonnon monimuotoisuudelle. Alueista 97 sijaitsee Suomessa (Heath & Evans 2000). Hankealueiden lähialueilla esiintyvät IBA-alueet sisältyvät vastaaviin FINIBA -alueisiin.

8.13.9.1 Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet (FINIBA 720068)

Alue on useiden lähekkäisten, matalien, rehevien merenlahtien ketju Suupohjan rannikolla, Kristiinankaupungin ympäristössä. Merenlahdet sijoittuvat noin 3-10 kilometrin etäisyydelle Lappfjärdin hankealueen länsipuolelle. Alueella muuttoaikaan runsaina esiintyviä lajeja ovat mm. suokukko, liro, merihanhi, naurulokki, isokoskelo sekä kyhmy- ja laulujoutsen. Alue sisältää IBA-alueen Lapväärtin kosteikot (FI047).

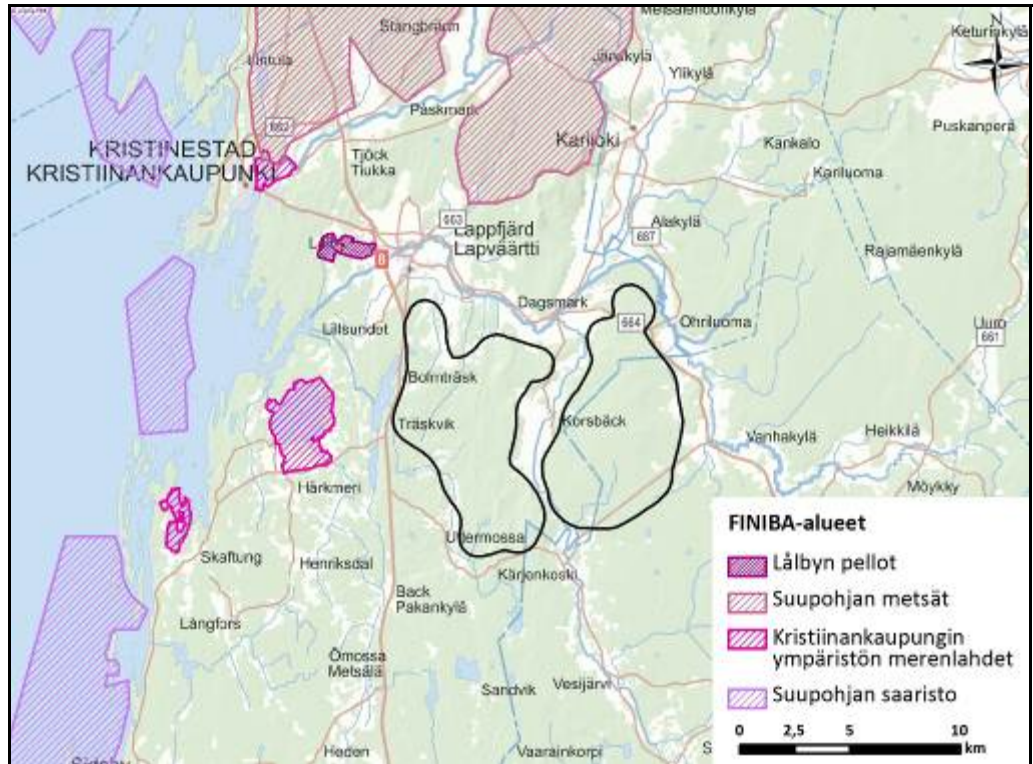
8.13.9.2 Lälbyn pellot (FINIBA 720052)

Noin kolme kilometriä Lappfjärdin hankealueen luoteispuolella sijaitseva Lälbyn peltojen FINIBA-alue muodostuu tehokkaassa käytössä olevista perunapelloista Lapväärtin kirkonkylän ja Kristiinankaupungin välissä. Alueella levähtää keväisin tuhansittain meri- ja metsähanhia. Alue on sama kuin IBA-alue Lälbyn pellot (FI048).

8.13.9.3 Suupohjan saaristo (FINIBA 720070)

Lähimmillään hieman yli seitsemän kilometrin etäisyydellä Lappfjärdin hankealueesta sijaitsee Suupohjan saariston FINIBA -alue. Alue on laaja, kaipa, satojen saarten ja luotojen ketju läpi Suupohjan rannikon. Alueella

pesii mm. tuhansittain nauru- ja kalalokkeja sekä muutamia satoja pikkua ja selkälökkeja. Keväisin alueen kautta muuttaa jopa 10 000 haahkaa, tuhansittain mustalintuja, pilkkasiipiä ja muita vesilintuja. Alue sisältää IBA-alueen Kristiinankaupungin eteläinen saaristo (FI046).



Kuva 8.33. Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) hankkeen läheisyydessä (Leivo ym. 2001).

8.13.9.4 Suupohjan metsät (FINIBA 720069)

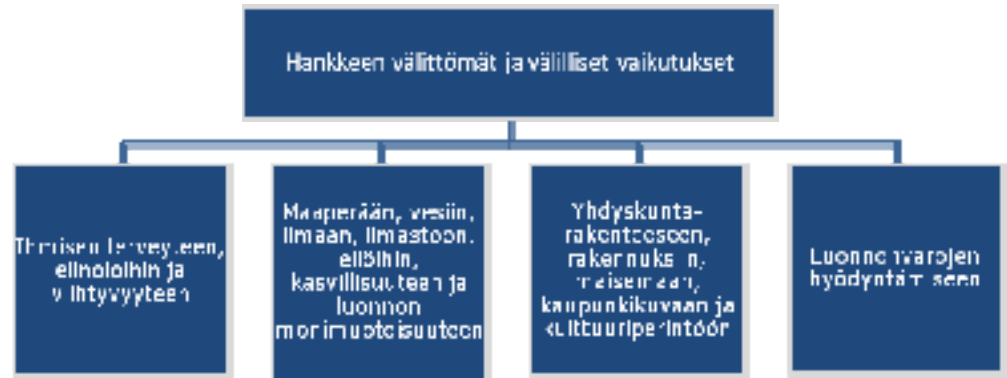
Suupohjan metsien FINIBA-alue on laajojen, yhtenäisten, havupuuvaltaiten metsäalueiden kokonaisuus Suupohjan rannikkoalueella. Alue sijaitsee hankealueita lähinnä Karijoen-Lapväärtin seudulla, noin kuuden kilometrin etäisyydellä. Suupohjan metsien FINIBA-alueella pesivät metso, pohjantikka sekä kuukkeli.

Taulukko 8.6. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat FINIBA-alueet (BirdLife Suomi 2011).

Nimi	Tunnus	Sijaintikunta	Kriteerilajeja (kpl)	Pinta-ala (ha)
Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet	720068	Kristiinankaupunki	18	1560
Lälbyn pellot	720052	Kristiinankaupunki	2	190
Suupohjan saaristo	720070	Kristiinankaupunki, Närpiö, Kaskinen	18	15 800
Suupohjan metsät	720069	Närpiö, Kristiinankaupunki	3	51 800

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki) määrittelee ne välittömät ja välilliset vaikutukset, joita hankkeen YVA-menettelyssä tulisi arvioida. Kullakin hankkeella on omat, hankkeen luonteesta riippuvat tyyppilliset vaikutuksensa, jotka aina tarkistetaan hankekohtaisesti.



Kuva 9.1. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen ympäristövaikutuksia tarkennetaan arvioimalla hankkeeseen sisältyvien toimintojen vaikutuksia ympäristöön. Jos tietyn toiminnan on arvioitu aiheuttavan merkittävää muutosta ympäristössä, on kyseinen vaikutus esitetty arvioitavaksi YVA-menettelyssä. Hyvin vähäiset tai merkityksettömät vaikutukset jätetään pois, eikä niitä sisällytetä varsinaiseen YVA - selostusvaiheen arviointityöhön.

Vaikutusten tarkentamisessa hyödynnetään muun muassa hankkeen teknistä suunnitelmaa, aikaisemmista hankkeista saatuja kokemuksia ja seuranta-tietoa sekä tietoa hankealueen nykytilasta ja sen laadusta. Arvioitavia vaikutuksia tarkennetaan tarpeen vaatiessa koko menettelyn ajan. Tarkennuksia tehdään erityisesti YVA-menettelyn sidosryhmien ja kansalaisten antaman palautteen sekä yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

YVA-menettelyssä tehdyn arvion perusteella olennaisimmat vaikutustyyppit tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat hankkeen vaikutukset maisemaan, ihmisiin, linnustoon sekä hankkeesta aiheutuva melu ja välke. Seuraavassa on esitetty YVA:ssa arvioitaviksi esitettävät vaikutustyyppit.

Alustavan arvion mukaan hankkeen keskeisimmät vaikutustyyppit ympäristövaikutusten kannalta ovat:

- Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Kasvillisuuteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset
- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset
- Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset
- Vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen
- Liikennevaikutukset
- Meluvaikutukset
- Valo- ja varjostusvaikutukset
- Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

- Vaikutukset elinkeinoihin
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
- Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

9.1 Vaikutuksen ominaispiirteet ja merkittävyys

Vaikutusten arviointimenetelmien avulla voidaan määritellä tunnistettuja vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä. Vaikutukset pyritään määrittelemään muun muassa IEMA:n (2004) ja FCG Povvik AD:n (2002) arviointioppaiden avulla kehitettyjen kriteerien perusteella.

Arviointimenetelmän mukaan arviointia suorittava asiantuntija luokittelee arviointiprosessin alussa vaikutuksen haitallisen tai myönteisen luonteen, tyyppin ja palautuvuusasteen mukaan. Tyypillä määritetään, onko vaikutus suora, epäsuora, kumulatiivinen tai sekundäärinen. Palautuvuusasteella tarkoitetaan vaikutuskohteen (esim. maisema ja luontotyyppi) kykyä palautua vaikutusta edeltävään tilaan.

Vaikutuksia pyritään lisäksi aina mahdollisuuksien mukaan kvantifioimaan, eli ilmaisemaan määrällisesti. Tämä tehdään määrittelemällä vaikutuksen laajuutta ja kestoa. Laajuus voi käsittää sekä vaikutuksen maantieteellistä ulottuvuutta että vaikutuskohteen suhteellista muuttumista, eli vaikutuksen suhteuttamista vaikutuskohteen kokoluokkaan. Vaikutuksen laajuus määritetään esimerkiksi aina paikalliseksi, jos vaikutus toteutuu hankealueella tai sen välittömässä ympäristössä ja laaja-alaiseksi, jos se toteutuu tätä laajemmalla alueella. Laajuuden ohella usein määritetään lisäksi vaikutuksen kestoa. Esimerkiksi vaikutus määritetään aina lyhytaikaiseksi, jos vaikutus yhdessä pisteessä loppuu lyhyen ajan päästä sen alkamisesta. Vastaavasti vaikutus määritetään pitkäaikaiseksi, jos se esimerkiksi kestää koko hankkeen toiminnan ajan.

Vaikutusten arvioinnissa tulisi lisäksi huomioida vaikutuskohteen arvoa tai herkkyyttä. Vaikutuskohteen arvottamisessa arvioidaan sen herkkyys muutokselle hankkeen tiettyjen toimintojen seurauksena. Arvon määrittämisessä huomioidaan kohteen muutosvastaisuutta, mukautuvuutta, harvinaisuutta, monimuotoisuutta, arvoa muille vaikutuskohteille, luonnollisuutta ja haavoittuvuutta. Asiantuntija-arvioiden ja sidosryhmien kuulemisen avulla varmistetaan, että tietyn vaikutuskohteen arvosta vallitsee yksimielisyys. Vaikutuskohteen arvoa ja herkkyyttä voidaan pitää suurena, jos kyseessä on esimerkiksi eläinlaji joka on harvalukuinen, herkkä häiriöille ja lainsäädännön nojalla suojeltu.

Ominaispiirteet, joilla hankkeen potentiaalinen vaikutus pyritään määrittelemään:

- Luonne: myönteinen tai kielteinen
- Tyyppi: suora, epäsuora, kumulatiivinen tai sekundäärinen
- Palautuvuus: palautumaton, osittain palautuva tai kokonaan palautuva
- Laajuus: maantieteellinen alue (paikallinen-laaja) tai vaikutuksen kohteena olevan alueen, lajin, kannan tai populaation koko
- Kesto: lyhytaikainen, keskipitkä, pitkäaikainen
- Vaikutuskohteen herkkyys ja arvo

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona huomioiden vaikutuksen tyyppi, laji, palautuvuus, laajuus, kesto ja vaikutuskohteen arvo ja herkkyys. Lopullinen arvio vaikutuksen merkittävyydestä ei kuitenkaan tehdä matemaattisella laskennalla, eikä sitä tule pitää absoluuttisena. Arvio on aina subjektiivinen ja YVA-menettelyyn osallistuvien kansalaisten ja sidosryhmien näkemyksillä on olennainen vaikutus arvioinnin lopputulokseen. Esimerkiksi vaikutuskohteen (esim. virkistysreitit tai alueen) arvon määrittämisessä huomioidaan aina hanketta koskevien tahojen ja kansalaisten näkemyksiä.

Vaikutuksen merkittävyys määritellään neljällä luokalla:

- Ei vaikutuksia
- Vähäisiä vaikutuksia
- Kohtalaisia vaikutuksia
- Merkittäviä vaikutuksia

9.2 Vaihtoehtojen vertailu

Suunniteltujen Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen ympäristövaikutukset arvioidaan vaihtoehtojen 1A, 1B, 2A, 2B ja 3 osalta ja niitä verrataan keskenään sekä hankkeen toteuttamatta jättämiseen, eli 0-vaihtoehtoon. Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohtiin perustuvaa päätöksentekoa. Erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

YVA-selostuksessa otetaan kantaa hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta selostuksessa ei oteta kantaa parhaimmasta vaihtoehdosta. Hankkeesta vastaava tekee päätöksen parhaimmasta vaihtoehdosta sen jälkeen, kun YVA-menettely on päättynyt.

9.3 Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet

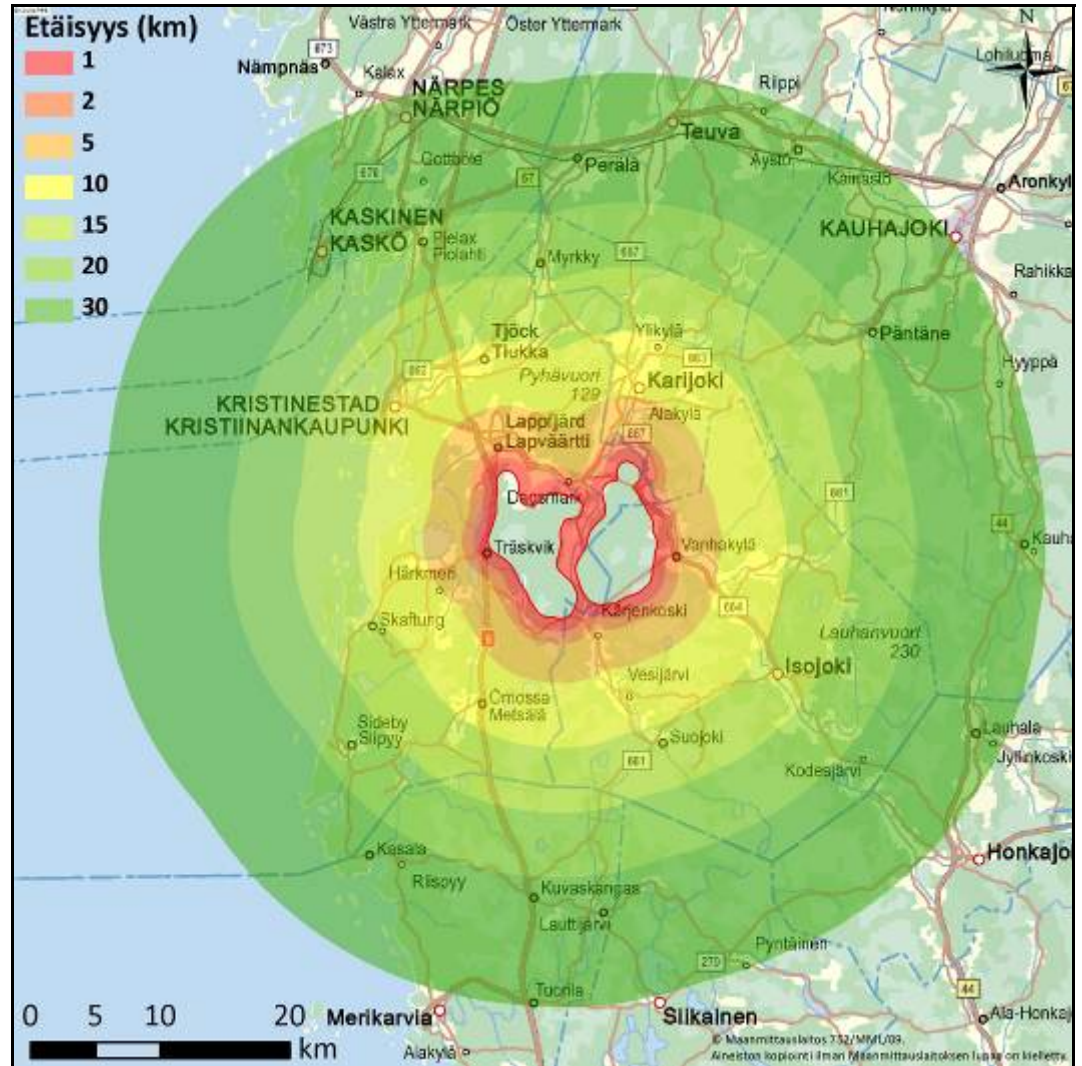
Tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulipuiston alueelle tai voimajohtoreitin alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Maankäyttöä tarkastellaan laajana hankealueen kuntia ja niiden yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle sekä hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä ja suunnitellussa maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

Maisemavaikutusten tarkastelu ulotetaan alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulipuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–35 km sädettä.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan rakennuspaikka-kohtaisesti. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.



Kuva 9.2. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta kolmenkymmenen kilometrin säteellä.

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Alueen **linnustoa** tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa tuulipuiston ja sen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella sekä huomioidaan lähiseudun linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnuston osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu laajalle, eikä sen tarkkoja rajoja voida siten määritellä.

Liikennevaikutuksia tarkastellaan tuulipuistojen lähialueen pääliikenne-
reiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaisia.

Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutuksia tarkastellaan
alueella, jolla mallinnoiksi perusteella niitä voi muodostua.

Vaikutuksia **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** tarkastellaan suorien
vaikutusten osalta tuulivoimapuiston alueelle ja sen lähiympäristössä.
Epäsuorien vaikutusten osalta vaikutukset voivat ulottua huomattavasti
etäämmälle. Merkittävimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen koh-
distuvat noin viiden kilometrin säteelle tuulipuistosta, mutta esimerkiksi
maisemaan tai virkistykseen liittyvien vaikutusten vaikutusalue on huomattavasti
laajempi. Sähkönsiirtoreittien ensisijainen vaikutusalue ulottuu noin
100 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

10 ARVIOITAVATVAIKUTUKSET

10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

10.1.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulipuiston ja voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulipuiston kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiatuotannon alueeksi ja alueella liikkuminen ja muu maankäyttö rajoittuu paikallisesti jonkin verran. Sen lisäksi sekä maa- että metsätalouden harjoittamista rajoittavat tuulipuistoalueen yhteyteen rakennettava rakennus- ja huoltotiestö sekä sähkön siirtoon vaadittava voimajohto.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulipuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheuttaa toiminnan aikainen melu ja välike, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulipuiston välittömässä ympäristössä. Lisäksi tuulivoimaloiden ohjeelliset suojaetäisyydet voivat rajoittaa liikkumista tuulivoimaloiden läheisyydessä, rajoittaen siten muun muassa mahdollisuuksia virkistyskäyttöön.

10.1.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutuksia maankäyttöön arvioidaan tarkastelemalla tuulipuiston ja voimajohton rakentamisesta aiheutuvia rajoituksia maankäyttöön tuulipuistoalueen ja voimajohtoreitin rakennusalueilla sekä niiden lähiympäristöissä. Eriyistä painoarvoa annetaan alueen pääasiallisiin maankäyttömuotoihin kuten maa- ja metsätalouteen, virkistyskäyttöön sekä metsästykseseen. Lisäksi huomioidaan tuulivoimaloiden perustusten sekä yhdysteiden rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvia vaikutuksia Storäsenin ja Lakiakankaan pohjavesialueiden käytettävyyteen. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota siihen, missä määrin vaikutusten kohteena olevat maankäyttöalue muuttuu ja miten merkittävä muutos on seudullisesti. Lisäksi arvioinnissa pyritään yhteistyössä kuntien kaavoitusviranomaisten kanssa huomioimaan myös mahdollisia tulevia, hankkeen elinkaarenaikaisia "vielä kaavoittamattomia" maankäyttömuotoja.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten lisäksi arviointityössä tarkastellaan tuulipuistojen ja voimajohtojen soveltuvuutta seudun infrastruktuuriin, kuten tieverkostoon sekä yhdyskuntarakenteeseen.

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen ja kaavoitettu maankäyttö selvitetään muun muassa kuntien ja maakuntaliittojen kaavoitusviranomaisilta ja paikallisilta asukkailta saatavilla olevan lähtöaineiston pohjalta. Aineistona hyödynnetään lisäksi valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita tarkistuksineen, hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita ja oppaita, hankealuetta koskevia, voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, paikkatietoaineistoa, karttatarkasteluja, valo- ja ilmakuvia sekä tuulipuistojen ja voimajohtonreittivaihtoehtojen alustavaa sijoitus-suunnitelmaa.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä suunnittelupäällikkö, Ins. Pertti Malinen.

10.2 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

10.2.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu hankkeen rakentamisen aikana tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakennusmateriaalin kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista liittyy rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan soran sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksiin. Voimaloiden rakenteita joudutaan mahdollisesti lisäksi kuljettamaan niin sanottuina erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisen liikenteen sujuvuuteen. Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu yksittäisistä tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen.

Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennekuormituksen ja –turvallisuuden suhteen.

10.2.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset sekä erikoiskuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Yksitysteiden rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytönaikainen liikenne arvioidaan tuulipuistojen ja voimajohdon ylläpitoon ja huoltoon tarvittavien vuosittaisten huoltokäyntien määrän perusteella.

Seudun liikenneverkon nykytila selvitetään Liikenneviraston Tierestikierin tiedoista, josta saadaan ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Lisäksi tarkastellaan kuljetusteiden kuntoa ja siltojen kestävyyttä kuormituksen osalta. Arvioinnin tulokset esitetään sanallisesti ja niitä havainnoidaan taulukoilla ja kartoilla.

Tuulipuistojen teille mahdollisesti aiheuttamia toiminnan aikaisia turvallisuusriskejä tarkastellaan suhteessa siihen, miten tuulivoimalat sijoittuvat tienkäyttäjän näkökentässä. Vaarallisia kohtia selvitetään tarkastelemalla liikenneonnettomuustilastoja. Tuulipuistoa koskevan vaikutusten arvioinnin tarkastelualueena ovat tuulipuistoalueelle tulevat yksityistiet, lähiympäristön maantiet sekä laajemmin kuljetusten käyttämät reitit, mikäli niitä on ollut mahdollista arvioida luotettavasti.

Suunniteltujen voimajohtojen osalta tarkastellaan niiden vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten kannalta. Tarkastelualueena ovat voimajohdon reittivaihtoehdot.

Koska tuulivoimalat ovat kookkaita, voi niillä olla maaliikenteen ohella myös vaikutuksia lentoliikenteen turvallisuuteen. Arviointityössä selvitetään hankkeen vaikutuksia Liikenteen turvallisuusviraston, eli Traficin ohjeistuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä suunnittelija, DI Sakari Mustalahti.

10.3 Meluvaikutukset

10.3.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden, tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimalaitosten lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamisista melua. Tuulivoimalaitokselle ominainen melu (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa maan rakenteesta, tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Taustäänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalan äänen havaitsemiseen. Taustamelua aiheuttavat muun muassa paikallinen liikenne ja tuulen oma kohina ja puiden humina.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva melu on laadultaan rinnastettava tuulipuiston rakentamisen kanssa. Melu on tällöin paikallista ja ohimenevää, sillä voimajohdon rakentamisen työmaa on jatkuvasti etenevä. Voimajohdon käyttöaikana saattaa kostealla ilmalla aiheutua niin sanottua koronapurkausta. Koronapurkaus aiheuttaa vaimeata sirinää.

10.3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

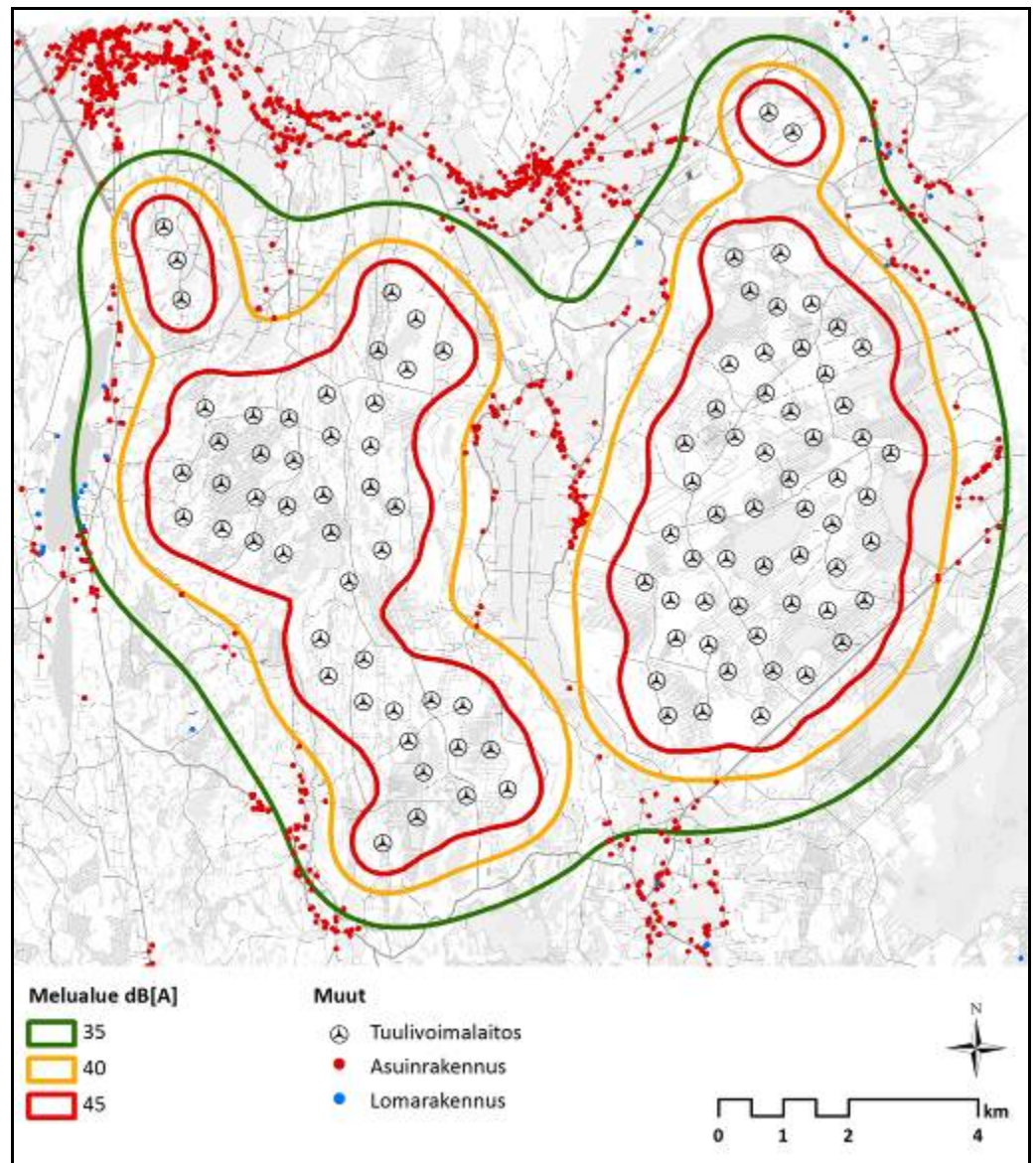
Tuulivoimapuiston melun leviämisestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus tehdään käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPro 2.7-laskentaohjelmaa. Melun leviämismallinnus tehdään kansainvälisen ISO 9613-2 standardin mukaisesti.

Melualuelaskennoissa huomioidaan eri tuulipuistovaihtoehtojen (kappale 7) tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus, roottorin halkaisija sekä tuulivoimalan oletettu äänitehotaso. Äänitehotasona (LWA) käytetään 107 desibeliä, mikä vastaa laskennassa käytetyn tuulivoimalatyypin äänitehotasoa, kun tuulen nopeus on 8-10 metriä sekunnissa. Tuulen nopeutena käytetään 8 metriä sekunnissa, jolloin tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alleen. Pienemmissä nopeuksissa voimaloiden roottorit eivät pyöri ollenkaan, vaan alkavat pyöriä vasta tuulen nopeuden ollessa yli 3-4 metriä sekunnissa.

Arvioinnissa käytettävä mallinnusmenetelmä huomioi äänen etenemiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot (maastomalli), ilmasta aiheutuvan vaimennuksen sekä maanpinnan akustisen kovuuden. Hieman yleistä voidaan todeta, että akustisesti kovat maanpinnat edistävät melun etenemistä pehmeitä pintoja enemmän. Akustisesti kovia pintoja ovat esimerkiksi vesi, avokallio ja asfaltoidut alueet ja pehmeitä pintoja taas ovat pelto- ja metsämaa sekä hiekka- ja nurmikentät. Puiden ja muun kasvillisuuden aiheuttamaa vaimennusta ei huomioida, koska sen vaikutus on pieni.

Melun leviämismallinnuksen laskentatulokset havainnollistetaan niin sanottujen leviämiskarttojen avulla, joissa on esitetään melun leviämisen keskiäänitasokäyrät viiden desibelin välein valituilla lähtöarvoparametreilla.

Keskiäänitasoja verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin ohjearvoihin melutasoista. Tuloksia tarkastellaan myös tarvittavien herkkien kohteiden ja lähimpien, tässä hankkeessa noin kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuinrakennusten osalta. Tuulivoimapuiston aiheuttama melun vaikutus alueen nykyiseen taustameluun arvioidaan lisäksi sanallisesti asiantuntija-arviona.



Kuva 10.1. YVA-ohjelmavaiheessa tehty alustava melumallinnus vaihtoehdon VE3 tilanteessa (noin 100 turbiinia).

Ympäristöministeriö suunnittelee uusia ohjeistuksia tuulivoimahankkeiden melun osalta. Uuden ohjeistuksen laadinta oli YVA-ohjelman laadinnan aikana vielä kesken. YVA-menettelyssä seurataan ohjeistuksen tilannetta ja arvioinnin tuloksia tullaan tarkastelemaan ohjeistuksen mukaisesti, jos se tarkentuu ennen menettelyn päätöstä.

Työssä arvioidaan lisäksi tuulivoimaloiden synnyttämän matalataajuisen äänen, eli äänen voimakkuuden ajallista vaihtelua ja amplitudimodulaation vaikutuksia.

Melusta aiheutuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö, Ins. Hans Vadbäck.

10.4 Varjostusvaikutukset

10.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä havaitaan valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteessa, sillä pilvisellä säällä auringon valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä eikä selkeää varjoa muodostu.

Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

10.4.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimaloiden pyörivien lapojen varjostusvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus tehdään WindPro 2.7-ohjelmalla niin sanottua Shadow-moduulia käyttäen. Mallinnuksessa laskeaan varjostuksen vaikutusalueita ja ajallista kestoa.

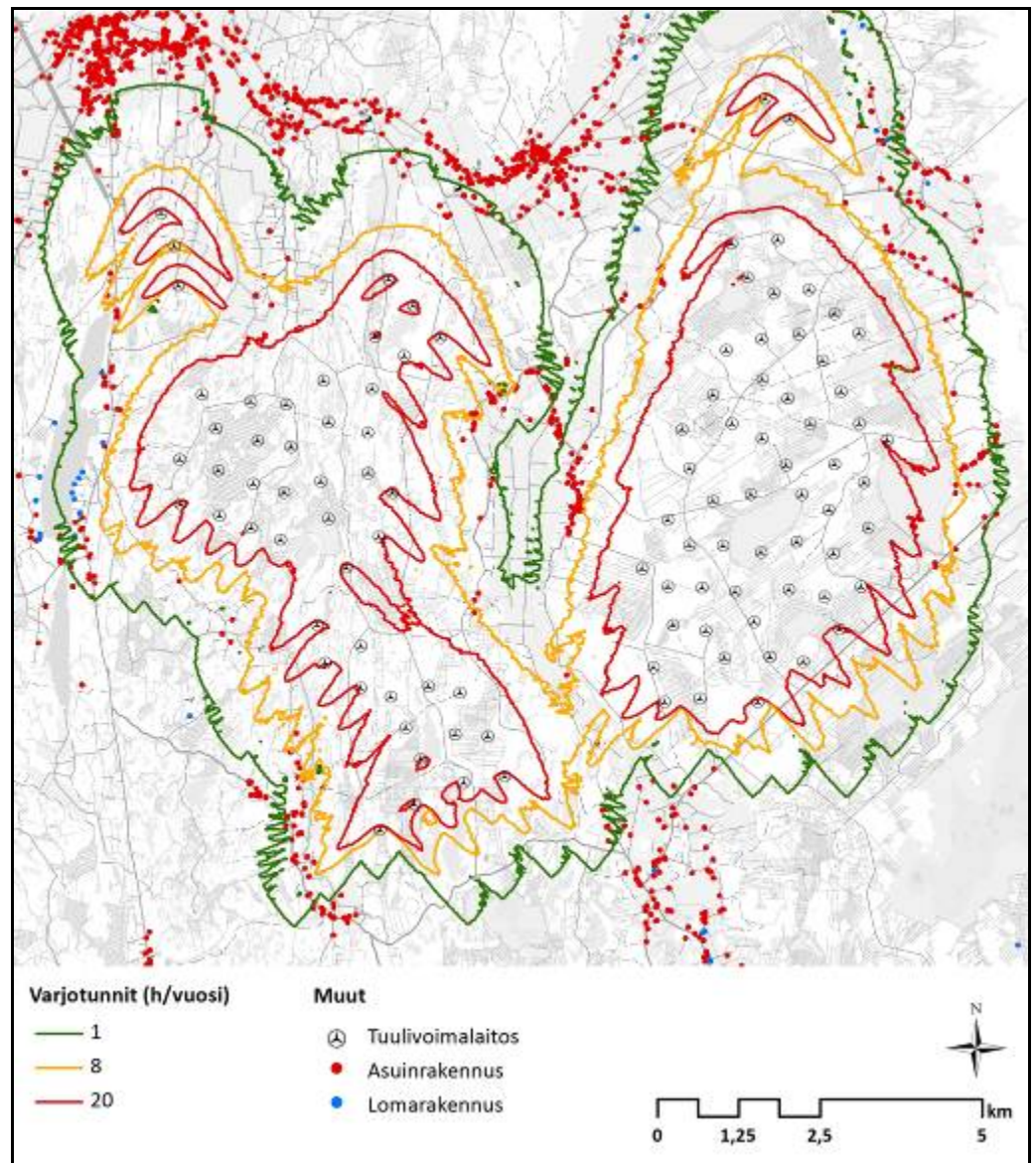
Laskentamalli huomio varjon muodostumista tilanteissa, jossa aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeusolosuhteet, mutta metsän peitteisyyttä ei huomioida.

Varjostusmallinnus tehdään hankealueen mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavalle tilanteelle ("real case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan alueen todellisia auringonpaiste-aikoja eri vuodenaikoina. Lisäksi tilanteessa huomioidaan alueen tuulisuustietoja, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöasteeseen sekä vuorostaan varjon muodostumiseen. Tuulivoimalaitosten vuotuista käyntiaikaa arvioidaan hankealueella suoritettavien tuulimittaustulosten perusteella. Auringonpaisteen lähtötietoina hyödynnetään Jokioisen sääaseman pitkäaikaisseurannan mitattuja kuukausittaisia auringonpaisteen määriä.

Varjostusmallinnus voidaan myös tehdä niin sanotulle teoreettiselle maksimitilanteelle ("worst case"), jossa tuulivoimaloiden oletetaan toimivan jatkuvasti ja auringon oletetaan paistavan kirkaalta taivaalta vuoden jokaisena päivänä.

Varjostusmallinnusten tulokset havainnollistetaan varjostuksen leviämiskarttojen avulla. Näissä kartoissa ilmaistaan voimaloiden aiheuttama varjostus varjotunnin käyrinä. Käyriä piirretään leviämiskarttoihin mallinnustulosten mukaisesti.

Tuloksia tarkastellaan herkkien kohteiden, kuten asuinrakennusten kohdalla. Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimalaitosten muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Varjostusvaikutuksen arvioinnissa hyödynnetään Ruotsissa käytössä olevia ohje-arvoja.



Kuva 10.2. YVA-ohjelmavaiheessa tehty alustava mallinnus turbiinien varjovaikutuksista vaihtoehdon VE3 tilanteessa. Tuulivoimalaitoksien varjostus on esitetty tunteina vuodessa.

Varjon muodostumisesta aiheutuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö, Ins. Hans Vadbäck.

10.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

10.5.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalaitosten rakentamisen vaikutukset liittyvät olennaisesti niiden aiheuttamiin näkyviin muutoksiin maisemassa. Tuulivoimalaitokset voivat saada aikaan esteettisen haitan, rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan, yksittäisen kohteen läheisyydessä.

Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Laitosten suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen voimalaitoksen ja olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Lisäksi hämärän ja pimeän aikaan voimaloiden näkyvyyttä korostavat lentoestevalot. Myös ilma-johton rakenteet ja sähköasemat muuttavat maisemaa.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohton rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutuksen merkittävyys korostuu, jos maisema on arvokas tai herkkä ja muutosten sietokyky heikko. Vaikutuksen laajuuteen vaikuttavat osaltaan muun muassa voimalaitosten lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Tuulivoimalaitokset voivat aiheuttaa myös estevaikutuksia. Tietystä suunnasta katsottuna ne voivat peittää esimerkiksi tärkeäksi koetun maamerkin. Tuulivoimalaitosten näkyvyyteen vaikuttavat muun muassa niiden korkeus, värit ja rakenteiden koko. Havainnoinnin ajankohdalla, esimerkiksi vuodenaikana on myös merkitystä. Hetkelliseen näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys ja valo-olosuhteet (Weckman 2006).

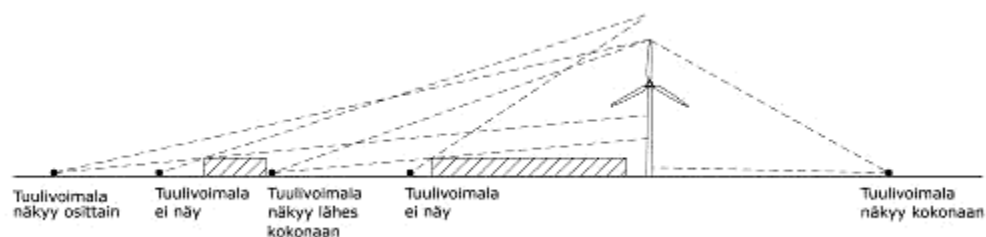
10.5.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimalat ovat mittakaavaltaan isoja ja niiden visuaalinen vaikutus ulottuu laajalle alueelle. Raja-arvoista päättäminen on hankalaa: millä etäisyydellä tapahtuvat muutokset näkymissä tulisi ottaa huomioon arvioinnissa. Näkymien vaihtelu ajankohdan mukaan eri vuodenaikoina hankaloittaa myös arviointia.

Arvioitaessa uuden tuulivoimalaitoksen aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyttä on lähtökohdaksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

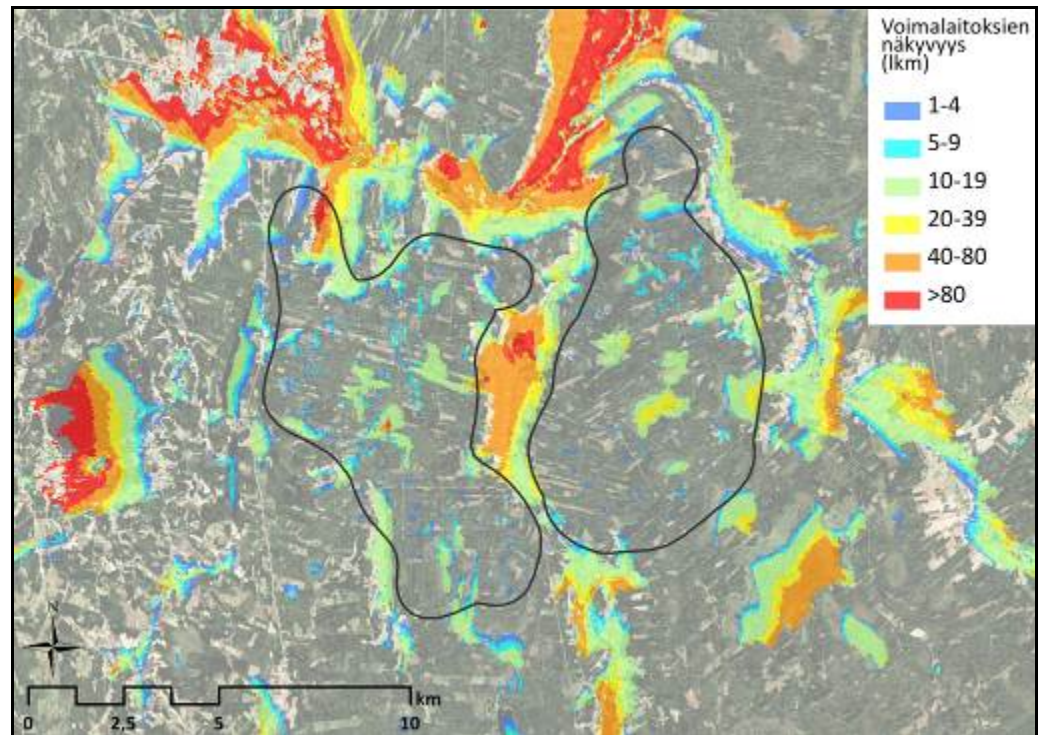
- kuinka paljon uusi tuulipuisto muuttaa alueen nykyistä luonnetta
- kuinka paljon uusi tuulipuisto vaikuttaa maisemaan herkissä kohteissa, kuten asuin- ja virkistysalueilla sekä kulttuuriympäristöissä
- kuinka kauas tuulivoimalat näkyvät

Arvioinnissa tarkastellaan vaikutukset valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeen maisemavaikutuksia selvitetään tutkimalla maiseman sietokykyä maisema-analyysin perusteella. Maisema-analyysissä otetaan huomioon maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, maiseman suuntautuneisuus, maisematilat, maiseman solmukohdat, kulttuurihistorialliset ympäristöt sekä maisemakuvaltaan herkimät alueet.



Kuva 10.3. Näkymämallin periaatteet. Näkyvyysanalyysissä este voi olla esimerkiksi metsä tai rakennus.

Analyysiin kartoitetaan myös hankealueen maisemallisesti arvokkaat alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot. Arviointityössä voidaan esittää ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia vyöhykkeitä, jotka voivat määräytyä esimerkiksi näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan.



Kuva 10.4. Tuulivoimalaitoksien näkyvyys hankealueella ja sen ympäristössä. Mallinnuksen mukaan eniten tuulivoimalaitoksia näkyy maisemassa tuulipuistojen väliseltä peltoalueelta, Lapväärtinjokilaakson alueelta sekä Härkmerifjärden-järven suunnasta.

Numeeristen arviointien tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Arviointityön pohjaksi laaditaan koko alueen kattava näkymäanalyysi, jossa mallinnetaan ne alueet, joille tuulivoimalat mahdollisesti näkyvät. Analyysin lähtöaineistona käytetään voimaloiden sijoittelua ja maksimikorkeutta, peruskartan korkokäyriä ja maankäyttömuotoja. Puuston esiintyminen arvioidaan Corine-datan perusteella. Puuston korkeuden oletetaan olevan kaikkialla kaksikymmentä metriä. Analyysissä mallinnetaan pisteet, joihin yksittäiset voimalat näkyvät ja tuloksena saatava karttakuva kertoo, montako voimalaa jokaisessa pisteessä näkyy (kuva 10.2).

Maisemavaikutuksia havainnollistetaan myös eri suunnista laadittavien havainnekuvien, tarvittaessa joidenkin leikkauspiirrosten ja karttaesitysten avulla. Havainnekuvat laaditaan merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu tavallisesti pelloilta, hakkuuaukeilta ja ympäristöään huomattavasti korkeammilta maastonkohdilta. YVA-ohjelmassa on muun muassa näkyvyysmallinnuksen tulosten pohjalta määritelty ne paikat, joista valokuvia tullaan otamaan selostusvaiheessa tehtäviä havainnekuvia varten.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistoalueita tarkastellaan sekä yhdessä että omina kokonaisuuksinaan. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa tarkastellaan mallinnusten tulosten pohjalta ja sa-

nallisesti asiantuntija-arviona. Yhteisvaikutukset otetaan mahdollisesti huomioon havainnekuvin, mikäli mallinnusten tulosten mukaan tuulivoimapuistot merkittävästi näkyvät samaan tarkastelupisteeseen.



Kuva 10.5. Tehtyjen kuvasovitteiden suunnat sekä suunnitellut kuvauspaikat.

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger.

10.6 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

10.6.1 Vaikutusmekanismit

Tuulipuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa ilman Museoviraston lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

10.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöskohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi on kartoitettu kirjallisten lähteiden perusteella hankealueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet. Tiedossa olevat kohteet on jo otettu huomioon tuulivoimapuistojen suunnitteluvaiheessa. Kohteiden Riihijärvi ja Lakiakangas rajausta on kuitenkin maastotarkastelun yhteydessä syytä tarkentaa. Erityisesti Isojoen alueella saattaa sijaita entuudestaan tuntemattomia mesoliittisen ajan kohteita ja on mahdollista, että alueelta voidaan paikantaa myös pronssikautisia asuinpaikkoja.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään voimaloiden eri sijoitusvaihtoehdot suhteessa muinaismuistoihin ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviin kohteisiin, sekä pohditaan mahdollisuuksia estää tai vähentää mahdollisesti syntyviä haitallisia vaikutuksia.

10.6.2.1 Muinaisjäännösinventointi

Hankealueilla suoritetaan muinaisjäännösinventointi kesällä 2012. Työn tavoitteena on suunnittelun alueen tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten löytäminen. Arkeologinen inventointi sisältää selvityksen, jossa tarkastetaan hankealueen tunnetut muinaisjäännöskohteet sekä pyritään paikantamaan entuudestaan tuntemattomia muinaisjäännöskohteita. Kiinteiden muinaisjäännösten selvitystyö perustuu Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Työn suorittamisesta on saatu ohjeita Pohjanmaan museon maakunta-arkeologi Pentti Rislalta.

Valmisteluvaiheessa kartoitetaan alueen potentiaaliset muinaisjäännösalueet sekä selvitetään alueen muinaisjäännökset aiemman arkeologisen tutkimushistorian avulla. Kohteiden luotettavan paikantamisen perustan muodostavat aiempien tutkimusraporttien tiedot. Tietoja täydennetään arkistotyöskentelyn avulla. Työn yhteydessä varaudutaan tutustumaan Museovirastossa säilytettäviin arkistomateriaaleihin. Muita esitöissä käytettäviä lähteitä ovat ilmakuvat ja maaperäkartat.

Maastotarkastukset kohdennetaan muuttuvan maankäytön alueille, kuten voimalanpaikoille ja siirtoverkoston alueelle, sekä tarvittaessa muille maastollisesti otollisille alueille. Tunnettujen muinaisjäännösten osalta tarkastetaan kohteiden nykytila sekä nykyinen maankäyttö. Tarvittaessa maastotarkastelulla pyritään tarkentamaan kohteiden suoja-alueita. Lisäksi tarvittava kohdetarkastelu tehdään laajuudeltaan tuntemattomille kohteille ja myös aiemmissa inventoinneissa käymättä jääneille irtainten muinaisesineiden löytöpaikoille.

Kohteiden paikantaminen ja alustava rajausta tehdään riittävällä tarkkuudella. Maastossa kohteiden paikantamisen perusteena on maaston topografia ja havainnot. Kohteet dokumentoidaan valokuvaamalla, kirjallisin muistiinpanoin ja karttamerkinnoin. Sijaintimittaukset tehdään tarpeen mukaan joko GPS-laitteella tai kelamitan avulla. Kohteiden sijainnista laaditaan kartta.

Muinaisjäännösinventoinnin ja arviointityön suorittaa FCG Finnish Consulting Group Oy:stä arkeologi, FM Kalle Luoto.

10.7 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

10.7.1 Vaikutusmekanismit

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt saattavat aiheuttaa välillistä haittaa lähialueiden pintavesiin. Rakentamisen aikana tehtävä pintamaan poisto lisää väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hie-man lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta.

Pohjavesialueella tehtävät tuulivoimaloiden, teiden ja kaapeleiden kaivutyöt voivat vaikuttaa pohjavesialueen laatuun ja määrään. Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat muun muassa siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siihen, onko pohjavesi paineellista vai ei.

10.7.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulipuiston vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona karttamateriaaliin ja ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmästä saatavien tietojen perusteella (Ympäristöhallinnon karttapalvelu 2011). Pohjavesialueiden luokitus ja sijaintitiedot perustuvat myös OIVA -ympäristö- ja paikkatietojärjestelmän tietoihin. Pohjavesitietoja täydennetään käymällä läpi alueisiin liittyvät vedenhankintatutkimukset, nykyiset vedenoton seuranta-tiedot sekä alueiden pohjaveden suojeluun liittyvä materiaali. Alueelle tehdään maastokäynti. Pyrkimyksenä on saada kattava kuva suunnittelualueen pohjavesiolosuhteista (maaperätiedot, paineellinen/vapaapintainen akviferi, pohjaveden muodostuminen, päävirtaussuunnat ja purkautumisalueet) sekä pohjaveden laadullisesta ja määrällisestä tilasta. Pohjavesiolosuhteiden ja alueen nykyisen vedenhankintatietojen myötä voidaan tuulipuiston rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioida perustellusti.

Vaikutuksia tuulipuistojen suunnittelualueilla sijaitsevien Storåsenin ja Lakiakankaan pohjavesialueiden hydrogeologiaan ja laatuun analysoidaan sekä hankkeen rakennus- että käyttövaiheelle huomioimalla tuulivoimaloiden rakennustoimenpiteiden ulottuvuutta, pinta-alaa sekä alueella siirrettävien maamassojen määrää ja laatua. Suunniteltujen kaivutöiden (tuulivoimaloiden perustukset, maakaapelit ja huoltotiet) laajuus dokumentoidaan ja vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin ja vedenottoon eritellään.

Tuulivoimaloiden rakenteissa käytettävä materiaali ei sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä. Työkoneissa käytettävien poltto-aineiden ja mahdollisten muiden kemikaalien käyttöön liittyviä riskejä arvioidaan erikseen ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa.

Koska itse tuulipuisto sijoittuu kokonaan rakentamattomalla alueella, ei talousvesikaivojen esiintyminen tuulipuistoalueella tai hankkeen vaikutuspiirissä ole todennäköistä. Talousvesikaivojen kartoitusta voidaan mahdollisesti suorittaa myöhemmässä vaiheessa, mikäli se nähdään tarpeelliseksi.

Tuulipuiston vaikutuksia pintavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona karttamateriaaliin ja ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmästä saatavien tietojen perusteella (Ympäristöhallinnon karttapalvelu 2011). Suunnittelualueen pintavesiä tarkastellaan myös alueella tehtävän luontoselvityksen yhteydessä. Lähteiden kartoitus tehdään olemassa olevien pohjavesitietojen, maastokäynnin ja alueella suoritettavan luontoselvityksen yhteydessä.

Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö, FM Maija Aittola.

10.8 Vaikutukset linnustoon

10.8.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Voimaloiden, huoltotiestön ja voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Rakentamisaikainen melu ja muu häiriö saattavat väliaikaisesti heikentää hankealueella pesivien lintujen pesimämenestystä.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat sekä lähiympäristössä pesiviin että hankealueen kautta muuttaviin lintuihin. Potentiaalisesti merkittävimpiä linnustovaikutuksia ovat voimaloihin ja voimajohtoon tapahtuvat törmäykset sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriövaikutukset.

Törmäminen voimalan rakenteisiin saattaa vahingoittaa tai jopa aiheuttaa linnun kuoleman. Lintujen törmäysriskiin vaikuttavat mm. hankealueen sijainti, linnuston määrä sekä lajikoostumus. Törmäyksille erityisen herkkiä lintuja ovat suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäysten vaikutus populaatiotasolla riippuu lajin yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Vaikutukset ovat suurimpia pitkäikäisillä, hitaasti lisääntyvillä ja harvinaisilla lajeilla kuten merikotkalla.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt ja melu voivat karkottaa hankealueella ja lähialueilla esiintyviä lintuja. Vaihtelut eri lajien häiriöherkkyydessä ovat suuria. Tutkimusten mukaan erityisesti ruokailevat, muuttavat ja talvehtivat linnut voivat karttaa tuulivoima-alueita. Muutoksia voi tapahtua myös lintujen tyypillisissä muuttoreiteissä, jos ne sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä. Yleisesti tuulivoimalaitosten aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty noin viittäsataa metriä, jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa. Merellä häirintävaikutus ulottuu maa-alueita pidemmälle.

10.8.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankeen linnustovaikutusten arviointia varten hankealueiden linnuston nykytila selvitetään olemassa olevan tiedon sekä maastossa tehtävien linnustoselvitysten perusteella.

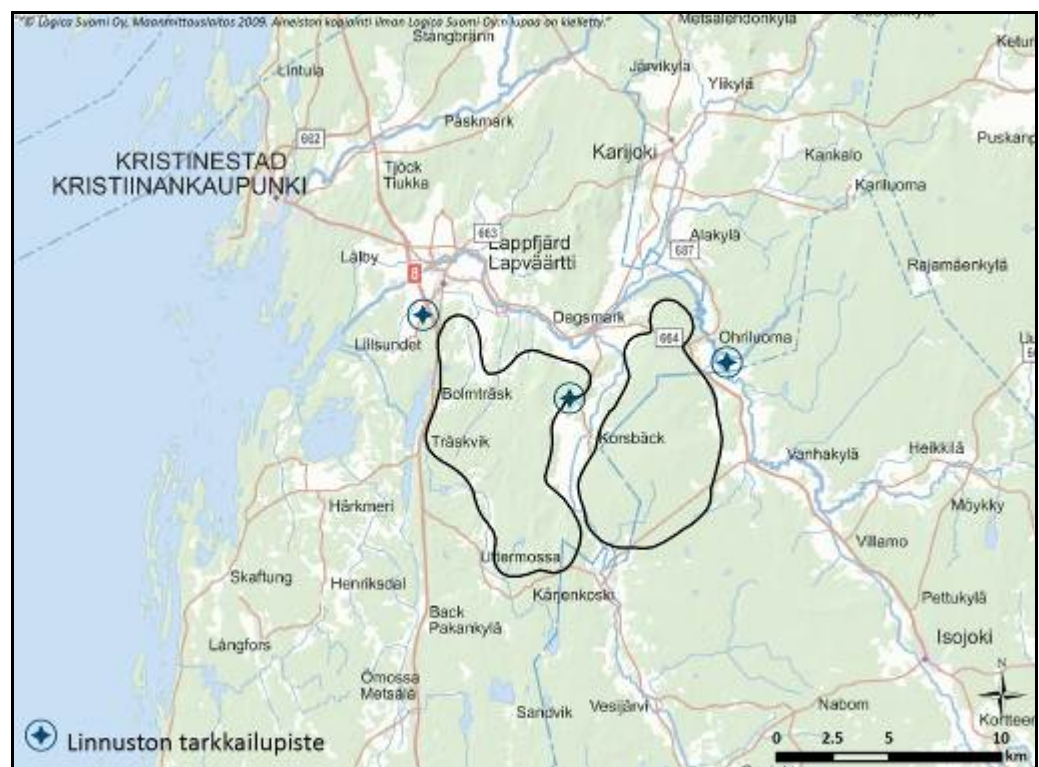
Lähtötietoja hankealueiden linnustosta on kerätty avoimista tietokannoista, haastattelemalla alueen linnuston hyvin tuntevia henkilöitä ja kokoamalla heiltä alueen linnustoon liittyvää aineistoa menneiltä vuosilta. Lisäksi on hyödynnetty paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry.) julkaisuja ja havaintoja, pesäpaikkatietoja sekä petolinturengastajien tietoja. Käytettäviä tietolähteitä ovat olleet myös Ympäristöhallinnon eliölajit -tietokanta, Helsingin yliopiston rengastustoimisto sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Muuttolinnustoselvityksen perusteella arvioidaan, kulkeeko hankealueiden läpi tai niiden läheisyydessä merkittävää linnuston muuttolinjaa. Hankealueilla on tehty syysmuutonseuranta syksyllä 2011. Keväisin muuttavaa linnustoa selvitetään kevään 2012 aikana.

Syysmuutonseuranta

Linnuston syysmuuttoreittejä tuulipuistoalueen läheisyydessä havainnoitiin vuonna 2011 yhteensä noin 160 tuntia kolmenatoista eri päivänä ajanjaksoilla 10.9–24.10. Seurannassa kirjattiin muistiin hankealueiden kautta muuttava lajisto, yksilömäärät, lintujen ohituspuoli- ja etäisyys sekä muuttokorkeudet.

Syysmuuttoa tarkkailtiin samanaikaisesti kolmesta eri pisteestä. Pisteet sijaitsivat Lappfjärdin tuulipuistoalueen länsipuolella Blomträskissä, Lakiakankaan alueen itäpuolella Vanhakylässä sekä suunniteltujen tuulipuistojen välissä, Korsbäckin alueella. Näkyväisyys tarkkailupisteistä lintujen muuttoreiteille oli hyvä.



Kuva 10.6. Linnuston syysmuuton tarkkailupisteet.

Syysmuutonseurannan tulokset antavat riittävän kuvan hankealueen kautta syksyisin muuttavasta lintulajistosta, eri lajien päämuuttoreiteistä sekä yksilömääräsuhteista. Lintujen muutonseurannan suorittivat Harry Lillandt, Paavo Sallinen sekä Turo Tuomikoski Suupohjan lintutieteellisestä yhdistyksestä.

Kevätmuutonseuranta

Linnuston kevätmuuttoreittejä tuulipuistoalueen läheisyydessä selvitetään keväällä 2012. Havainnointia suoritetaan muun muassa piekanan, muiden

petolintujen, joutsenten, kurjen ja hanhien muutonhuipun aikaan huhtikuun ja toukokuun aikana. Tarkemmin muutontarkkailuun soveltuva ajankohta selviää kevään ja muuton etenemisen mukaisesti. Muuttoa havainnoidaan yhteensä kahdentoista päivän ajan kolmesta eri havaintopisteestä.

Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoa selvitetään molemmilla hankealueilla linja-, piste- ja kartoituslaskentamenetelmillä (Koskimies & Väisänen 1988), joilla saadaan yleiskuva hankealueilla esiintyvistä lintulajeista sekä eri lajien runsaussuhteista.

Molemmille hankealueille suunnitellaan yksi, noin kuuden kilometrin mittainen laskentalinja. Arviointi tapahtuu lintujen parhaaseen lauluaikaan varhain aamulla kesäkuussa, jolloin laskentalinjat kuljetaan läpi hitaasti pysähdellen. Havaitut linnut kirjataan ylös viisikymmentä metriä leveältä pääsaralta sekä sen ulkopuoliselta apusaralta. Lisäksi jokaisen voimalan sijoituspaikalla suoritetaan pistelaskennat, jossa havainnoidaan viisi minuuttia voimala-alueen lähiympäristössä esiintyviä lintuja. Pistelaskennassa kirjataan ylös myös voimaloiden välitaipaleilla havaitut lintuyksilöt.

Varhain pesintänsä aloittavien lajien havaitsemiseksi (mm. pöllöt, tikat ja käpylintulajit) hankealueille tehdään huhtikuussa kartoituslaskenta, joka kohdennetaan ennakkotietojen perusteella valittaviin kohteisiin. Uuden voimajohdon osalta laskentakertoja on yksi ja laskenta suoritetaan kartoituslaskentamenetelmällä kesäkuussa.

Maastossa pyritään paikantamaan erityisesti uhanalaisten ja harvinaisten sekä lintudirektiivin liitteen I lajien elinalueet. Kesän aikana tarkkaillaan myös lähialueilla pesivien lintujen liikkeitä ja mahdollisia ruokailulentoja hankealueiden ylitse. Pesimälinnustokartoituksiin käytetään kuusi työpäivää ja maastotyöt suoritetaan huhtikuun ja kesäkuun aikana. Pesimälinnustoselvityksen suorittaa biologi, FM Tiina Mäkelä.

Lintuvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa pyritään arvioimaan miten laajasti ja herkästi hanke saattaa vaikuttaa eri lajeihin ja verrataan vaikutuksia eri lajin populaation nykyiseen tilaan ja suojelutasoon. Lisäksi kiinnitetään huomiota myös siihen, voiko hankkeen toteuttamisesta aiheutua LsL:n 39 §:n tarkoittamaa rauhoitettujen lintujen häirintää. Arvioinnissa hyödynnetään kansainvälisiä ja kansallisia tutkimuksia tuulivoiman linnustovaikutuksista. Työssä huomioidaan erityisesti suojellut ja uhanalaiset lajit, petolintulajit sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit. Lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia eri lajien elinympäristöihin.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä biologit, FM Ville Suorsa ja FM Tiina Mäkelä.

10.9 Vaikutukset eläimistöön

10.9.1 Vaikutusmekanismit

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohdon rakentamispaikkojen alueella suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä sekä rakentamisaikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologisiin käytäviin, jotka voivat heikentyä, tai jopa katketa. Ruotsista saatujen kokemusten perusteella tuulipuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset eläinten populaatorakenteeseen ja ekologi-

siin käytäviin ovat olleet kuitenkin suhteellisen vähäisiä. On kuitenkin huomioitava, että tuulipuistot ja niiden ympäristöjen eläimistö voivat vaihdella jopa huomattavasti eri alueiden välillä.

Tuulipuistot aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Riski on suurin muuttavilla yksilöillä, joiden on havaittu korkealla lentäessään voivan törmätä tuulivoimaloiden lapoihin tai menehtyä pyörimisliikkeen aiheuttamaan ilmanpaineuutokseen. Lisäksi voimaloiden pyörimisliikkeestä aiheutuvat ultraäänet voivat häiritä lepakoiden suunnistusta ja mahdollisesti lisäävät siten törmäysriskiä myös paikallispopulaation yksilöillä (Rodrigues ym. 2008).

10.9.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on kerätty muun muassa Ympäristöhallinnon eliölajit -tietojärjestelmästä sekä haastatteleamalla paikallisten luonto- ja ympäristöjärjestöjen sekä metsästysseurojen edustajia. Alueilla esiintyvää eläimistöä havainnoidaan kevään ja kesän 2012 aikana tehtävien linnusto-, lepako- ja kasvillisuusinventointien maastokäyntien yhteydessä. Maastoinventoinneissa pyritään paikantamaan mm. seuraavat kohteet:

- Riistalajien ja niiden kannalta merkittävät elinympäristöt (mm. riekon elinympäristöt sekä metson ja teeren soidinpaikat)
- Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit (mm. liito-orava ja lepakot) ja niiden elinympäristöt
- Uhanalaiset lajit ja niiden elinympäristöt
- Tärkeät siirtymäreitit ja ekologiset yhteydet

Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä hankealueilla kartoitetaan luontotyyppiinventointien yhteydessä touko-kesäkuulla. Kartoitus kohdennetaan karttatarkastelun perusteella valituille kohteille, joita ovat muun muassa varttuneet kuusi ja sekametsät sekä puronvarsimetsät. Liito-oravien elinympäristöiksi sovelialta metsäalueilta etsitään liito-oravien papanoita mahdollisten pesimä-, oleskelu- ja ruokailupuiden juurilta (erityisesti kuusi ja haapa). Papano-, pesä- ja kolopuiden sijainnit mitataan gps-paikantimella. Maastotöiden yhteydessä kiinnitetään huomiota myös liito-oravan mahdollisiin pesäpaikkoihin kuten risupesiiin ja luonnonkoloihin. Liito-oravien elinalueet rajataan kartalle löydettyjen papanoiden, metsien rakenteen ja puustollisten ominaisuuksien perusteella. Lisäksi selvitetään yksilöiden mahdolliset kulkureitit ja -yhteydet muille alueille. Liito-oravan elinympäristöjen kartoittamiseen käytetään neljä työpäivää.

Lepakkoselvitys

Lepakoiden esiintymistä hankealueilla kartoitetaan maastokaudella 2012. Erillinen lepakkoselvitys käsittää kevät- ja syysmuutonseurannan sekä lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualueiden kartoituksen. Kartoituksissa käytetään sekä aktiivi- että passiiviseurantamenetelmiä. Lisäksi lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdysalueiden (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitetään huomiota kesän 2012 muiden maastokäyntien yhteydessä.

Passiiviseurannassa vähintään lepakoiden ääniä taltioiva laite (detektori) kiinnitetään pysyvästi hankealueille. Laitteen taltioimat lepakoiden ultraäänit analysoidaan maastokauden jälkeen tähän tarkoitukseen kehitetyllä

tietokoneohjelmalla. Passiiviseurantalaite/laitteet asennetaan hankealueille toukokuussa ja poistetaan maastokauden jälkeen syyskuun lopulla. Laitteen paikkaa vaihdetaan muutaman kerran maastokauden aikana.

Lepakoiden kevät- ja syysmuuton seurannat suoritetaan touko- ja syyskuussa 2012 autokartoitusmenetelmällä (mm. Roché & Aughney 2007, Roché ym. 2005). Autokartoitusmenetelmä sopii nopean ja suurpiirteisen katsauksen luomiseen alueiden kautta muuttavaan lepakkolajistoon ja niiden runsaussuhteisiin. Menetelmässä lepakoiden ääniä rekisteröivä laite (detektori) kiinnitetään auton kattotelineeseen auton etuosan molemmille puolille. Detektorit yhdistetään autoradioon tai erilliseen kovaääniseen. Hankealueet sekä niiden lähialueet ajetaan hiljaisella vauhdilla (enintään 30 km/h) kattavasti läpi hyödyntäen alueilla risteilevää auto- ja metsäautotieverkostoa ja samalla kuunnellaan mahdollisia lepakoiden ääniä. Potentiaalisilla lepakoiden muuttoreiteillä pysähtytään erikseen kuuntelemaan. Lepakkolajit tunnistetaan joko maastossa tai jälkikäteen analysoimalla nauhoitettuja ääniä äänianalyysiohjelmalla tietokoneella.

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita, ruokailualueita sekä niille johtavia reittejä kartoitetaan kesä-elokuussa 2012. Hanke- ja lähialueet kuljetaan kattavasti lävitse (kävellen tai polkupyörällä) ja samalla kuunnellaan detektorilla (esim. Pettersson D240X) lepakoiden ultraääniä. Lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualuekartoitukset kohdennetaan ensisijaisesti tuulivoimailoiden suunnitelluille sijoituspaikoille, mutta myös hankealueita ympäröivän alueen lepakkolajistosta pyritään muodostamaan yleispiirteinen kuva. Työssä hyödynnetään hankealueilla risteilevää metsäautotie- ja polkuverkostoa. Lepakoita kartoitetaan kesän 2012 aikana aktiivikartoitusmenetelmällä yhteensä viitenä eri ajankohtana ja 18 eri yönä. Lepakkoselvityksen suorittavat Wermundsen Consulting Oy:stä riistabiologi, MMT Terhi Wermundsen ja FCG Finnish Consulting Group Oy:stä biologi, FM Tiina Mäkelä.

Vaikutustarkastelussa tarkastellaan tuulipuistohankkeen rakentamisen ja toiminnanaikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan. Lisäksi tarkastellaan eläinten mahdollisuuksia hyödyntää tuulipuistoalueella olevia mahdollisia ekologisia käytäviä, esimerkiksi läpikulkuun talvehtimisalueilta kesäalueille. Lepakkoselvityksen perusteella arvioidaan, kulkeeko hankealueiden läpi tai niiden läheisyydessä merkittävää lepakoiden muuttolinjaa sekä muodostetaan kuva hankealueilla esiintyvistä lepakkolajistosta ja alueiden merkityksestä eri lajien lisääntymis- ja elinalueena.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä biologi, FM Tiina Mäkelä.

10.10 Vaikutukset kasvillisuuteen

10.10.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset sijoituspaikan kasvillisuuteen aiheutuvat rakennusvaiheen aikana. Vaikutuksia syntyy pääasiassa puuston ja pintamaan raivaamisesta huoltotiestön ja voimaloiden perustusten alueilta. Rakentamisen aikainen alueella liikkuminen aiheuttaa lajiston kulutuserkkyydestä johtuen muutoksia myös varsinaisia rakentamisalueita laajemmilla alueilla. Vaikutukset vaihtelevat luontotyypeittäin. Kuivat jäkäläkalliot ja -kankaat sekä rehevät lehdot ovat kulutukselle herkimpiä. Kes-

tävimpiä metsätyyppejä ovat lehtomaiset kankaat sekä mustikka- ja puolukkatyyppin kankaat.

Sekä voimat että uusi voimajohtolinja luovat pysyvän reunavaikutusvyöhykkeen ympäröiville metsäalueille. Reunavaikutus voi muuttaa metsän olosuhteita, jonka seurauksena lajisto muuttuu. Reunavaikutusalueen laajuus on kasvillisuuden osalta muutamia metrien tai korkeintaan 10–15 metrin levyinen.

Huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi aiheuttaa paikallisia muutoksia myös hankealueen vesitaloudessa, jolloin rakentamisen aiheuttama maakerrosten tiivistyminen ja muutokset veden pintavalunnassa voivat vaikuttaa myös rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin luontotyypeihin.

10.10.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Lähtötietoja hankealueen kasvillisuudesta on kerätty mm. Ympäristöhallinnon eliölajit -tietojärjestelmästä, tarkastelemalla hankealueiden topografiaa ja muita ominaisuuksia peruskarttojen sekä ilmakuvien avulla.

Hankealueella suoritetaan luontotyyppi-inventointi parhaan kasvukauden aikaan kesällä 2012. Taustatietoon sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen inventoinnit tehdään kohdennetusti ennalta valittuihin kohteisiin sekä tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirtoreittien alueille. Maastoinventoinneissa keskitytään paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojeltavat luontotyypit (LSL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain (Vesil 11§) mukaiset luontotyypit
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät (uhanalaiset ja alueellisesti merkittävät)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (mm. perinneympäristöjen luontotyypit, vanhan puuston kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat, luonnontilaiset metsiköt ja ojittamattomat suoalueet)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuuden ja luontotyyppien inventointien perusteella kirjataan alueiden kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus kuten mm. rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyyppit ja niiden käsittelyaste. Kasvilajistoa kuvataan tarkemmin luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävämpien kohteiden, kuten lähteisten soiden, lettojen tai rehevien korprien osalta sekä tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreittien osalta. Kasvillisuutta ja luontotyyppiejä inventoidaan parhaan kasvukauden aikaan touko-kesäkuussa 2012 ja aikaa inventointeihin käytetään seitsemän maastopäivää.

Luontotyyppien, kasvillisuuden, eläimistön ja pesimälinnuston osalta maastoinventointeja suorittava henkilö on pätevä havainnoimaan kaikkia lajiryhmiä, jolloin kaikkeen maastotyöhön käytetty panostus tuottaa kattavamman aineiston arviointityön pohjaksi.

Vaikutustarkastelussa kiinnitetään huomiota siihen, heikentääkö hanke arvokkaiden kasvillisuus- ja luontokohteiden säilymistä hankealueella tai sen läheisyydessä.

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä biologi, FM Tiina Mäkelä.

10.11 Vaikutukset Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin

10.11.1 Vaikutusmekanismit

Natura 2000- ja muihin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten mekanismit ovat pääasiassa samanlaiset kuin vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen, luontotyyppeihin, elinympäristöihin sekä eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suojelualueiden osalta keskittymällä suojelualueiden perustamisen perusteena oleviin suojeluarvoihin.

10.11.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankealueiden läheisyydessä sijaitsee useita luonto- ja lintudirektiivin perusteella Natura 2000-suojelualueverkostoon liitettuja kohteita sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita. Lapväärtinjokilaakson Natura-alue sijoittuu osittain Lakiakankaan tuulipuistoalueelle, mutta turbiineja ei sijoiteta alueen sisäpuolelle. Lapväärtinjokilaakson Natura-alueen tuulipuistoalueella sijaitseva osa-alue on sisällytetty Natura-verkostoon alueella olevien edustavien luontodirektiivin mukaisten luontotyyppien perusteella

Arviointityössä tarkastellaan tuulipuistohankkeen vaikutuksia hankkeen välittömässä vaikutuspiirissä oleviin Natura 2000-alueisiin. Tarkasteluun sisällytettävät Natura 2000-alueet ovat:

- Lapväärtinjokilaakso (FI0800111, SCI)
- Lapväärtin kosteikot (FI0800112, SCI/SPA)
- Lålbyn peltoaukea (FI0800162, SPA)
- Hanhikeidas (FI0800026 SCI/SPA)
- Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134, SCI/SPA)

Kauempana sijaitsevista kohteista vaikutustarkastelu kohdistetaan vain niihin Natura 2000-kohteisiin, jotka on valittu Natura -suojelualueverkostoon myös lintudirektiivin perusteella. Hankealueiden vaikutusalueella sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet sisältyvät edellä mainittuihin Natura-alueisiin.

Arviointityö tehdään niin sanottuna Natura-arvioinnin tarveharkintana, jolla arvioidaan edellyttääkö hanke luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettua Natura-arviointia. Vaikutusten merkittävyyttä alueiden suojeluperusteille arvioidaan suhteessa lajiston runsauteen ja suotuisan suojelutason mahdolliseen muutokseen sekä myös alueiden eheyskäsitteen kautta. Lisäksi tarkastellaan luontodirektiiviin alueiden osalta muun muassa soiden vesitasapainolle aiheutuvien muutosten todennäköisyyteen ja lintudirektiivin lajis-

ton osalta suojeluperusteena olevan pesimälajiston pesimäaikaiseen liikehdintään suhteessa hankealueisiin.

Työn aikana arvioidaan myös hankkeen vaikutuksia suojeluohjelmissa esitettyjen suojelutavoitteiden toteutumiseen ja siihen, heikentääkö hanke merkittävästi niitä luontoarvoja, joiden vuoksi vaikutusalueella sijaitsevat Natura 2000-kohteet on valittu Natura 2000-suojelualueverkostoon. Arvioinnissa huomio kiinnitetään alueiden suojelun perusteena olevien luontodirektiivin luontotyyppeihin ja lintu- sekä luontodirektiivien lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Lähtötietoina arvioinnissa käytetään alueellisen ympäristökeskuksen Natura-tietolomakkeiden (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) tietoja sekä suojelualueiden suojelupäätösten sisältöä. Lisäksi hyödynnetään kasvillisuuteen, luontotyyppeihin, eläimistöön ja linnustoon kohdistuvien vaikutusarviointien tuloksia (katso kappaleet 10.7–10.9).

Suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioivat FCG Finnish Consulting Group Oy:stä biologit, FK Jari Kärkkäinen sekä FM Tiina Mäkelä.

10.12 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

10.12.1 Vaikutusmekanismit

Tuulipuiston rakentamisvaiheen ja huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Tällöin leviää esimerkiksi pölyä vähäisissä määrin ilmaan kuivina aikoina tuulipuiston ja voimajohdon rakennus- ja huoltoteillä.

Hankkeen merkittävämpi vaikutus ilmastoon liittyy energiantuotantotapaan, joka lähes päästötön. Tuulivoimalla tuotettu energia vähentää niitä päästöjä, kuten hiilidioksidi ja rikkioksidi joita muuten syntyisi vastaavan energiamäärän tuottamisesta fossiilisella polttoaineella. On toisaalta huomioitava, että tuulivoimatuotanto on riippuvainen tuulesta ja on sen takia epätasaisen. Epätasaisen energiatuotannon tasoittamiseksi tarvitaan niin sanottua säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla. Säätövoiman tuotantomuoto määräytyy kulloinkin vallitsevan muuttuvan sähkömarkkinatilanteen mukaan.

10.13 Lähtötiedot ja menetelmät

Arvioitaessa tuulipuiston eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusta ilmanlaatuun ja ilmastoon lasketaan, miten paljon vastaavan sähköntuotanto jollain muulla tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutukset määritetään vuosittaisina hiilidioksidipäästöinä, jotka jäivät toteutumatta tuulipuistohankkeen toteutuessa.

Tuulivoiman lisäämisen vaikutus päästöjen vähentymiseen sähköjärjestelmässä riippuu siitä, mitä tuotantoa tuulivoimalla korvataan. Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimoilointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantojärjestelmässä ja NordElin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Näillä perusteilla hiilidioksidille on laskettu päästökertoimeksi 680 tonnia/GWh. (Holttinen 2004). Samaa laskentatapaa käyttävät myös IEA ja Euroopan Komissio arvioidessaan tuulivoiman avulla saavutettavissa olevia CO₂-vähennyksiä.

Arvioinnissa lasketaan myös muita fossiilisten polttoaineiden poltosta syntyviä päästöjä määriä, kuten typenoksidi (NO_x), rikkidioksidi (SO₂) ja hiukaset.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n, FM Mattias Järvinen.

10.14 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

10.14.1 Vaikutusmekanismit

Sosiaaliset vaikutukset voivat aiheutua monin tavoin. Toiset vaikutukset ovat välillisiä, kuten melun tai ympäristön muutosten aikaansaamia reaktioita ihmisissä. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua myös tuulipuiston ja voimajohdon aiheuttamina suorina muutoksina alueen virkistyskäytössä kuten metsästyksessä tai marjastuksessa.

Vaikutukset voivat liittyä myös hankkeeseen itsessään, aiheuttaen ihmisissä pelkoa, huolia tai epävarmuutta. Ihmisten suhtautuminen voi perustua tuulipuistohankkeeseen moniulotteisempänä kokonaisuutena tai yleisesti esiintyvään niin sanottuun NIMBY-ajatteluun ("Not in my backyard", ei minun takapihalleni), jossa ihmiset kokevat huolta oman lähiympäristönsä muuttumista.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa vaikutuksia ihmisiin myös vaikuttamalla paikallisten elinkeinomuotojen harjoittamiseen. Lisäksi hanke voi aiheuttaa vaikutuksia melun kokemisesta, maiseman muutoksesta sekä voimalinjojen mahdollisista koetuista terveysriskeistä.

10.14.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen arvioidaan asiantuntija-arviointina olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen asutuksesta, vapaa-ajan rakennuksista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Tuulipuiston lähialueen nykyinen asutus on kuvattu kappaleessa 8.2. Tuulipuiston lähialueen nykyinen elinkeinotoiminta, maankäyttö ja virkistyskäyttö on kuvattu kappaleissa 8.3 ja 8.4.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään YVA-ohjelmasta saatua palautetta ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitettyjä mielipiteitä. Vaikutusten arviointia varten toteutetaan kysely tuulipuiston lähialueen asukkaille. Kyselylomakkeita lähetetään noin viiteensataan talouteen hankealueen läheisyydessä. Kyselyssä painotettavia asioita ovat alueen nykyinen maankäyttö, suhtautuminen hankkeeseen sekä hankealueiden maisema- ja virkistyskäyttö.

Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti hankkeen muihin vaikutuksiin ja kansalaisten lausuntoja ja mielipiteitä verrataan muiden vaikutusarviointien tuloksiin. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla terveyteen vaikuttavia ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Arvioinnissa otetaan huomioon, että ohjearvoa alempikin arvo voi olla häiritsevää, jos tilanne muuttuu ratkaisevasti nykytilanteesta.

Arvioinnin tukena käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja sekä voimajohtohankkeiden arviointiin laaditun oppaan vaikutusmatriisia (Reinikainen, Karjalainen 2005).

Lisäksi haastatellaan vaikutusalueen intressiryhmien eli muun muassa metsästysseurojen ja kyläyhdistyksien edustajia. Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia tutkitaan myös hankkeen vaikutuksia elinkeinoihin, joita ovat pääasiassa maa- ja metsätalous.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n johtava konsultti, FM Taina Ollikainen.

10.14.3 Tutka ja viestintäliikenne

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmapuolustustutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat suhteellisen harvinaisia.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetyn lausunnon mukaan Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistot sijoittuvat ilmavoimien ilmapuolustustutkien vaikutusalueelle. Olemassa olevien tutkimustulosten perusteella tuulipuistoista aiheutuvat tutkavaikutukset ovat kuitenkin niin vähäisiä, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle. Lisäksi puolustusvoimien eri organisaatioiden laatimien aineistojen perusteilla hankkeilla ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun eikä puolustusvoimien kiinteän linkkiverkon yhteyksiin. Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää viestintävirasto Ficora, joten heillä on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä. Hankkeessa tullaan pyytämään Ficoralta lausunto mahdollisia häiriövaikutuksia koskien. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa.

Tuulivoimaloiden on joissain tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen mahdollisista vaikutuksista TV-signaaliin pyydetään lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista.

11 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys ja metsästys). Lisäksi arvioidaan miten hanke vaikuttaa hankealueella tai hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin maa-ainesten ottoalueisiin sekä maa-ainesten ottoalueiksi merkityille alueille.

12 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että hankealueella olevat tuulivoimalaitosten rakenteet puretaan ja perustukset ja kaapelit jätetään maahan. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat tuulivoimaloiden purkamisen kannalta samankaltaisia kuin rakentamisvaiheen vaikutukset. Toiminnasta aiheutuu tällöin melua sekä liikennettä. Vaikutukset arvioidaan purkamisen vaatimien työvaiheiden ja niistä aiheutuvien häiriöiden perusteella, lähialueiden herkätkohteet huomioiden. Arvioinnissa otetaan lisäksi kantaa muun muassa luonnon palautumiskykyyn ja alueen hankkeen jälkeisiin käyttömuotoihin.

Tuulipuiston sähkönsiirron vaikutuksia arvioidaan olettaen, että ilmajohdon rakenteet puretaan tai hyödynnetään muiden energiatuotantohankkeiden sähkönsiirrossa.

13 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena, ottaen huomioon seudulla jo olemassa olevat toiminnot ja suunnitellut hankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa.

Luontovaikutusten osalta lähistön muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset arvioidaan sillä tarkkuudella, kuin se on käytettävissä olevan aineiston perusteella mahdollista. Erityishuomiota kiinnitetään Etelä-Pohjanmaan tuulivoimapuistojen mahdollisiin linnustolle ja maisemaan aiheuttamiin yhteisvaikutuksiin.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Lisäksi huomiota kiinnitetään Raahesta tuulivoimakaukunkina syntyviin mielikuviin, koska suunnitellun tuulivoimarakentamisen määrä on Raahessa mittava.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden Etelä-Pohjanmaan tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden suunnittelutilanteet ja kuljetusreitit.

14 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä, joiden perusteella vaikutukset, niiden ilmeneminen, kesto ja suurusluokka määritellään. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa mm. lähtötietojen paikkansapitävyys ja tarkkuus sekä hankkeen suunnittelutilanne.

YVA-selostuksessa tullaan esittämään kunkin vaikutusarvion osalta siihen liittyvät epävarmuustekijät ja oletukset, jotka tulee huomioida.

15 ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

YVA-menettelyssä tunnistetaan hankkeen ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Riskitarkastelussa arvioidaan miten häiriöiden vaikutuksia voidaan välttää tai esitetään korjaavat toimenpiteet.

16 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT

Ympäristövaikutusten selvitysten ja arvioinnin laatijoiden tehtävänä on esittää toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esim. tuulivoimalaitosten sijoittelua, voimajohdon linjauksia, voimalaitosten perustustekniikkaa ja kokoa.

17 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Arviointiselostukseen laaditaan alustava suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, jotta toimenpiteet asian korjaamiseksi voidaan käynnistää ajoissa.

LÄHTEET

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2011). Natura -alueet. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3309&lan=fi>> (viitattu 7.11.2011).

Etelä-Pohjanmaan liitto (2011). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Vaihekaava I tuulivoima. Työohjelma 2.12.2011. <http://www.epliitto.fi/upload/files/tyoohjelma_vaihekaava_I.pdf> (viitattu 5.12.2011).

Etelä-Pohjanmaan liitto (2005). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaavaselostus 23.5.2005. <<http://www.epliitto.fi/upload/files/Kaavaselostus.pdf>> (viitattu 5.12.2011).

Etelä-Pohjanmaan liitto (2006). Maakuntakaavojen yhdistelmä pdf-muodossa. <<http://map3.centroid.fi/epliitto/mk/map.php>> (viitattu 5.12.2011).

FCG Povvik AD (2002). Guidance on Environmental Impact Assessment for Investment Proposals, 59 s.

Fingrid (2008): Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 400 kV voimajohto, Tahkoluoto (Pori)-Kristiinankaupunki. 168 s.

Geologinen tutkimuskeskus (2011). Geologinen tutkimuskeskus. <<http://www.geo.fi>> (viitattu 9.11.2011).

GTK (1997). Suomen kallioperäkartta 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Hanski, I. K. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. 35 s. Saatavissa sähköisenä <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=173034>> (viitattu 8.11.2011).

Heath M.F. & Evans M.I. (toim.) (2000): Important Bird Areas in Europe. Priority sites for conservation. BirdLife International 2000.

Helsingin yliopisto (2011). Helsingin yliopisto, rengastustoimisto (aineistopyyntö 26.9.2011).

Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004). Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.

Ijäs A. & Yli-Teevahainen V. (2010). Metsälän tuulivoimapuistoalueen linnustoselvitys. EPV Tuulivoima OY. Raportti. 20s.

Isojoki (2011). Isojoen kunnan internet-sivut. Yleistietoa. <<http://www.isojoki.fi/Yleistietoa%202011.pdf>> (viitattu 9.11.2011).

Jokinen, A., Nygren, N., Haila, Y. & Schrader, M. (2007). Yhteiselo liito-oravan kanssa. Liito-oravan suojelun ja kasvavan kaupunkiseudun

maankäytön tarpeiden yhteensovittaminen. – Suomen ympäristö 20. Pirkanmaan ympäristökeskus.

Karjoki (2012). Karjoen kunta. <www.karjoki.fi> (viitattu 2.2.2012).

Kristiinankaupunki (2011). Kristiinankaupungin internet-sivut. <<http://www.kristinestad.fi/fi/d-Kaupunki-Tervetuloa-Kristiinankaupunkiin.aspx?docID=6747&smi=1&tocid=1>> (viitattu 9.11.2011).

Kristiinankaupunki (2010). Lapväärtin osayleiskaava. Maankäyttö 2006 – 2030. Kristiinankaupunki 23.8.2010.

Kristiinankaupunki (1998). Kristiinankaupunki. Rantaosayleiskaava 1:15 000. 27.11.1998, Kaarina.

Koistinen, J., (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A. (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet (Summary: Monitoring bird populations in Finland: a manual). 2. p. - Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s

Lapväärtti (2010). Asemakaava. <www.kristinestad.fi/fi/d-Asukkaalle-Tekniikka-ja-ymparisto-Kaavoitus-Kaavoitus-ja-kartat.aspx?docID=7018&ToCID=157> (viitattu 19.11.2011).

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Lehtineniemi, T., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2001). Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. <<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml>> (viitattu 7.11.2011).

Liikennevirasto (2011). Liikennemääräkartat. Etelä-Pohjanmaa 2010. <<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaat/liikennemaarakartat>> (viitattu 3.2.2012).

Lillandt, B-J. (2009). Suupohjan kuukkelit vetäytyvät pohjoiseen. Hippäinen 39. s.28–41.

Maakuntahallitus (2008). Pohjanmaan maakuntakaava. Merkinnät ja määräykset. Maakuntahallitus 25.8.2008.

Museovirasto. Muinaisjäännösrekisteri. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>> (viitattu 10.11.2011).

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. <www.rky.fi> (viitattu 9.11.2011).

OIVA (2011). Ympäristöhallinnon ylläpitämä ympäristö ja paikkatietojärjestelmä <<http://www.ymparisto.fi/oiva>> (viitattu 7.11.2011).

Pohjanmaan liitto (2011). Pohjanmaan maakuntaohjelman 2011–2014 ympäristöselostus. Saatavissa sähköisenä <<http://www.obotnia.fi/fi/d-Tietotori-Julkaisut-ja-painotuotteet-Julkaisut-ja-painotuotteet.aspx?docID=374&ToCID=55>> (viitattu 8.11.2011).

Pohjanmaan liitto (2010). Pohjanmaan maakuntakaava.
<<http://www.obotnia.fi/fi/binaryviewer.aspx?MediaID=1570>> (viitattu 5.12.2011).

Riistaweb (2011). Riistatilastot, Lapväärtin riistanhoitoyhdistys.
<<http://www.riista.fi/riistaweb>> (viitattu 7.11.2011).

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Rankonen E. & Hyvönen E-M. (2009). Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsisuomen ympäristökeskuksen alueella. Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnat. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5/2009. 21 s.

Reinikainen, K. & Karjalainen, T. (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. STAKES. Työpapereita 2/2005.

RKTL (2011). Vuoden 2011 kalaistutukset. Riistan- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
<http://www.rktl.fi/kala/istutusutkimukset/rktln_kalaistutukset> (viitattu 13.12.2011).

Roche, N. & Aughney, T. (2007). The car based monitoring scheme for Ireland: Summary report for Northern Ireland 2007. Northern Ireland Environment Agency, Research and Development Series No 08/06

Roche, N, Catto, C., Langton, S., Aughney, T. and Russ, J. (2005) Development of a Car-Based Bat Monitoring Protocol for the Republic of Ireland. *Irish Wildlife Manuals*, No. 19. National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland.

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., J, Goodwin J. & Harbusch C. (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 51 s.

Suomen tuuliatlas (2011). Suomen tuuliatlas.
<<http://www.tuuliatlas.fi>> (viitattu 9.11.2011).

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. (2011). Lepakkolajit.
<www.lepakko.fi> (viitattu 8.11.2011).

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys (2002). Lintupaikat.
<<http://www.saunalahti.fi/retki/linnut>> (viitattu 7.11.2011).

Suomen tuulivoimayhdistys ry. (2012). Suomen tuulivoimayhdistys ry. –STY. <<http://www.tuulivoimayhdistys.fi>> (viitattu 7.11.2011).

Tilastokeskus (2011a). Kristiinankaupunki – Kristinestad.
<<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/287.html>> (viitattu 9.11.2011).

Tilastokeskus (2011b). Isojoki – Storå.
<<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/151.html>> (viitattu 9.11.2011).

Tilastokeskus (2011c). Karijoki - Bötom.

<<http://stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/218.html>> (viitattu 4.2.2012).

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehtikoinen, A. (2011). Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.

<<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 7.11.2011).

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto (Summary: Distribution, numbers and population changes of Finnish breeding birds). - Otava, Helsinki. 567 s.

Ympäristöministeriö (2011). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä. Härkmeri.

<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=111193&lan=FI>> (viitattu 9.11.2011).

Ympäristöministeriö (2010). Lajitietoa liito-oravasta.

<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=14332&lan=fi>> (viitattu 22.11.2011).

Ympäristöministeriö (2005). Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005.