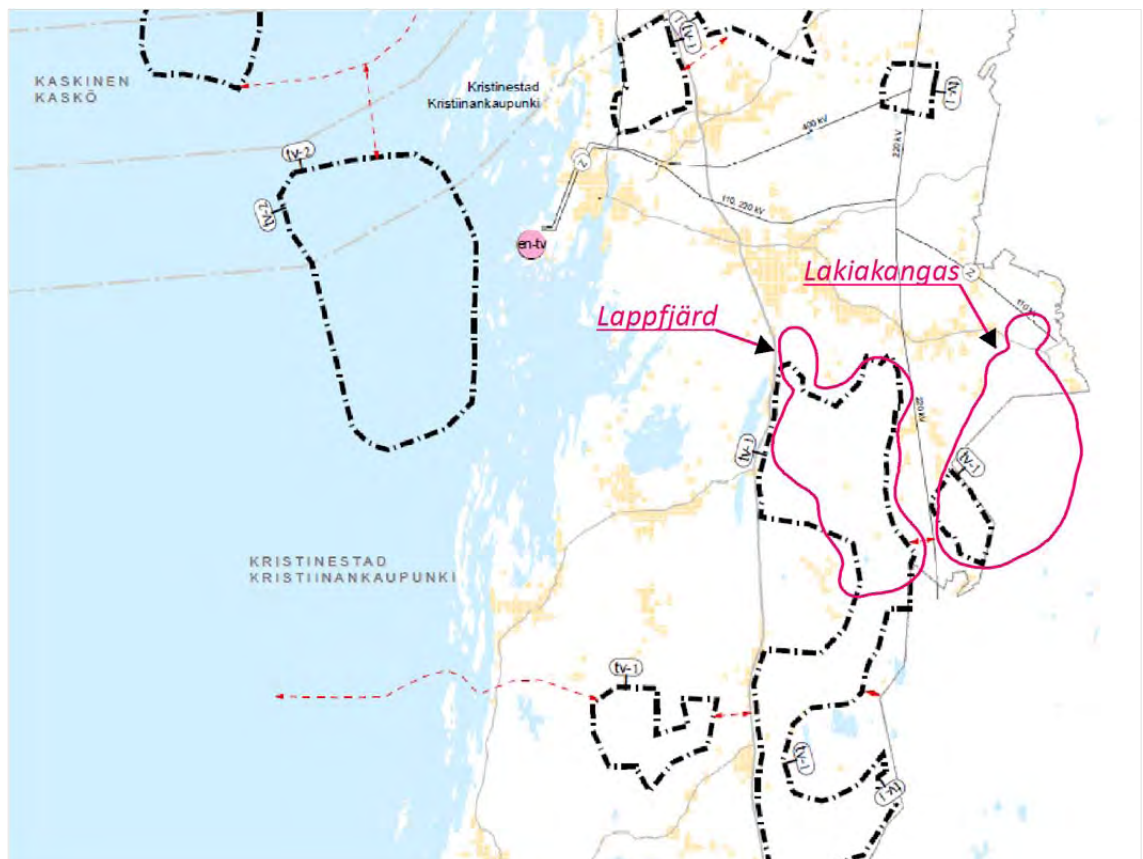


Kuva 8.7. Ote Pohjanmaan 1 vaihemaakuntakaavasta (Pohjanmaan liitto 2012). Kaavaan on liitetty Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet punaisella.



Kuva 8.8. Ote Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksesta (Pohjanmaan liitto 2011b). Kuvaan on lisätty Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapaistojen hankealueiden sijainnit.

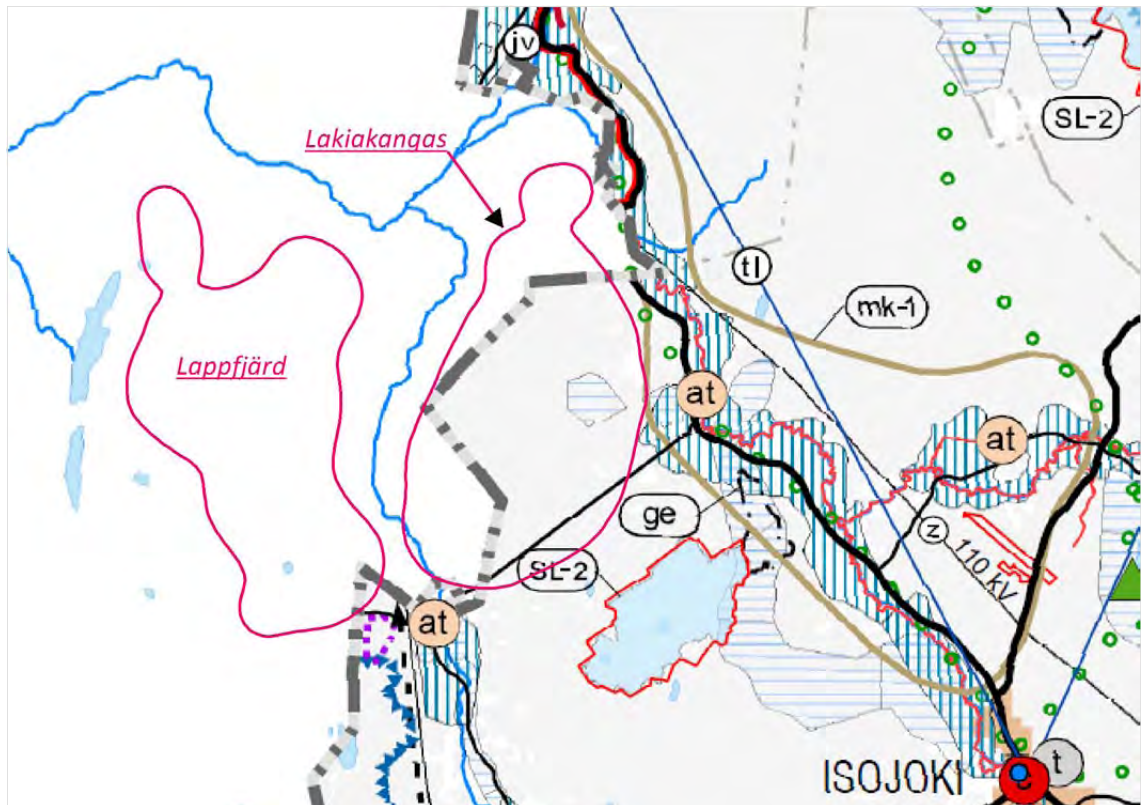
Valtaosa Lappfjärdin tuulivoimapuistosta sijoittuu Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa esitetyille tuulivoimantuotantoon soveltuvalla alueella, eli Metsälä-Norrvikenin tuulivoima-alueelle (tv-1). Kaavassa esitetyllä alueella ei ole asuinrakennuksia ja vuotuinen keskituuli on noin 6,4 metriä sekunnissa.

Lakiakankaan tuulivoimapuistosta vain läntisimmät osat ovat Pohjanmaan maakuntakaava-alueella. Hankealueen lounaisosassa on vaihemaakuntakaavan luonnokseen merkitty noin 5,1 km² kokoinen tuulivoimantuotantoon soveltuva alue.

8.4.3 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.

Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu kaava-alueelle.

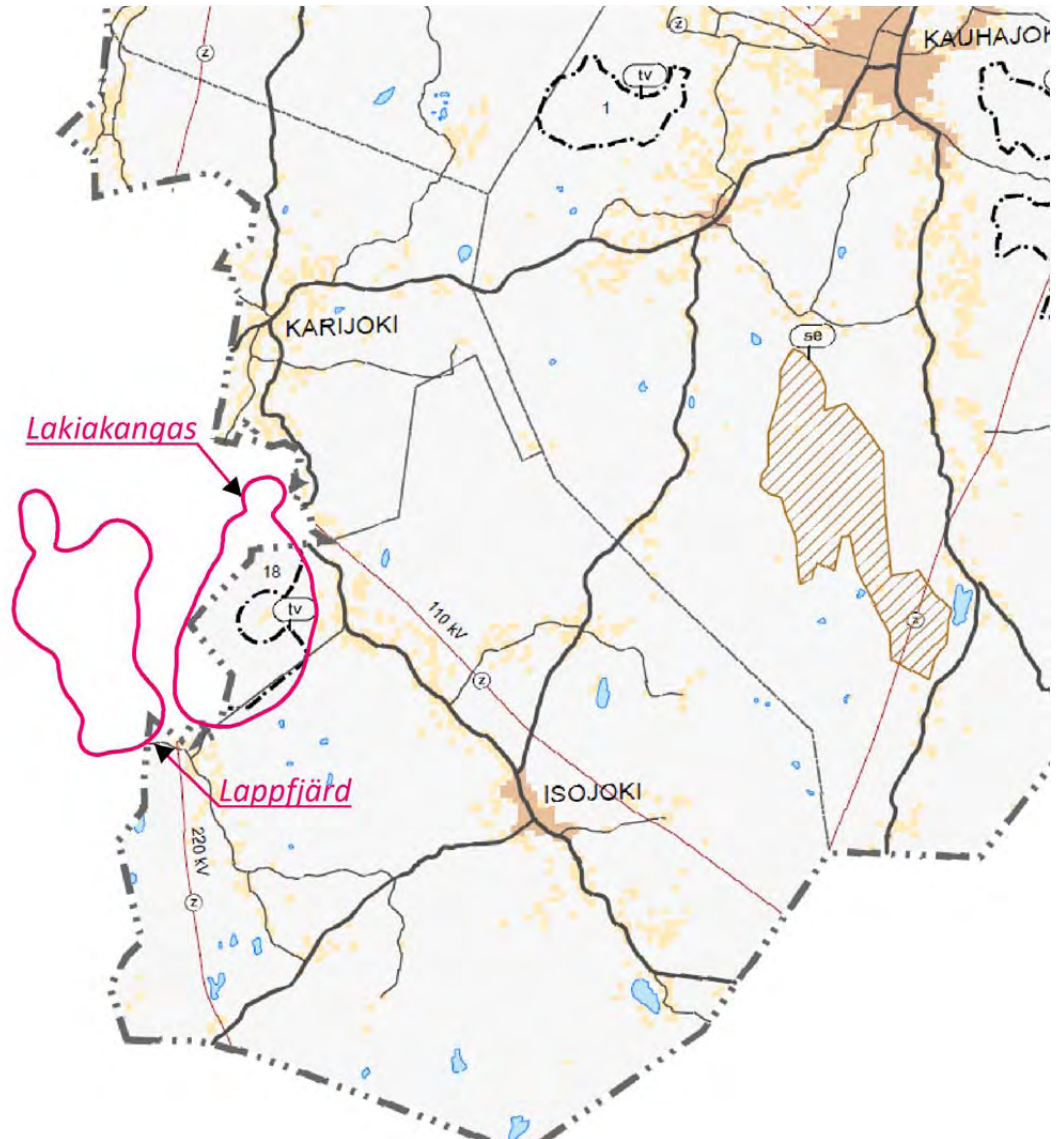


Kuva 8.9. Hankealueiden ohjeellinen sijainti merkittynä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Etelä-Pohjanmaan liitto 2006).

8.4.3.1 Vaihekaava 1. tuulivoima

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

Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu kaava-alueelle.



Kuva 8.10. I vaihemaakuntakaavan luonnos, johon lisätty tuulivoimapuistojen alueet (Etelä-Pohjanmaan liitto 2012).

Kaavaprosessi on käynnistynyt virallisesti toukokuussa 2011 ja kaavaluonnos on valmistunut toukokuussa 2012. Lakiakankaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu pääosin kaava-alueelle. Lappfjärdin tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat eivät sijaitse kaavaluonnoksen alueella.

Lakiakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston alue on tunnustettu kaavoitustyön yhteydessä tuulivoimantuotannolle soveltuvaksi alueeksi (tv).

8.4.4 Yleiskaavat

Suunnitellun hankkeen alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu Lapväärtin osayleiskaava-alue, Kristiinankaupungin ranta-osayleiskaava-alueita sekä Dagsmarkin osayleiskaava-alue. Hankealueiden eteläpuolelle sijoittuvat Metsälän ja Uttermossan tuulivoimahankkeet, joiden osayleiskaavojen laatimisprosessi on käynnissä.

Suunniteltu voimajohto ei uusilta osuksiltaan sijoitu yleiskaavoitetulle alueelle, mutta sivuaa Pyhävuoren osayleiskaava-aluetta nykyisen johdon rinnalla hankealueen pohjoispuolella.

8.4.4.1 Lapväärtin osayleiskaava

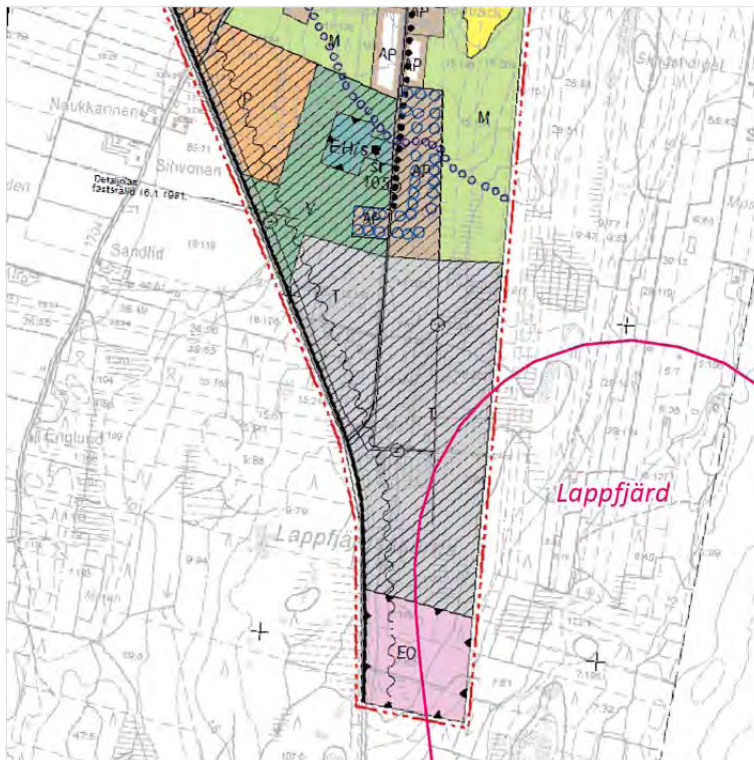
Lappfjärdin hankealue sijoittuu osittain Lapväärtin osayleiskaavan alueelle (Kristiinankaupunki 2010). Lappfjärdin hankealueen pohjoisosassa on voimassa Lapväärtin

osayleiskaava (hyväksytty 23.8.2010). Kaava-alueelle ei suunnitelman mukaan sijoitu tuulivoimaloita.

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 liikennemelualan likimääräinen raja (päiväajan ohjearvo 55 desibeliä), 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.

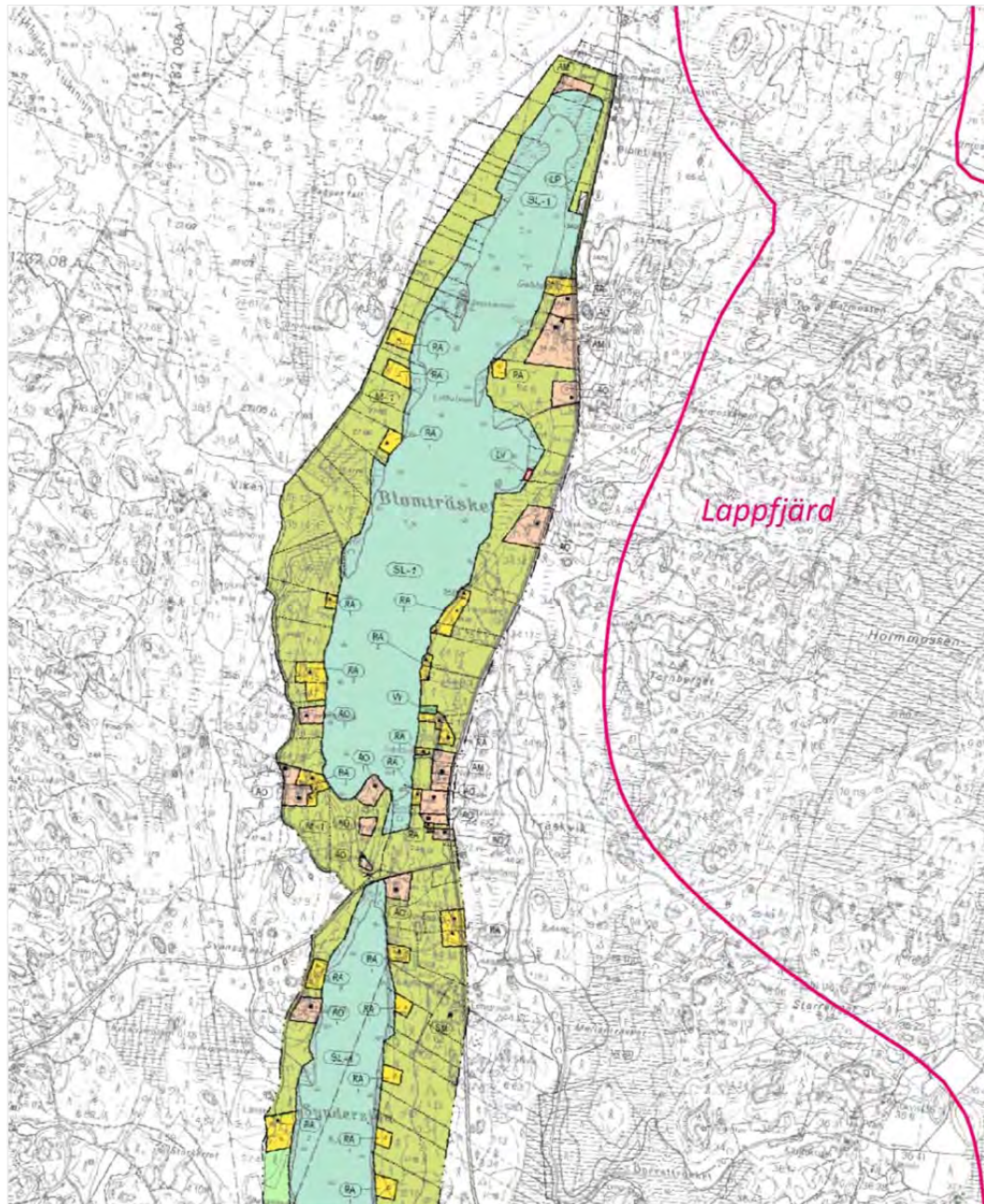


Kuva 8.11. Lapväärtin osayleiskaava (Kristiinankaupunki 2010). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

8.4.4.2 Kristiinankaupungin rantayleiskaava

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

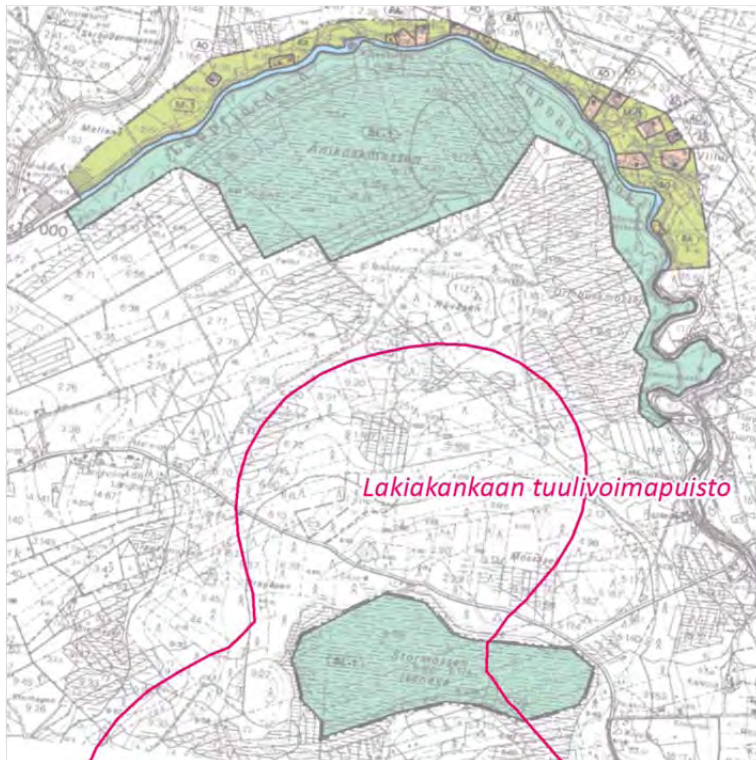
Tuulivoimapuistoa lähimmät alueet ovat maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) tai osoitettu asuin-/lomarakennusten alueeksi (AO, AM, RA). Blomträsketin vesialue ja rantavyöhyke ovat luonnonsuojelualuetta (SL-1).



Kuva 8.12. Kristiinankaupungin rantayleiskaava Lappfjärden suunnittelualueen länsipuolella (Kristiinankaupunki 1998). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

Kristiinankaupungin rantayleiskaava sijoittuu myös Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueelle. Tuulivoimapuiston pohjoisosaan sijoittuva Stormossenin suoalue on kaavassa varattu luonnonsuojelualueeksi (SL-1). Suojelualueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita. Myös Lapväärtinjoen eteläpuoli on suojelualue (SL-1). Joen pohjoispuoliset osat ovat maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) sekä asuin- ja lomarakennusten aluetta (AO, RA).

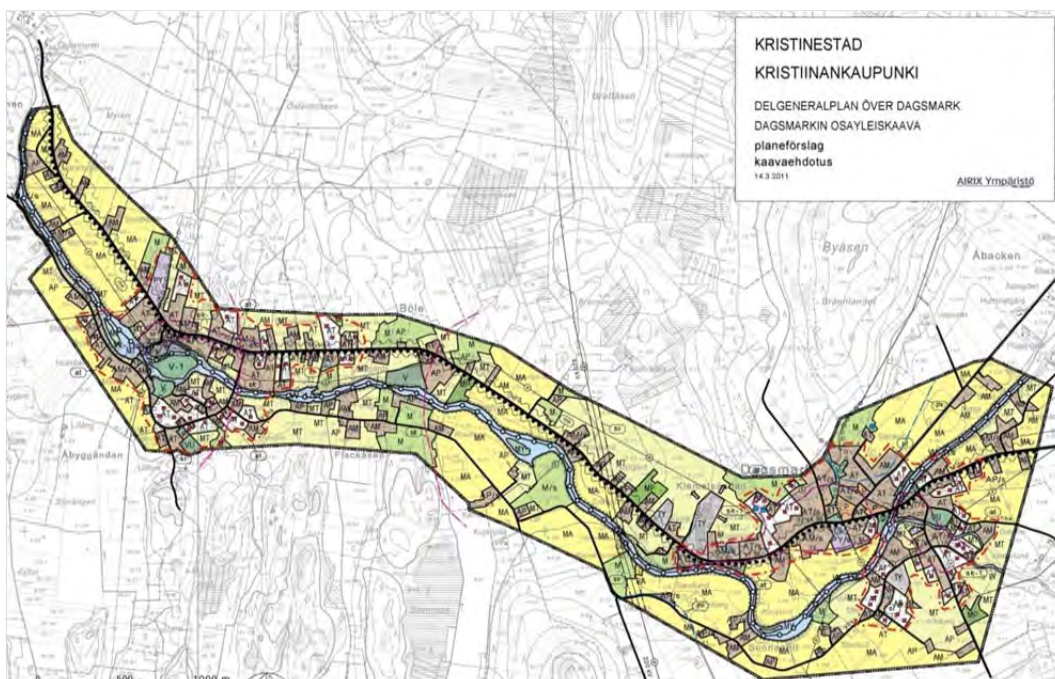
Suunnitellun tuulivoimapuiston rakenteet sijoittuvat alueelle, jossa kaavassa ei ole maankäyttöä ohjaavia merkintöjä.



Kuva 8.13. Kristiinankaupungin rantayleiskaava Lakikankaan tuulivoimapaiston alueella (Kristiinankaupunki 1998).

8.4.4.3 Dagsmarkin osayleiskaava

Dagsmarkin osayleiskaava (14.3.2011) on laadittu Lapväärtinjoen varressa sijaitsevien Dagsmarkin ja Peruksen kylien alueille. Laaditussa kaavamuutoksessa aiemmin voimassa olleen yleiskaavan aluetta on laajennettu ja uudistettu. Kaavaehdotus on hyväksytty Kristiinankaupungin valtuustossa 18.6.2012. Kaavoitetulle alueelle ei suuntaudu merkittäviä rakentamispaineita ja uusia asuinrakennuksia rakennetaan vuosittain 1-2 kappaletta (AIRIX ympäristö 2011). Kaava ei sijoitu tuulivoimapaistojen alueelle.

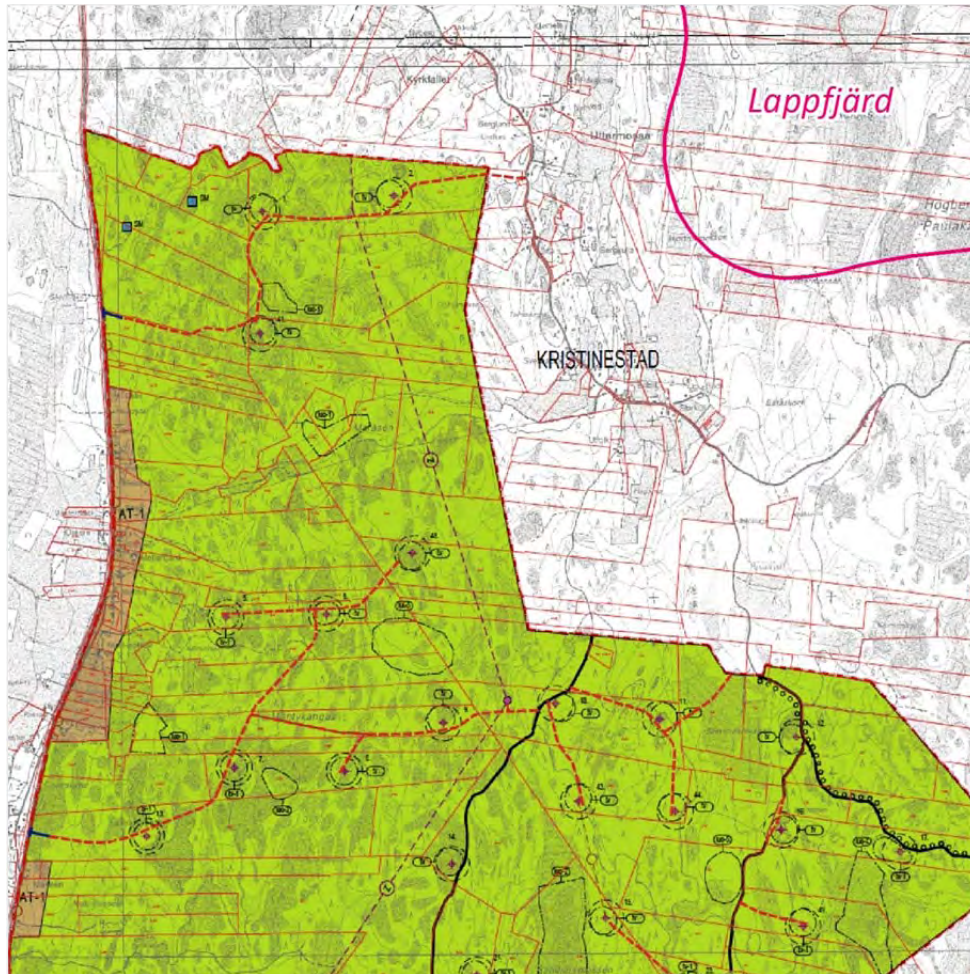


Kuva 8.14. Dagsmarkin osayleiskaavan luonnos (AIRIX ympäristö 2011)..

8.4.4.4 Metsälän ja Uttermossan tuulivoimapaistojen osayleiskaavat

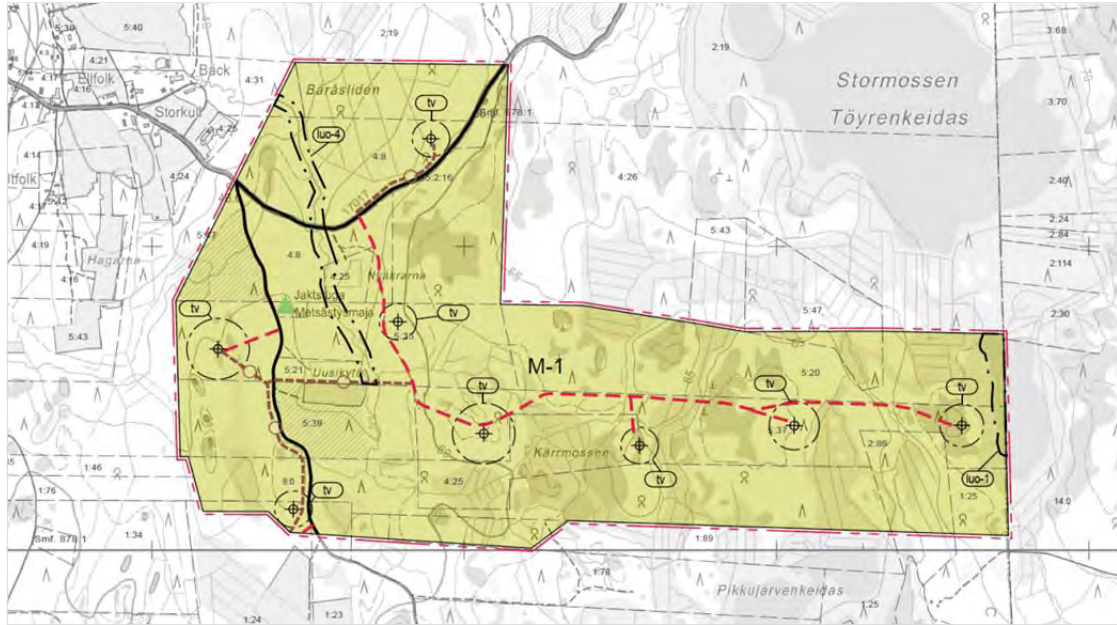
Lappfjärdin hankealueen eteläpuolelle on suunnitteilla kaksi tuulivoimahanketta, joiden alueilla on käynnissä osayleiskaavojen laatimisprosessi.

Metsälän tuulivoimapaiston osayleiskaavaehdotus on hyväksytty Kristiinankaupungin valtuustossa 3.9.2012 (Kristiinankaupunki 2012). Kaava-alue sijoittuu lähimmillään noin 1 km Lappfjärdin hankealueesta länteen. Merkittävin osa kaavoitetusta alueesta on varattu maa- ja metsätaloustoiminnalle (M-1). Kaavassa on osoitettu mm. tuulivoimaloiden rakennuspaikat, uudet tiet ja sähkönsiirtoreitti.



Kuva 8.15. Metsälän tuulivoimapaiston osayleiskaavaehdotus (Ramboll 2012a).

Metsälän tuulivoimapaiston osayleiskaavan itäpuolelle ja Lappfjärdin hankealueen eteläpuolelle on laadittu Uttermossan tuulivoimapaiston osayleiskaava, joka on luonnosvaiheessa. Kaavoitettualue sijoittuu lähimmillään noin 650 metriä Lappfjärdin hankealueesta etelään. Tuulivoimapaisto on osoitettu maa- ja metsätaloustoiminnalle (M-1). Kaavaehdotuksessa esitetään tuulivoimaloiden sijainnit sekä alueelle rakennettavat tai kunnostettavat tiet.



Kuva 8.16. Uttermossen osayleiskaavan luonnos (Ramboll 2012b).

8.4.5 Asemakaavat

Lappfjärdin suunnitellun tuulivoimapauston alueella on kaupungin valtuuston hyväksymä Lapväärtin asemakaava (Lapväärtti 2010). Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu sijoitettavan kaavan alueelle.

Asemakaavassa Lappfjärdin hankealueen pohjoisosaan on kaavoitettu teollisuus- ja varastotoiminnoille varattu alue, jonne voidaan sijoittaa myös liike- ja toimistotiloja (T-1) sekä huoltoasema (T-2). Vihreällä merkityt, teollisuus kortteleiden väliin jäävät alueet ovat lähivirkistysaluetta (VL).

Lakiakankaan tuulivoimapauston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asemakaavoitettuja alueita.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu asemakaavoitetulle alueelle.



Kuva 8.17. Lapväärtin asemakaavakartta Lappfjärdin suunnitellun tuulivoimapauston alueella (Lapväärtti 2010). Hankealueen raja on merkitty kaavakarttaan punaisella.

8.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön

8.5.1 Vaihtoehto 1B: 46 tuulivoimalaa Lappfjärdin hankealueella

8.5.1.1 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

Lappfjärdin tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, joka on nykyisin pääosin talousmetsää. YVA:ssa tarkasteltavan hankealueen pinta-ala on noin 4900 hehtaaria. Muutokset nykyisessä maankäytössä kohdistuvat tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, suunnitellulle tieverkostolle sekä rakennettavan muuntoaseman alueelle. Valtaosalla alueesta ei tapahdu muutoksia maankäytössä ja aluetta voidaan käyttää kuten ennenkin. Rakentamisalueella ei lisäksi ole sellaisia luonto- tai maisemakohteita, joiden arvo alenisi tuulivoimaloiden rakentamisen takia. Voimaloiden sijainnit on valittu siten, että toiminnasta aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asutukselle.

Vaihtoehdossa 1B suorat maankäytön vaikutukset kohdistuvat yhteensä noin 100 hehtaarin kokoiselle alueelle, joka vastaa 2 % koko tuulivoimapuiston pinta-alasta. Suurin osa suunnitelluista voimaloista sijoittuu metsäalueelle. Rakentamisvaiheessa jokaisen tuulivoimalan pystyttämistä varten raivataan puusto noin 1 hehtaarin kokoiselta alueelta. Vaihtoehdossa 1B kokoamis- ja pystytysalueiden vaatima maa-ala on noin 46 hehtaaria. Kokoamisalueiden kasvillisuuden annetaan palautua rakentamisen jälkeen. Yhden tuulivoimalan perustuksien vaatima maa-ala on noin 0,06 hehtaaria, jolla muu maankäyttö estyy tuulivoimalan toiminnan ajaksi. Vaihtoehdossa 1B tuulivoimaloiden perustuksien vaatima maa-ala on 3,36 hehtaaria. Tuulivoimapuistoa ei tulla aitaamaan tai liikkumista muuten rajoittamaan alueella. Muuntoaseman vaatima maa-ala on noin 2 – 4 hehtaaria, joka aidataan turvallisuussyistä. Uusia teitä hankkeen yhteydessä rakennetaan noin 19 kilometriä. Uusien huolto- ja kuljetusteiden sekä niiden vierelle asennettavan maakaapelin vaatima maa-ala on noin 11,7 ha. Uusien teiden alueella metsätalouden harjoittaminen estyy pysyvästi. Kunnostettavia teitä on yhteensä noin 19,5 kilometriä. Tieverkoston rakentaminen palvelee myös muita alueella liikkuvia, eikä teiden käyttöä tulla rajoittamaan. Tieverkoston kehittäminen voi parantaa alueen käyttömahdollisuuksia esimerkiksi virkistykseen, metsästykseseen ja marjastukseen. Teiden kunnostustoimenpiteet sekä maakaapelin asentamisen teiden viereen vaatii maa-alaa noin 11,7 hehtaarin verran.

Vaihtoehdon 1 B vaikutukset maankäyttöön eivät ole merkittäviä ja kohdistuvat pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Tuulivoimapuiston alueen käyttö virkistykseen ja metsätalouteen säilyy pääosin ennallaan.

Taulukko 8.3. Vaihtoehdon 1B toteuttamisen suorat vaikutukset maankäyttöön (ha).

Rakennuskohde	ha
Kokoamisalue	46
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	11,7
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	38,5
Muuntoasema	4
yhteensä	100,2

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset on erikseen arvioitu kappaleessa 22 ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset kappaleessa 23.

8.5.1.2 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa tai merkittävästi estä Pohjanmaan maakuntakaavan toteutumista. Hankealueen kaakkoisosa sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle, mutta alueelle ei ole sijoitettu voimaloita. Valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden mukaisesti hankkeessa muun muassa hyödynnetään uusiutuvia energianlähteitä, olemassa olevia sähkönsiirtoiteitä ja tuulivoimalat on sijoitettu useamman voimalan ryhmiin.

Lappfjärdin tuulivoimapuiston alue sijaitsee pääosin Lapväärtinjoen-Isojoen valuma-alueella, joka maakuntakaavassa on merkitty erityistä suojelua vaativaksi. Hankealueella sijaitsee myös maakuntakaavassa merkitty pohjavesialue, jolle on suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita. Hanke ei ole suunnittelumääräysten vastainen, mikäli pohjavesien pilaantumisen riskiä ei aiheuteta. Hankkeen yhteydessä tehtävissä toimenpiteissä tullaan kiinnittämään erityistä huomiota vedenlaatuun kohdistuviin muutoksiin. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on erikseen arvioitu kappaleessa 15.

Tuulivoimapuiston pohjoispuolella on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas alue ja hankealueen luoteisraja sivuaa kulttuurihistoriallisesti merkittävää tielinjausta. Maakuntakaavassa on hankealueelle merkitty myös yksi rauhoitettu muinaisjäänös. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäänöksiin on arvioitu kappaleissa 12 ja 13 ja siellä on todettu, ettei muinaisjäänöksiin kohdistu haittaa, kunhan ne huomioidaan asianmukaisesti hankkeen aikana.

Hankealueen pohjoisimmalla osalla on maakuntakaavassa teollisuus- ja varastoalueen varaus (T). Alueelle tai sen läheisyyteen ei ole suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita, eikä hankkeen arvioida vaikuttavan toimintaan. Tuulivoimapuiston alueella sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden toimintaan hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä maa-ainesten ottoalueesta. Mikäli alueella louhittaisiin kallioperää, tulisivat tuulivoimalat ottaa huomioon räjäytyksiä suunniteltaessa.

Valtaosa Lappfjärdin tuulivoimapuistosta sijoittuu Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa esitetylle tuulivoimantuotantoon soveltuvalla alueella. Pohjanmaan maakuntaliiton mukaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa esitetyt tuulivoimantuotantoon soveltuvien alueiden rajaukset ovat suuntaa-antavia.



Kuva 8.18. Metsäautotietä Lappfjärdin hankealueella.

Lappfjärdin hankealueen pohjoisosassa on voimassa oleva asemakaava. Kaava-alueelle ei ole suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita, eikä tuulivoimapuiston rakentaminen ole ristiriidassa tai esteenä kaavan toteutumiselle.

Lappfjärdin tuulivoimapuiston alueelle tai sen lähialueelle ei ole tiedettävästi kaavoittamattomia maankäytönsuunnitelmia, joihin hankkeella voisi olla haitallisia vaikutuksia.

Alueelle laaditaan hankkeen yhteydessä osayleiskaava, joka mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle. Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen osayleiskaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 20.10. – 21.11.2012.

8.5.2 Vaihtoehto 2A: 18 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

8.5.2.1 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

Hankkeen toteuttamisen aiheuttamat merkittävimmät muutokset maankäytössä kohdistuvat tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, suunnitellulle tieverkostolle sekä rakennettavan muuntoaseman alueelle. Valtaosalla alueesta ei tapahdu muutoksia maankäytössä ja aluetta voidaan käyttää kuten ennenkin.

Vaihtoehdossa 2A kokoamis- ja pystytysalueiden vaatima maa-ala on 18 hehtaaria. Kokoamisalueiden kasvillisuuden annetaan palautua rakentamisen jälkeen. Tuulivoimalan perustuksien vaatima maa-ala on yhteensä noin 1 ha. Tuulivoimalaa ei tulla ai-taamaan tai muuten rajoittamaan liikkumista alueella. Muuntoaseman vaatima maa-ala on noin 2 – 4 hehtaaria, joka aidataan turvallisuussyistä.

Taulukko 8.4. Vaihtoehdon 2A toteuttamisen suorat vaikutukset maankäyttöön (ha).

Rakennuskohde	ha
Kokoamisalue (ha)	18
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	7
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	12,9
Muuntoasema	4
Yhteensä	42

Uusia teitä Lakiakankaan alueelle rakennetaan noin 7 kilometriä ja kunnostettavia teitä on noin 21,5 km. Uusien teiden vaatima pinta-ala on noin 7 hehtaaria, kunnostettavien teiden 12,9 ha. Kunnostuksen yhteydessä teitä joudutaan leventämään ja kaatamaan puita niiden läheisyydestä. Kunnostustoimenpiteiden vaatima maa-ala tarkentuu suunnittelun edetessä, kun teiden nykytilasta saadaan tarkempaa tietoa. Tieverkoston kehittäminen voi parantaa alueen käyttömahdollisuuksia esim. virkistykseen, metsästyksen ja marjastukseen.

Lakiakankaan hankealueesta lähes 90 % on metsää ja lähes kaikki suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat metsäalueelle. Paikkatietoaineistojen perusteella kaksi voimaloista sijaitsee harvapuustoisella alueella. Peltoja ja maatalousalueita ei suunniteltujen voimaloiden kohdalla ole. Rakentamisalueella ei ole sellaisia luonto- tai maisemakohteita, joiden arvo alenisi tuulivoimaloiden rakentamisen takia. Voimaloiden sijainnit on valittu siten, että toiminnasta aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asutukselle.

Vaihtoehdon 2A vaikutukset maankäyttöön eivät ole merkittäviä ja kohdistuvat pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Tuulivoimapuiston alueen käyttö virkistykseen ja metsätalouteen säilyy pääosin ennallaan.

8.5.2.2 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Lakiakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunta-kaavojen alueille. Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tai esteenä maakuntakaavojen toteutumiselle.

Lakiakankaan tuulivoimapuiston alue sivuaa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokasta aluetta. Kaavassa on myös merkitty suojelualueita. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa on merkintä pohjavesi-alueesta, jolle on suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita. Vaikutukset pohjavesiin on

arvioitu kappaleessa 15. Kappaleessa 13 on todettu, ettei muinaisjäänkösiin kohdistu haittaa, kunhan ne huomioidaan asianmukaisesti hankkeen aikana.

Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueella on voimassa Kristiinankaupungin rantayleiskaava. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoitu kaavassa alueelle, jolla olisi erityisiä maankäytön varauksia. Alueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaavaa hankkeen yhteydessä.

8.5.3 Vaihtoehtoa 2B: 56 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

8.5.3.1 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

Hankkeen toteuttamisen aiheuttamat merkittävimmät muutokset maankäytössä kohdistuvat tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, suunnitellulle tieverkostolle sekä rakennettavan muuntoaseman alueelle. Valtaosalla alueesta ei tapahdu muutoksia maankäytössä ja aluetta voidaan käyttää kuten ennenkin. Rakentamisalueella ei lisäksi ole sellaisia luonto- tai maisemakohteita, joiden arvo alenisi tuulivoimaloiden rakentamisen takia. Voimaloiden sijainnit on valittu siten, että toiminnasta aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asutukselle.

Taulukko 8.5. Vaihtoehdon 2B toteuttamisen suorat vaikutukset maankäyttöön (ha).

Rakennuskohde	ha
Kokoamisalue (ha)	56
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	9,5
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	16,2
Muuntoasema	4
Yhteensä	85,7

Tuulivoimapuiston toteuttamisen rakenteet vaativat maa-alaa yhteensä noin 85 hehtaaria, joka vastaa koko alueen pinta-alasta 2 prosenttia. Vaihtoehdossa 2B rakennetaan 56 tuulivoimalaa, joiden perustukset vaativat noin 3,6 hehtaarin maa-alan. Kokoamis- ja pystytysalueilta raivataan puusto, yhteensä noin 56 hehtaarin alueelta. Rakentamisen jälkeen kasvillisuuden annetaan palautua luonnollisesti. Muuntoaseman vaatima maa-ala on noin 2 – 4 hehtaaria, joka aidataan turvallisuussyistä.

Vaihtoehdossa 2B uusia teitä rakennetaan 9,5 kilometriä ja niiden vaatima maa-ala on 9,5 hehtaaria. Uusien teiden alueella metsätalouden harjoittaminen estyy pysyvästi. Olemassa olevia teitä kunnostetaan kuljetuksille soveltuvaksi noin 27 kilometrin matkalla, jolloin vaikutukset kohdistuvat hieman yli 16 hehtaarin alueelle. Toimenpiteiden vaatima maa-ala tarkentuu suunnitelmien edetessä, kun teiden nykytila on selvitetty tarkemmin. Tieverkoston kehittäminen voi parantaa alueen käyttömahdollisuuksia esim. virkistykseen, metsästyksen ja marjastukseen.

Lähes kaikki suunnitellut voimalat sijoittuvat metsäalueille. Lähtötietojen perusteella kaksi voimaloista sijaitsee harvapuustoisella alueella, jossa vaikutukset metsätalouteen ovat vähäisempiä. Tuulivoimapuistoa ei tulla aitaamaan tai muutenkaan rajoittamaan liikkumista alueella. Metsätalouden harjoittaminen, alueen virkistyskäyttö ja metsästyksen voi jatkua alueella nykyiseen tapaan. Tuulivoimaloita ei sijoitu pelto- tai viljelyalueille.

Vaihtoehdon 2B vaikutukset maankäyttöön eivät ole merkittäviä ja kohdistuvat pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Tuulivoimapuiston alueen käyttö virkistykseen ja metsätalouteen säilyy pääosin ennallaan.

8.5.3.2 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa tai estä suunniteltua maankäyttöä tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

Lakiakankaan tuulivoimapuistosta vain läntisimmät osat ovat Pohjanmaan maakunta-kaava-alueella. 2. vaihemaakuntakaavan luonnokseen on merkitty noin 5,1 km² ko-

koinen tuulivoimantuotannolle soveltuva alue, joka sijoittuu Lakiakankaan hankealueen lounaisosaan. Etelä-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa alue on tunnistettu kaavoitustyön yhteydessä tuulivoimantuotannolle soveltuvaksi alueeksi (tv), mutta määritetty asutuksen perusteella suppeammaksi.

8.5.4 Vaihtoehto 3: 102 tuulivoimalaa Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla

8.5.4.1 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

Hankealueiden pinta-ala on yhteensä noin 9400 hehtaaria. Hankkeen toteuttamisen suorat vaikutukset kohdistuvat yhteensä noin 186 hehtaarin alueelle, joka vastaa 2 prosenttia suunnittelualueiden pinta-alasta.

Rakentamisvaiheessa kokoamis- ja pystytysalueilta poistetaan puusto, noin 102 hehtaarin alalta. Kokoamisalueille vaikutukset eivät ole pysyviä, vaan kasvillisuuden annetaan palata luonnolliseen tilaan rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimaloiden perustukset vievät noin 6,5 hehtaaria maa-alaa, jolla nykyinen maankäyttö estyy hankkeen toiminnan ajaksi. Lähes kaikki voimalat sijoittuvat metsäalueelle, joten merkittävimmät muutokset maankäytössä liittyvät metsätalouden vähenemiseen. Tuulivoimaloita ei sijoitu pelto- tai viljelyalueille.

Hankealueille rakennettavien muuntoasemien vaatima maa-ala on yhteensä noin 4 – 8 hehtaaria, joka aidataan turvallisuussyistä.

Taulukko 8.6. Vaihtoehtoon 3 toteuttamisen suorat vaikutukset maankäyttöön (ha).

Rakennuskohde	ha
Kokoamisalue (ha)	102
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	48
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	28
Muuntoasema	8
Yhteensä	186

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen kuljetus- ja huoltotiestö on suunniteltu siten, että nykyistä tieverkostoa hyödynnetään mahdollisimman paljon. Uusia teitä rakennetaan yhteensä 28,5 kilometriä. Tiet ovat alustavan arvion mukaan noin 6 metriä leveitä. Puusto poistetaan tien reunoilta noin 4 metriä leveältä vyöhykkeeltä, leveiden kuljetusten ja maakaapeleiden asentamisen takia. Uusien teiden vaatima maa-ala on yhteensä 48 hehtaaria. Kunnostettavien teitä on yhteensä 65 kilometriä. Nykyisiä teitä joudutaan leventämään ja kantavuutta parantamaan raskaita kuljetuksia varten. Kunnostettavien teiden suorat vaikutukset kohdistuvat 28 hehtaarin alueelle, jossa metsätalouden harjoittaminen estyy.

Hankkeen yhteydessä rakennettavien ja kunnostettavien teiden kohdalla nykyinen maankäyttö (metsätalous) estyy pysyvästi. Tieverkoston laajentaminen ja parantamisella voi olla myös positiivisia vaikutuksia. Alueen saavutettavuus paranee ja sitä voidaan käyttää laajemmin virkistykseen, metsästykseseen ja marjastukseen.

Tuulivoimapuistojen toteuttaminen ei ole ristiriidassa maankäytönsuunnitelmien kanssa. Suurin osa Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistoista on Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen luonnoksissa esitetty tuulivoimalle soveltuviksi alueiksi. Näin ollen hankkeen voidaan katsoa edistävän kaavaluonnoksen toteutumista.

Merkittävimmät muutokset nykyisessä maankäytössä tapahtuvat rakennuspaikoilla, joilla metsätalouden harjoittaminen estyy vähintäänkin hankkeen ajaksi. Uudet tiet muuttavat maankäyttöä alueella pysyvästi. Vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueen pinta-alaan nähden hyvin pienelle alueelle. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei muilta osin rajoita hankealueen käyttöä. Tuulivoimapuistoa tai tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan ja tieverkosto on kaikkien hyödynnettävissä. Turvallisuussyistä muuntoasemat tullaan aitaamaan, yhteensä enintään 8 hehtaarin alueella.

8.5.4.2 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön vastaavat vaihtoehtoja 1B ja 2B. Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa tai estä suunniteltua maankäyttöä tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

8.6 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön

Sähkönsiirto tuulivoimapuiston alueelta toteutetaan rakennettavan 110 kV ilmajohdon välityksellä kaikissa YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehdoissa.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin nykyisen suurjännitejohdon rinnalle, joka on osoitettu alueen kaavoituksessa. Uusilla johto-osuuksilla ei ole merkittäviä maankäytönsuunnitelmia, joihin johdon toteuttamisella voisi olla haitallisia vaikutuksia. Lappfjärdin hankealueelta rakennettava ilmajohto sijoittuu noin kilometrin matkalla kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaalle alueelle. Sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 12.

Sähkönsiirron suorat vaikutukset maankäyttöön liittyvät johtojen aiheuttamiin maankäytön muutoksiin ja rajoitteisiin johtoalueella. Riippuen johdon sijoittumisesta puutoman johtoalueen leveys tulee olemaan 19 metriä, 21 metriä tai 26 metriä. Johtoalueiden nykyiset maankäyttömuotojen pinta-alat on esitetty taulukossa 8.2.

Voimajohto asettaa maankäytölle erilaisia rajoituksia. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien johtoalueille ei sijoitu yhtään asuin- tai vapaa-ajan asuntoa.

Pylväiden ja voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa. Johtoalueen käyttöoikeus on kuitenkin rajoitettua siten, että johtoaukealla puita ei voi kasvattaa ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu. Johtoaukealla ei ilman erityistä lupaa saa pitää rakennuksia tai kahta metriä korkeampia muitakaan rakenteita tai laitteita. Rakennuksia ei myöskään saa rakentaa johtoaukean välittömään läheisyyteen. Myös maanrakennustöihin yms. pylvään tai voimajohdon läheisyydessä on hankittava johdon omistajan lupa tai lausunto. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei myöskään saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa johdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Johtopylväiden rakenteiden väliin ja kolme metriä niitä lähemmäksi ei saa pystyttää minkäänlaisia rakenteita tai laitteita tavallisia aitoja lukuun ottamatta. Ojia tai muita kaivauksia ei saa tehdä eikä tieoikeutta perustaa kolmea metriä lähemmäksi pylväiden rakenteita.

Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille lunastustoimituksessa. Maksettava lunastuskorvaus määrätään lunastustoimituksessa, jota johtaa Pohjanmaan maanmittaustoimiston toimitusinsinööri.



Kuva 8.19. Sähkösiirtoreitin sijainti Lappfjärdin hankealueella vaihtoehdossa 1B.

Vaihtoehdossa 1B voimajohdon pituus on noin 29,5 kilometriä, josta uuteen maastokäytävään voimajohtoa rakennetaan noin 8,5 kilometriä. Nykyisten suurjännitelinjosten vierelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuu noin 21 kilometriä, jolloin nykyistä johtoaluetta joudutaan leventämään. Sähkösiirron vaikutusalue (johtoalue) on kokonaisuudessaan noin 120 hehtaaria. Vaihtoehdossa 1B puusto poistetaan yhteensä noin 76 hehtaarin alueelta. Harvapuustoista aluetta reitillä on noin 10 hehtaaria, jossa toimenpiteitä ei tarvitse tehdä tai ne ovat huomattavasti vähäisempiä. Johtoaukealla metsätalouden harjoittaminen estyy ainakin hankkeen toiminnan ajaksi.

Johtoreitille sijoittuu noin 30 hehtaaria maatalousalueita sekä yksi maa-ainesten ottoalue. Pelloilla johtoaukeaa saa viljellä ja johtojen alla voi liikkua tavanomaisin maatalouskonein. Pylväiden läheisyydessä työskenneltäessä on noudatettava varovaisuutta. Maataloudelle voi aiheutua haittaa pellolla sijaitsevista pylväistä, jotka vähentävät käytettävän pellon pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista. Maataloudelle aiheutuvia haittoja voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja ajoittamalla rakentamistoimenpiteet ajankohtaan, jolloin siitä on vähiten haittaa.

Alle 100 m etäisyydellä voimajohdosta on 18 asuinrakennusta. Täysin uusien johtosuuksien alueelle ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia nykytilaan asuinrakennuksien lähiympäristössä.

Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, johtojen sijoituessa pääosin nykyisten suurjännitelinjosten vierelle. Sähkösiirron rakenteet rajoittavat maankäyttöä johtoalueella, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat pinta-alaltaan melko pienelle alueelle.

Vaihtoehdossa 2A uutta 110 kV ilmajohtoa rakennetaan noin 3 kilometriä. Johtoalue, jolle rakentamisen vaikutukset kohdistuvat, on pinta-alaltaan 10 hehtaaria. Johtoreitti sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, jolta puusto poistetaan noin 14,5 hehtaarin alueelta. Johtoalueella peltoa on noin 1 hehtaari. Vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin vaihtoehdossa 1B, mutta vaikutusalue on huomattavasti pienempi, lyhyemmän johtoreitin takia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin metsäalueisiin, joilta puusto poistetaan. Alle sadan metrin etäisyydellä rakennettavasta ilmajohdosta sijaitsee yksi asuinrakennus.

Vaihtoehdossa 2B rakennettavan ilmajohdon pituus on yhteensä noin 28 kilometriä. Maankäytön rajoitukset kohdistuvat johtoalueelle, jonka pinta-ala on noin 120 hehtaaria. Uutta johtoaluetta raivataan yhteensä noin 7 kilometrin matkalle. Noin 21 kilometrin matkalla nykyistä johtoaluetta joudutaan leventämään. Vaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehtoa 1B. Metsää raivataan uusilta ja nykyisten johtoalueiden läheisyydestä yhteensä noin 74 ha. Reitille sijoittuu yksi maa-aineisten ottoalue, sekä noin 25 hehtaaria maatalouden käytössä olevia alueita. Uusien johto-osuuksien lähialueelle (alle 100 m) ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Nykyisen suurjännitejohdon rinnalle rakennettavalle osuudelle sijoittuu 18 asuinrakennusta, joihin etäisyys on alle 100 metriä.

Vaihtoehdossa 3 sähkönsiirtoreitti on yhteensä noin 31 kilometriä pitkä. Uutta johtoaluetta raivataan hieman yli 10 kilometriä ja nykyistä levennetään noin 21 kilometriä. Vaikutukset kohdistuvat noin 130 hehtaarin kokoiselle johtoalueelle, josta noin 87 ha on metsää. Sähkönsiirron toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen johtoaukealla, joka estyy hankkeen ajaksi. Maatalouden käytössä on noin 30 hehtaaria. Peltoalueilla (24 ha) voidaan viljelyä jatkaa tavanomaisesti, mutta mikäli alueelle sijoittuu voimajohtopylväitä, saattavat ne vaikeuttaa työkoneilla liikkumista.

8.6.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimapuisto sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu merkittävässä osin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Yhdyskuntarakenne ei hajaudu, sillä hanke ei edellytä uusien asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden rakentamista. Toiminnassa hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistoalue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Lappfjärdin tuulivoimapuiston toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistohanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista. Maakuntakaava kuvaa maakunnan yhdyskuntarakenteen ja alueiden käytön perusratkaisut keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Tuulivoimapuistoalueille ei ole osoitettu maakuntakaavassa erityistä käyttötarkoitusta tai kaavamääräyksiä, joten hankkeen aiheuttama maankäytön muutos ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Maakuntakaavan lisäksi tuulivoimapuistoalueella ei ole muita voimassa olevia kaavoja. Vaikutuksia selvittäessä ei ole tullut esiin sellaisia nykyiseen tai tulevaan maankäyttöön liittyviä tavoitteita, joiden kanssa Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistohanke olisi ristiriidassa.

Tuulivoimapuiston toteuttamiseksi hankealueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Tarkoituksena on laatia maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukainen osayleiskaava alueelle. Osayleiskaavan laatiminen on käynnistetty ja sitä tehdään osittain samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa (kappale 2.5).

Tuulivoimapuiston toteuttamisella Lappfjärdin ja/tai Lakiakankaan alueilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, hankealueiden sijoituessa taajamarakenteen ulkopuolelle. Tuulivoimapuiston meluvaikutukset jäävät hankealueelle, joten asuinalueita voidaan tulevaisuudessa suunnitella myös hankealuetta ympäröiville alueille.

8.7 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä rakenteet puretaan ja maa-alue vapautuu maanomistajien käyttöön. Myös alueen maisema ja maankäyttö palautuu hitaasti ennalleen, mikäli alueella ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia hankkeen elinkaaren aikana (noin 25 – 50 vuotta).

Hankkeen päätyttyä voimajohtoja ei välttämättä tarvitse purkaa, vaan rakennetulla ilmajohdolla voidaan mm. täydentää paikallista sähköverkkoa ja parantaa sähköjake-
lua. Maakaapeleiden jättäminen maaperään vähentää toiminnan lopettamisen suoria

vaikutuksia. Kaapeleissa käytetyissä materiaaleista ei vapaudu haitta-aineita maaperään.

8.8 O-vaihtoehdon vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta ja vastaava energiamäärä toteutetaan muulla tavalla. Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu ja metsätalous alueella voi jatkua entisellään.

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakennetta Lappfjärdin tai Lakiakankaan alueelle, ei Etelä-Pohjanmaan tai Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen (luonnos) tavoitteet tuulivoiman rakentamisesta toteudu. Myös valtakunnallisten alueidenkäytöntavoitteet uusiutuvan energian tuotannon lisäämisestä jäävät saavuttamatta.

8.9 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuistohankkeen mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavoituksen, suunnittelun ja lupamenettelyjen avulla. Maankäytön suunnittelussa tulee huomioida eri maankäyttömuotojen sijoittaminen suhteessa toisiinsa sekä niiden yhteensovittaminen.

Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen sijoitussuunnittelussa on lähtökohtaisesti otettu huomioon mm. tuulivoimaloiden sijainti suhteessa asutukseen ja muuhun ympäröivään maankäyttöön sekä olemassa oleviin teihin.

Sähkönsiirtoa suunniteltaessa tarkasteltiin vaikutuksien lieventämiseksi myös vaihtoehtoa liittyä EPV Tuulivoima Oy:n suunnitteleman Metsälän tuulivoimapuiston yhteydessä rakennettavaan 110 kV ilmajohtoon. Johdon kapasiteetti on kuitenkin varattu kokonaisuudessaan eikä näin ollen ole hyödynnettävissä Lappfjärdin tuulivoimapuistohankkeessa.

YVA-menettelyssä arvioitavista sähkönsiirtoreiteissä on pyritty huomioimaan olemassa olevat suurjännitelinjat, jolloin uusia johtoalueita tarvitsisi ottaa käyttöön mahdollisimman vähän.

Tuulivoimapuiston sekä voimajohdon reitin ja pylväiden sijainnin yksityiskohtaisella suunnittelulla voidaan ehkäistä ja lieventää mahdollisia haitallisia vaikutuksia. Esimerkiksi peltoalueilla voimajohdon pylväiden sijoittelulla voidaan lieventää maataloudelle aiheutuvia haittoja. Reittivaihtoehdoissa peltojen osuus on kuitenkin vähäinen. Voimajohdon aiheuttamista taloudellisista menetyksistä maanomistajat saavat korvauksen, joka määritellään voimajohdon lunastustoimituksen yhteydessä.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman laajasti olemassa olevan ja YVA-menettelyn aikana saatujen tietojen perusteella. Nykyisten maankäyttömuotojen osuudet hankealueilta on laskettu Corine-paikkatietoaineistojen perusteella, jonka tarkkuus on luokkaa 25 x 25 hehtaaria. Näin ollen maankäytön laskelmat ovat suuntaa-antavia, eivätkä lukemat vastaa täysin todellista tilannetta. Laskelmissa käytetyt hankesuunnitelmat ja pinta-alat, joille rakentamistoimenpiteet kohdistuvat, ovat alustavia ja ne tarkentuvat suunnitelmien edetessä. Edellä mainitut epävarmuustekijät eivät kuitenkaan vaikuta merkittävästi arvioinnin johtopäätöksiin.

8.11 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

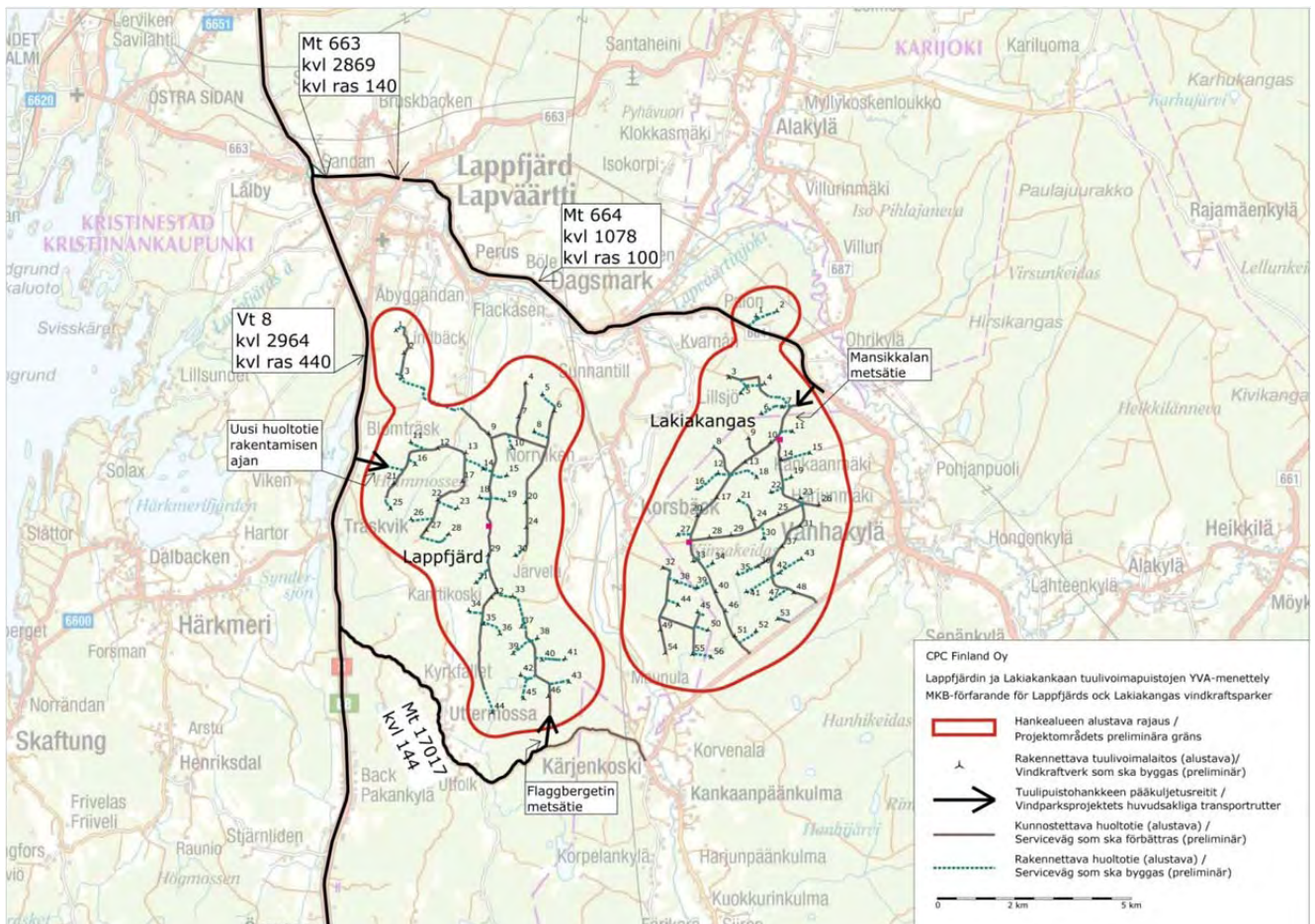
- Hanke sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin
- Lähin asutus sijaitsee suhteellisen etäällä, yli kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuiston alueelta
- Suhteellisen pieni maa-ala, noin 1-2 % pääasiallisesti metsätalouskäytössä olevasta hankealueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.
- Alueen nykyinen käyttö, kuten metsästys ja virkistystoiminta voi jatkua alueella tuulivoimapuiston rakennusalueita lukuun ottamatta ennallaan.
- Hanke ei ole merkittävässä ristiriidassa aluetta koskevien kaavojen kanssa.
- Vaikutukset maankäyttöön on kokonaisuudessaan vähäisiä ja vaihtoehtojen väliset erot ovat myös niiden kannalta pieniä. Vaihtoehdossa 2A maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten alue on pinta-alaltaan pienin ja vaihtoehdossa 3 suurin, rakennettavien voimaloiden määrän takia.
- Sähkönsiirtoreitit noudattelevat pääosin olemassa olevia suurjännitelinjoja, joita levennetään. Sähkönsiirron vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa 2A jossa uutta voimajohtoa tarvitaan vain noin kolme kilometriä. Muissa vaihtoehdoissa uutta johtoaluetta on raivattava hieman enemmän, mutta vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi.

9 LIIKENNE

9.1 Nykyiset liikennemäärät

Kuljetukset hankealueelle suuntautuvat valtatie 8 kautta. Lappfjärdin tuulivoimapuistolla on kaksi sisääntuloliittymää hankkeen yhdysteiden verkostoon. Rakentamisen aikaiset kuljetukset suuntautuvat alueelle Lappfjärdin länsipuolella olevan valtatie 8 ja hankealueen tieverkoston liittymän kautta. Hankealueen eteläpuolella on toinen liittymä alueelle, mutta koska Uttermossantie ja Flaggbergin metsätie eivät sovellu tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiselle raskaalle liikenteelle eivätkä erikoiskuljetuksille, tulee kyseinen reitti olemaan käytössä ainoastaan tuulivoimapuiston huolloissa. Lakiakankaan hankealueelle on yksi sisääntuloliittymä tuulivoimapuiston yhdysteiden verkostoon. Kuljetukset Lakiakankaan tuulivoimapuiston alueella mansikkamäen metsätien liittymälle tulevat valtatieltä 8, seututeiden 663 ja 664 kautta.

Hankealueen kohdalla valtatie 8 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2011 oli 2964 ajoneuvoa ja raskaiden ajoneuvojen määrä 440 ajoneuvoa. Maantiellä 663 Lappfjärdin kohdalla keskimääräinen liikenne vuonna 2011 oli 2869 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaiden ajoneuvojen määrä 140 ajoneuvoa. Maantiellä 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne 2011 oli 1078 ajoneuvoa ja raskaiden ajoneuvojen määrä 100.



Kuva 9.1. Hankkeen pääkuljetusreitit ja nykyiset liikennemäärät.

9.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat merkittävimmillään rakentamisvaiheen aikana ja ne kohdistuvat lähimpiin liittymiin ja lähiympäristön yleisille teille. Vaihtoehdossa 1B Lappfjärdin tuulivoimapuiston raskaat kuljetukset kulkevat valtatieltä 8 ja vaihtoehdossa 2A ja 2B Lakiakankaan tuulivoimapuiston valtatieltä 8 sekä maanteitä 663 ja 664 pitkin.

Rakennusvaihe tuottaa kivimurskeen sekä betoni-, teräs- ja muiden rakennemateriaalien kuljetuksia suorittavaa liikennettä noin 500 kuljetusta tuulivoimalaa kohden. Kuljetukset eivät tapahdu samanaikaisesti, koska huoltotiet pitää rakentaa valmiiksi ennen voimaloiden rakentamista. Voimalan jalustan rakentaminen tuottaa 150 - 200 ajoneuvoa/valu, jos betoni tuodaan ulkopuoliselta betoniasemalta. Jos betoniasema tuodaan alueelle ja ainoastaan betonin valmistusaineet tuodaan muualta, liikennetuotto hieman pienenee ja soran kuljetukset voidaan aikatauluttaa pitemmälle ajalle, kuin jatkuvana valuna tapahtuvan betonikuljetuksen.

Taulukko 9.1. Tuulivoimapaiston vaihtoehtojen liikennemäärät rakentamisen tuottamat liikennemäärät rakennusaikana.

Selite	Vaihtoehto 1 "Lappfjärd"	Vaihtoehto 2 "Lakiakangas"		Vaihtoehto 3 "Molemmat"
	B	A	B	
Voimaloiden lukumäärä	46	18	56	102
Raskaan liikenteen kuljetusten määrä	23 000	9 000	28 000	50 000
Erikoiskuljetusten määrä	650	250	750	1 400

Taulukko 9.2. Taulukossa on esitetty tuulivoimapaiston rakentamisen aikainen suurin mahdollinen liikennetuotto ympäristön tiestöön. Vaihtoehtoissa 2 ja 3. liikennetuotto (ajon/vrk) kohdistuu kaikille alla oleville teille. Vaihtoehdossa 1 vaikutukset kohdistuvat vain valtatielle 8.

Tie	KVL 2011 ajon/vrk	Hankkeesta aiheutuva liikenne ajon/vrk	Osuus kokonaisliikenteestä %	KVL2011 raskas liikenne ajon/vrk	Hankkeesta aiheutuva raskas liikenne ajon/vrk	Osuus tien raskaasta liikenteestä %
Valtatie 8	2964	115	4	440	100	19
Maantie 663	2869	115	4	140	100	42
Maantie 664	1078	115	10	100	100	50

Eri vaihtoehtojen tuulivoimapaistojen ympäristön teille tuottama vuorokausiliikenne ei vaihtelee kovin paljon eri vaihtoehtojen välillä. Suurin ero on liikennevaikutuksen kestolla, joka vaihtelee yhdestä kolmeen rakennuskauteen riippuen hankevaihtoehdosta. Mitä suurempi hanke, sitä kauemmin se tuottaa liikennettä ympäröivään liikenneverkkoon. Vaihtoehto 1B tuottaa rakentamisen aikana liikennettä pääasiassa valtatielle 8 ja merkittävin vaikutus on tuulivoimapaiston rakentamisen aikaisessa valtatieliittymässä. Vaihtoehto 2A:n liikennevaikutukset ovat selvästi vähäisimmät kestoltaan ja ne kohdistuvat eniten seututielle, jolta liitytään Lakiakankaan tuulivoimapaistoon. Vaihtoehto 3 tuottaa tasaista vuorokausiliikennettä saman verran kuin muut vaihtoehdot,, mutta liikenteen vaikutus ajallisesti on kaksinkertainen 1 B ja 2 B vaihtoehtoihin nähden. Liikenteen vaikutukset kohdistuvat sekä valtatielle 8 että seututeille. Sekä valtatiellä 8 että seututeilla on kapasiteettia ottaa vastaan minkä tahansa vaihtoehdon liikenne.

Merkittävimmät tuulivoimapaiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteen sujuvuuteen aiheutuvat alueelle tulevista erikoiskuljetuksista, erityisesti tuulivoimaloiden lavoista, jotka tuodaan paikalle enimmillään yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Yhtä tuulivoimalaa kohti tarvitaan yhteensä vähintään 12 - 14 erikoiskuljetusta tehtaalta rakennuspaikalle. Tuulivoimalan pystytyskaluston kuljetus voimalan nostopaikalla vaatii voimalatypistä riippuen noin 20 raskaan ajoneuvon kuljetusta.

Erikoiskuljetukset aiheuttavat koko kuljetusreitillä merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja ohimenevän haitan liikenteelle, esimerkiksi pitkien kuljetusten takia voidaan liittymien liikennettä joutua rajoittamaan kuljetuksen käänntyessä liittymästä. Erikoiskulje-

tukset ovat luvanvaraisia. Luvassa määritellään kuljetusreitti sekä sen liikenneturvallisuutta ylläpitävät turvajärjestelyt. Erikoiskuljetuksilla ei ole käytännössä vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikennettä syntyy ainoastaan huoltotöistä, joista syntyy keskimäärin muutamia käyntejä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit suoritetaan pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoisista, sillä ei arvioida olevan oleellista merkitystä liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen, tai aiheuttavan melu- tai pölyhaittoja.



Kuva 9.2. Voimalakomponentteja varten tarvitaan noin 12-14 erikoiskuljetusta voimalaa kohden.

9.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdosta ei aiheudu tienylitys- eikä muissakaan kohdissa tiealueilla rajoitteita liikenteelle, koska johdot joudutaan turvallisuussyistä rakentamaan niin korkealle, etteivät ne rajoita korkeitakaan kuljetuksia.

9.4 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa: tuulivoimaloiden rakenteet puretaan ja purkujätteet kuljetetaan pois, mutta perustukset ja kaapelit jätetään maahan, joten kuljetuksia tarvitaan vähemmän.

9.5 Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaalla, oikea-aikaisella ja oikein suunnatulla tiedottamisella muulle kuljetusreittiä käyttävälle liikenteelle. Näin muille tienkäyttäjille saadaan tieto erikoiskuljetuksista ja siitä miten ne vaikuttavat muuhun liikenteeseen. Tällöin muu liikenne joko osaa varautua erikoiskuljetuksista johtuviin viivytyksiin ja liikenteen mahdolliseen pysäytykseen tai valita vaih-

toehtoisen reitin. Lisäksi erikoiskuljetukset voidaan tehdä hiljaisen liikenteen aikana, jolloin niistä aiheutuvat viivytykset muulle liikenteelle saadaan minimoitua.

Jos voimalan jalustan valu tehdään jatkuvana valuna, se tuottaa jatkuvan betoniautovirran koko valun ajan. Jos alueelle tuodaan betoniasema ja betoni tehdään alueella, tuotavien betonin raaka-aineiden tuonti voidaan aikatauluttaa siten, että betonointitöiden tuottama liikenne minimoituu.

Rakentamisen jälkeen Lappfjärdin huoltotien ja valtatie 8 liittymä puretaan ja tuulivoimapuiston huoltoliikenne hoidetaan Flaggbergin metsätien kautta.

9.6 Epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin sekä hankkeen rakentamisaikatauluun. Tuulivoimaloiden komponenttien, rakennusmateriaalien ja kiviaineksen hankintapaikat eivät ole tiedossa, joten vaikutuksia kuljetusreitteihin ei voida luotettavasti arvioida.

Hankkeen aikataulu voi muuttua hankkeen suunnittelun edetessä. Liikenteellisten vaikutusten kannalta on merkittävää, mikäli rakentamisaika pitenee arvioidusta. Liikenteellisiin vaikutuksiin tämä vaikuttaisi siten, että rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto pitenis. Toisaalta vaikutukset rakentamisaikana olisivat lievempiä kuin tässä on arvioitu, sillä liikennemäärät vuorokautta kohti olisivat alhaisemmat.

9.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hankkeen aiheuttamat liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat merkittävimmin rakentamisvaiheeseen.
- Erikoiskuljetukset aiheuttavat viivytyksiä muulle liikenteelle ja ne kohdistuvat erityisesti liittymiin, joissa erikoiskuljetus joutuu kääntymään.
- Molempien tuulivoimapuistojen rakentamisen tuottamat erikoiskuljetukset tuottavat viivytyksiä muulle liikenteelle.
- Tuulivoimapuiston huollonaikainen liikenne on vuositasolla erittäin vähäistä, eikä sillä ole käytännössä vaikutusta liikenteeseen.
- Eri vaihtoehtojen tuottama vuorokauden ja huipputunnin liikenne ei vaihtelee kovin paljon eri vaihtoehtojen välillä, vaan suurin ero on liikennevaikutuksen kestolla.

10 MELU

10.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden, tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimalalle 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 peittyi 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. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat muun muassa liikenne, ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva melu on laadultaan rinnastettava tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa. Melu on paikallista ja ohimenevää, sillä voimajohdon rakentamisen työmaa on jatkuvasti etenevä. Hankkeen toiminnan aikana voimajohdosta saattaa kostealla ilmalla aiheutua niin sanottua koronapurkausta. Koronapurkaus aiheuttaa paikallista sirinää.

10.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuiston aiheuttamien äänien leviämisestä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu mallinnuksen pohjalta. Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO 2.8-laskentaohjelmalla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksessa voimalan lähtömelutasona käytettiin (L_{WA}) 107 dB(A), tuulen nopeutena käytettiin 8 metriä sekunnissa, ilman lämpötilana 10 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa sekä ilman suhteellisena kosteutena 70 %. Tuulen nopeutena on käytetty 8 metriä sekunnissa, koska tuolloin tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alle. Tuulennopeuden ollessa alle 3-4 metriä sekunnissa voimaloiden roottorit eivät pyöri ollenkaan.

Melulaskennat tehtiin huomioiden hankkeen tekniset ominaisuudet, kuten tuulivoimapuistovaihtoehtojen tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus (140 metriä) sekä roottorin halkaisija (130 metriä). Arvioinnissa käytetyssä mallinnusmenetelmässä on huomioitu äänen etenemiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot, ilmasta aiheutuva vaimennus sekä maanpinnan akustinen kovuus. Hieman yleistäen 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. Vaikutusalueen pintojen rosoisuus (kovuus) on arvioitu ilmakuvien, karttatarkastelujen sekä maastossa tehtyjen havaintojen perusteella. Laskenta on tehty 1,5 metriä maanpinnan tasosta. Maanpinnan kovuutena käytettiin arvoa 0,5 (asteikolla 0–1; kova–pehmeä). Maanpinnan kovuuden valinta perustuu alueen topografiaan ja kasvillisuuteen, soveltaen Naturvårdsverketin ohjeistusta (2010).

Melun määrä on esitetty desibeleinä, joka on suhteellinen yksikkö. Nolla desibeliä ei tarkoita yksiselitteisesti täysin hiljaista, vaan alinta äänenpainetasoa, jonka ihmiskorvia voi vielä aistia. Asteikko on logaritminen, mikä tarkoittaa että 10 dB ääni on kymmenkertainen 0 dB verrattuna ja 20 dB satakertainen.

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

10.3 Melun ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut päätöksessään 993/1992 melutason ohjearvot. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyissä. Päätöksessä määritetään päivä- ja yöajan maksimimelutasot ulkoalueille asumiseen käytettävillä alueilla.

Ympäristöhallinnon uusissa ohjeissa tuulivoimaloille on määritelty suunnitteluarvot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen maksimiarvolle. Jos tuulivoimalan melu sisältää toonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteet tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen.

Eri lähteiden ristiriitaiset melutasojen raja-arvot sekä puutteelliset ohjeistukset mallinnuksesta ja mittauksesta tekevät mallinnustulosten pohjalta tehtävistä johtopäätöksistä tulkinnanvaraisia. Ympäristöministeriö on käynnistänyt hankkeen jonka tavoitteena on luoda yhtenäinen ohjeistus meluvaikutusten arviointiin ja mittaamiseen.

Taulukko 10.1. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melun keskiäänitasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Vaikutuskohde	Klo 7-22	Klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välitömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Taulukko 10.2. Ympäristöministeriön ohjeissa melun tuulivoimahankkeiden suunnitteluarvot.

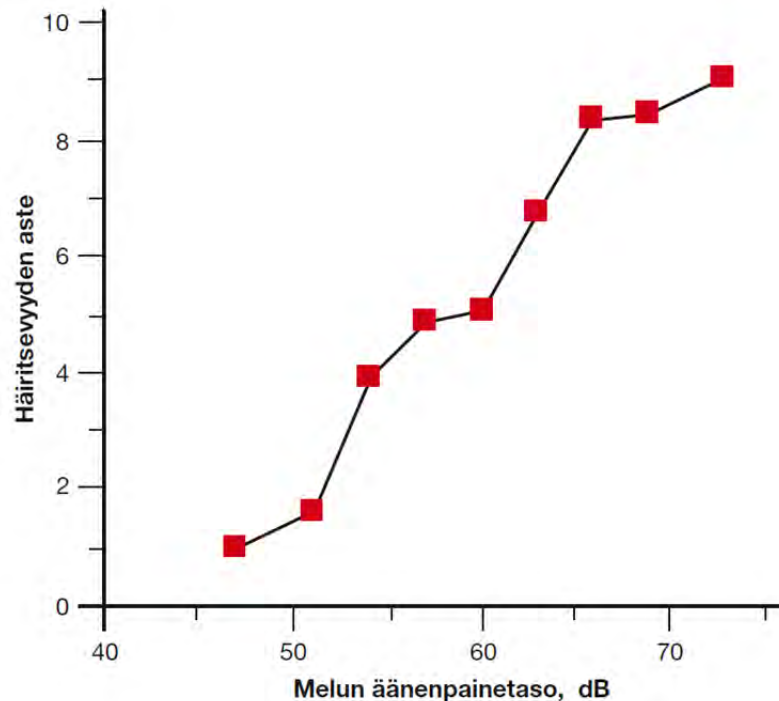
Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjearvot	ulkomelutason	L _{Aeq} klo 7-22	L _{Aeq} klo 22-7
Ulkona			
asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla		45 dB	40 dB
loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla*		40 dB	35 dB
muilla alueilla (esim. teollisuusalueilla)		ei sovelleta	ei sovelleta

* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ole luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista. Äänen voimakkuus vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimaloiden suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Hyvin lähellä voimaloita voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalan lavan aiheuttama ääni.

1970- ja 1990-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu melun hyvin häiritseväksi kokevien ihmisten määrän olevan suhteessa äänitasoon. 55 desibelin melun kokee hyvin häiritseväksi noin 5–10 % ihmisistä ja vain noin 5 % kokee 45 desibelin melun hyvin häiritsevänä. Yhä useammat kokevat melun häiritsevänä, kun äänen taso nousee yli 60 desibelin.

Kuvassa 10.1 on esitetty melun häiritsevyyden ja äänenpainetason suhdetta (Ympäristöministeriö 2007). Äänen painetaso on esitetty desibeleinä ja häiritsevyys on arvioitu asteikolla 0-10. Tutkimuksessa 45 – 50 desibelin melu on saanut häiritsevyydsasteen arvon yksi (vähäinen).



Kuva 10.1. Melun äänenpainetason (dB) ja häiritsevyyden suhde (Jauhiainen ym. 2007 cit. Lambert & Maurin 1988).

Taulukko 10.3. Esimerkkejä eri äänenpainetasoista.

Äänenpainetaso (dB)	Esimerkki
0	Kuulokynnys
5-25	Pensaiden lehtien havina
25–50	Tietokone
50–70	Äänekäs puhuminen
70–85	Liikenne
85–90	Moottoripyörä
90–110	Yökerho tai disco
110–130	Kipukynnys

10.6 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

10.6.1 Vaihtoehto 1B: 46 tuulivoimalaa Lappfjärdin hankealueella

10.6.1.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentaminen, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa ääntä. Kuljetuksia ja suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle.

Työkoneiden äänitehotasot ovat arvioituna suurimmillaan yhteensä noin 115 desibeliä, joka vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 40 desibelin tasolle noin kahden kilometrin etäisyydellä. Rakentamisen aikainen melu 100 metrin päässä rakennuspaikalta on verrattavissa ohiajavan henkilöauton aiheuttamaan ääneen.

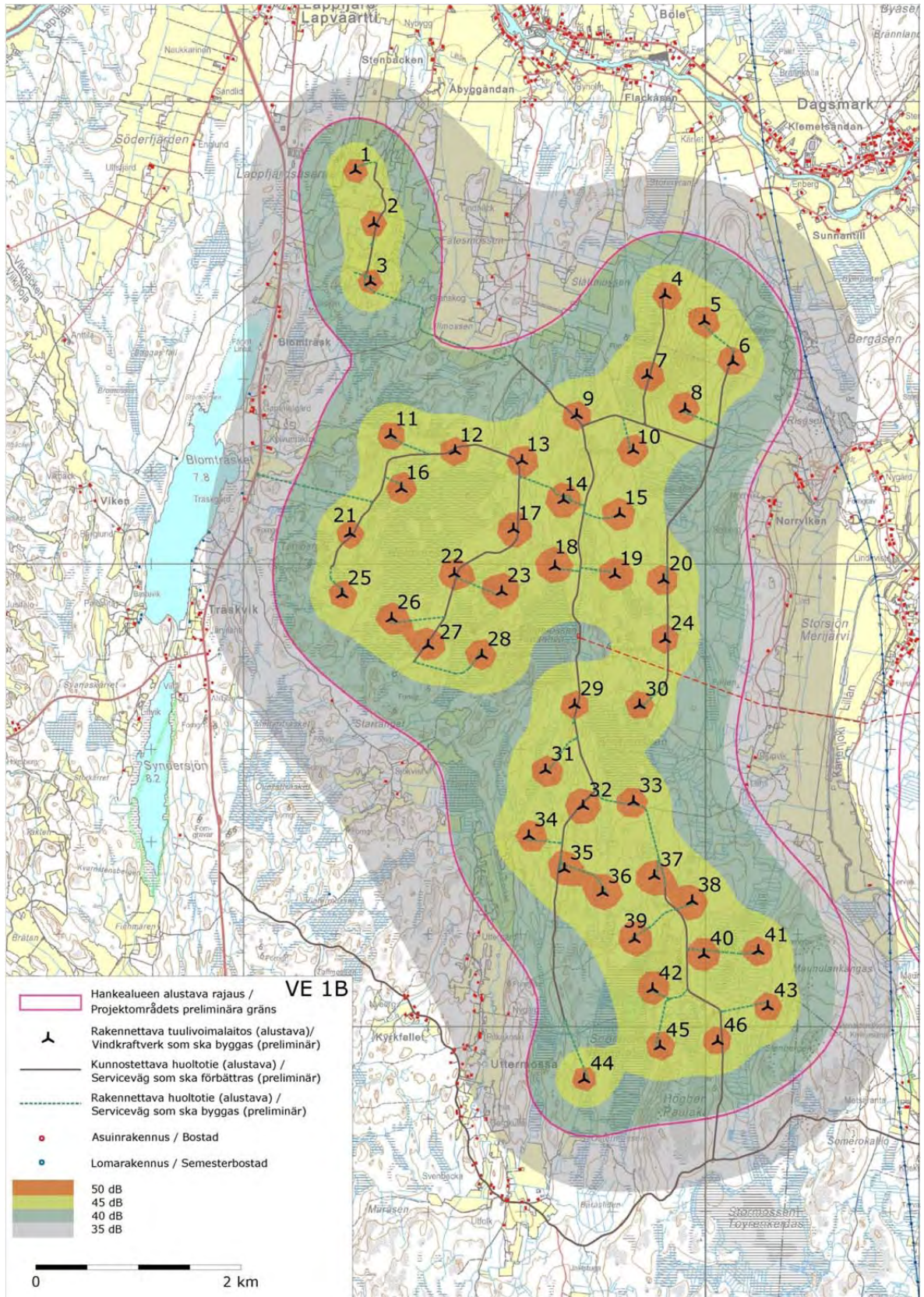
Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhytaikaisia, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa. Voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Kuljetusreitit pienempi luokkien teiden ja metsäteiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia, joihin voisi kohdistua haittaa. Muualla, esimerkiksi Dagsmarkin alueella, vaikutuksia syntyy lähinnä liikenteen väliaikaisesta lisääntymisestä (katso kappale 9: Liikenne). Vaihtoehdossa 1B tuulivoimapuisto rakennetaan kolmessa rakennuskaudessa.

10.6.1.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu mallinnettiin kaikille tarkasteltaville vaihtoehtoilta ilman taustamelua. Tuulivoimapuiston meluvaikutuksen alue on (keskiäänitaso yli 35 desibeliä) pinta-alaltaan noin 65 km², mikä on hieman Lappfjärdin tuulivoimapuiston hankealuetta suurempi.

Mallinnustuloksien mukaan tuulivoimaloiden voimakkain, eli noin 50 desibelin melu jää alle 200 metrin etäisyydelle voimalapaikasta. Alue, jolla keskiäänitaso on yli 45 desibeliä, ulottuu enimmillään noin 400 metrin etäisyydelle voimaloista. Yli 40 desibelin keskiäänitasoalueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia, urheilu- tai virkistysalueita eikä luonnonsuojelualueita. Kyseinen melualue ulottuu noin 700 – 800 metrin etäisyydelle voimaloista ja jää kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston alueelle. 35 - 40 desibelin vyöhyke ulottuu enimmillään alle muutaman kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista ja alueella sijaitsee 78 asuinrakennusta sekä kolme taajama-alueen ulkopuolelle sijoitettavaa lomarakennusta. Loma-rakennuksien kohdalla melu saattaa ylittää YM:n ehdottaman yöajalle annetun suunnittelun ohjearvon (35 dB). Lomarakennuksista kaksi sijoittuu loma-asuntoalueeksi kaavoitetulla alueella ja yksi erillispientalojen alueella. Näiden rakennuksien kohdalla äänentason vaikuttavat eniten niitä lähimmät voimalat, eli voimalat 11, 16, 21 ja 25. Vallitsevan tuulen suunta on kohti koillista eli asuinalueesta poispäin ja on todennäköistä, että tuulivoimaloiden melu on todellisuudessa mallinnettua vähäisempi.

Yli 35 desibelin alueella sijaitsee asuinrakennusten lisäksi yksi urheilu- tai virkistysalue, mutta ei leirintäalueita. Lisäksi alueelle sijoittuu Blomträsketin yksityisenmaan luonnonsuojelualue, jota ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä. Blomträsketin alue kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon.



Kuva 10.2. Melumallinnus vaihtoehdossa 1B todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

Taulukko 10.4. Vaihtoehdon 1B melun vaikutusalueelle sijoittuvat kohteet.

	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0	0	78
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	0	1*
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	3
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet	0	0	1**

* Urheilu- tai virkistysalue (MML Maastotietokanta 2012)

** Yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

10.6.2 Vaihtoehto 2A: 18 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

10.6.2.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat vaihtoehtoa 1B, mutta ovat kestoaltaan lyhyempiä voimaloiden vähäisemmän määrän takia.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa. Voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista ja niitä ympäröi ääntä vaimentava metsä. Kuljetusreitit pienempiluokkaisten teiden ja metsäteiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia, joihin voisi kohdistua haittaa. Muualla vaikutuksia syntyy lähinnä liikenteen väliaikaisesta kasvusta, mutta vaikutukset kestävät lyhyemmän ajan kuin vaihtoehdossa 1B, koska rakennetta tuulivoimapuisto on pienempi (katso kappale 9: Liikenne). Vaihtoehdossa 2A tuulivoimapuisto rakennetaan yhdessä rakennuskaudessa.

10.6.2.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Vaihtoehdossa 2A meluvaikutukset ovat laadultaan samanlaiset kuin vaihtoehdossa 1B, mutta vaikutusalue on pinta-alaltaan huomattavasti pienempi voimaloiden vähäisemmän määrän takia. Vaihtoehdossa 2A tuulivoimapuiston yli 35 desibelin melualue on pinta-alaltaan noin 24 km². Nykytilanteeseen nähden merkittävimmät vaikutukset rajoittuvat voimaloiden lähiympäristöön, alle 200 metrin etäisyydelle, jossa keskiäänitaso voi kohota yli 50 desibeliin. Alle 400 metrin etäisyydellä voimaloista tuulivoimaloiden keskiäänitaso on noin 45 desibeliä. Alueelle ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia, urheilu- tai virkistysalueita eikä luonnonsuojelualueita.

Taulukko 10.5. Vaihtoehdossa 2A melulle altistuvat herkätkohteet

	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0	0	19
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	0	1*
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	1
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet	0	2	2**

* Urheilu- tai virkistysalue (MML Maastotietokanta 2012)

** Yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Mallinnuksen mukaan yli 40 desibelin melualue ulottuu noin 600 – 800 metrin etäisyydelle voimaloista. Alueelle sijoittuu Stormossen ja Stormossen 2 -nimiset yksityisen maan luonnonsuojelualueet, joita ei todennäköisesti käytetä oleskeluun tai luonnon

10.6.3 Vaihtoehto 2B: 56 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

10.6.3.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista ja niitä ympäröi ääntä vaimentava metsä. Alle 100 metrin etäisyydellä rakennettavista tai kunnostettavista teistä ei sijaitse asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia, eikä melun arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa.

Kuljetusreitit pienempiluokkaisten teiden ja metsäteiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia, joihin voisi kohdistua haittaa. Muualla vaikutuksia syntyy lähinnä liikenteen väliaikaisesta kasvusta. Vaikutukset kestävät yhtä kauan kuin vaihtoehdossa 1B, mutta lyhyemmän ajan kuin vaihtoehdossa 2A, jossa voimaloiden määrä on vähäisin (katso kappale 9: Liikenne). Vaihtoehdossa 2B tuulivoimapuisto rakennetaan kolmessa rakennuskaudessa.

10.6.3.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva melu on enimmillään 50 desibeliä noin 200 metrin etäisyydelle ulottuvalla alueella. Yli 45 desibelin melualue ulottuu noin 400 metrin etäisyydellä voimaloista ja yli 40 desibelin melualue ulottuu 600 – 100 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Yli 40 desibelin alue jää tuulivoimapuiston suunnittelualueen rajojen sisäpuolelle. Alueella ei ole asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia, urheilu- tai virkistysalueita. Alueelle sijoittuu osittain kaksi yksityisen maan luonnonsuojelualueita, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöaikaan. Stormossenin alue kuuluu myös Natura 2000 verkostoon. Luonnonsuojelualueille annettu päiväajan ohjearvo 40 desibelin ylittyy mallinnuksen mukaan suurimmalla osalla Stormossenin alueita.

Yli 35 desibelin melualue ulottuu enimmillään alle kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista ja on pinta-alaltaan noin 63 km², eli hieman tuulivoimapuiston hankealuetta suurempi. Mallinnuksen mukaan 35 - 40 desibelin melualueella sijaitsee 112 vakinaista asuinrakennusta ja kolme vapaa-ajan asuntoa. Vapaa-ajan asuntojen kohdalla YM:n yöaikaisen melun suunnittelulle annettu ohjearvo saattaa ylittyä. Rakennukset sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, hankealueen ulkopuolelle. Vapaa-ajan rakennuksista yksi sijaitsee Lillån länsipuolella, Lillsjön kylän pohjoispuolella. Lähimmät voimalat, 3 ja 5 sijaitsevat 1300 – 1700 metrin etäisyydelle lomarakennuksesta. Toinen ohjearvon mahdollinen ylityspaikka on Karijoen ja Isojoen kuntien rajalla sijaitseva kiinteistö. Lähimmät voimalat, 4, 7 ja 11 sijoittuvat noin 1200 – 1500 metrin etäisyydelle rakennuksesta. Kolmas kohde sijaitsee Isojoen rannalla, Lakiakankaan hankealueen itäpuolella. Lähimmät voimalat, 1 ja 2 sijaitsevat rakennuksesta noin 1100 – 1600 metriä lännen suuntaan. Rakennukset eivät sijoitu loma-asumiseen kaavoitetulla alueella

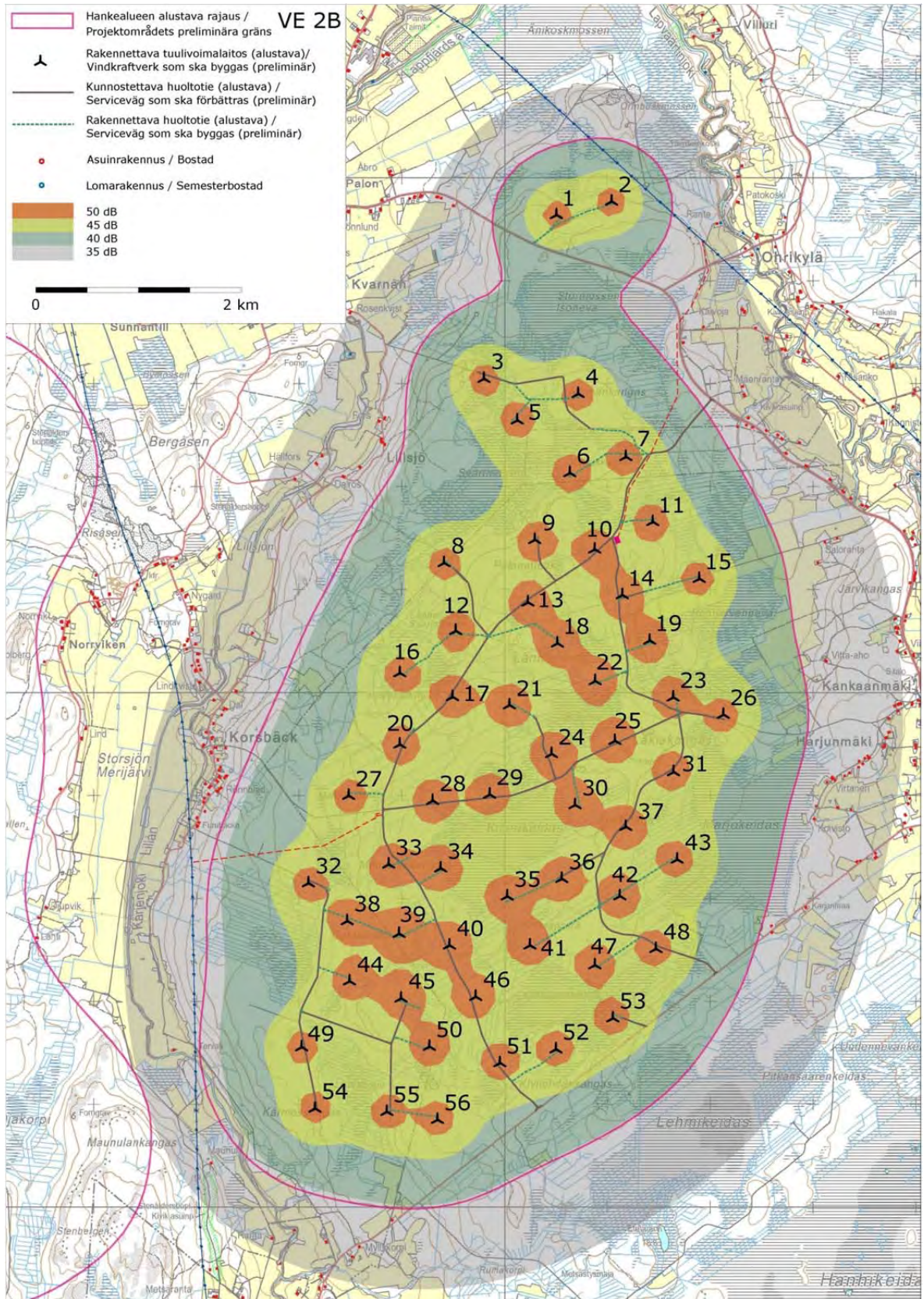
Valtioneuvoston voimassa olevat vuorokauden keskiäänien ohjearvot eivät ylity herkissä kohteissa.

Taulukko 10.6. Vaihtoehdossa 2B melulle altistuvat herkätkohteet.

	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0	0	112
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
virkistysalueet	0	0	1*
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	3
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet	0	2	2**

* Urheilu- tai virkistysalue (MML Maastotietokanta 2012)

** Yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.



Kuva 10.4. Melumallinnus vaihtoehdossa 2B todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

10.6.4 Vaihtoehto 3: 102 tuulivoimalaa Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla

10.6.4.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Vaihtoehdossa 3 rakentamisaikaiset meluvaikutukset ovat samantyyppisiä, kuin vaihtoehdossa 1B ja 2B, mutta vaikutusalue on laajempi rakennettavien voimaloiden suuremman määrän takia. Aiheutuva meluhaitta myös kestää myös muita vaihtoehtoja pidempään, sillä tuulivoimapuistot rakennetaan kauemmin.

10.6.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Toiminnanaikaiset meluvaikutukset ovat samantyyppisiä kuin vaihtoehdossa 1B ja 2B, mutta vaikutusalue on laajempi. Tuulivoimapuiston 35 desibelin vaikutusalue on pinta-alaltaan yhteensä noin 13 500 hehtaaria, eli noin 1,5 kertaa suurempi kuin tuulivoimapuistojen hankealueet yhteensä.

Tuulivoimaloiden voimakkain ääni on noin 55 desibeliä ja se jää noin 200 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Yli 50 desibelin melualue jää alle 400 metrin etäisyydelle voimaloista. Yli 40 desibelin alue ulottuu enimmillään noin 900 metrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista ja alueella ei sijaitse suunnitteluohjearvojen mukaisia meluhaitalle herkkiä kohteita. Melun vaikutusalueella on kaksi yksityisen maan luonnonsuojelualuetta, joilla melulle annettu päiväajan suunnittelun ohjearvo voi ylittyä.

Taulukko 10.7. Vaihtoehdossa 3 melulle altistuvat herkit kohteet

	≥ 45 dB	45 - 40 dB	40 - 35 dB
Asuinrakennukset	0	0	226
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	0	2*
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	7
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet	0	2	3**

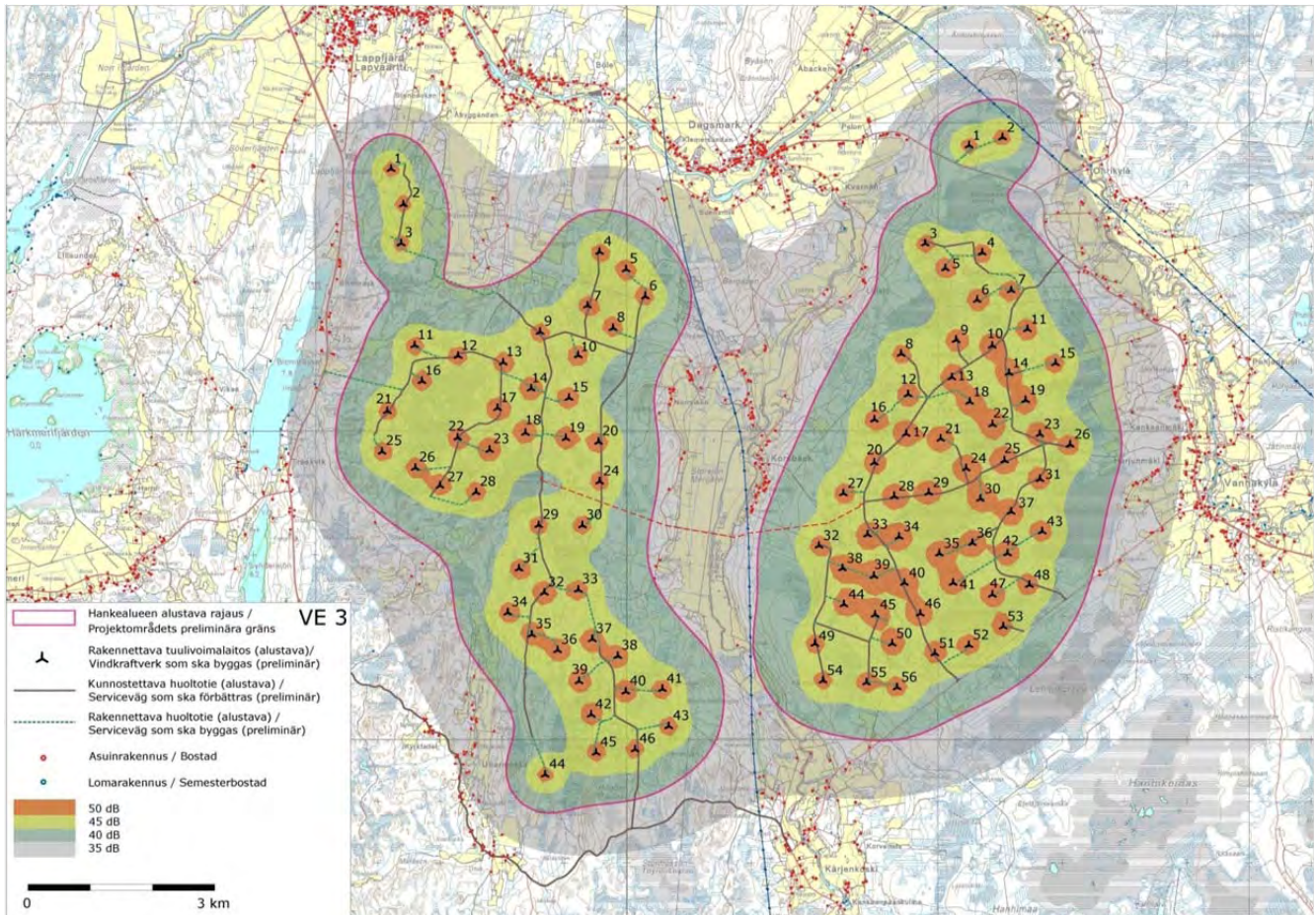
* Urheilu- tai virkistysalue (MML Maastotietokanta 2012)

** Yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

35 - 40 desibelin melualue ulottuu enimmillään kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista ja alueella on 226 vakituista asuinrakennusta ja seitsemän taajamarakennuksen ulkopuolelle sijoittuvaa vapaa-ajan rakennusta, jossa YM:n vapaa-ajan asuinrakennuksille ehdottama yöaikaisen melu suunnittelun ohjearvo ylittyy. Alueelle sijoittuu lisäksi kaksi urheilukenttää sekä yhteensä kolme luonnonsuojelualuetta, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöaikaan.

Vaihtoehdossa 3 meluvaikutukset vastaavat pääosin vaihtoehtoja 1B ja 2B yhdessä, mutta Lappfjärdin ja Lakiakankaan melun vaikutusalueet muodostavat niin sanottujen synergiavaikutusten takia hieman laajemman vaikutusalueen. Synergiavaikutus ei kuitenkaan ole asutusten kannalta merkittävä, eikä suunnittelulle annetut ohjearvot ylity vakituisten asuinrakennuksien kohdalla. Merkittävimmät meluvaikutukset rajoittuvat tuulivoimaloiden lähiympäristöön ja alueella ajoittain liikkuvat ihmiset saattavat kokea äänen häiritseväksi. Tuulivoimalat eivät aiheuta asuinalueille sellaista melua, joka olisi terveydelle haitallista.

Alueella, jossa melu voi olla 35 – 40 desibeliä sijaitsee yli 200 asuinrakennusta. YM:n suunnitteluarvot voivat lievästi ylittyä seitsemän vapaa-ajan kiinteistön kohdalla. Valtioneuvoston voimassa olevat vuorokauden keskiäänien ohjearvot eivät ylity yhdessäkään herkässä kohteessa.



Kuva 10.5. Melumallinnus vaihtoehdossa 3 todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

10.7 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta melua aiheutuu kaivinkoneista, nostureista (ilmajohtojen rakentamisessa), kaapelinvetokoneista, johtimien päiden yhteen ampumisesta ja ajoneuvoliikenteestä. Voimajohtojen rakentamista voidaan kuvata niin sanotuksi liikkuvaksi rakentamiseksi, jossa rakennustyömaa etenee jatkuvasti. Voimajohtojen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää paikallisina ja kestoaltaan lyhytaikaisena, koska työmaa liikkuu varsin lyhyessä ajassa, keskimäärin muutamassa päivässä, meluhaitalle herkän kohteen ohi.

Korkeajännitevoimajohto synnyttää käytönaikaisessa vaiheessa, etenkin kostealla säällä, niin sanottua koronamelua, jonka voimakkuus riippuu jännitteestä. Hankkeessa suunnitellun 110 kV johdon koronamelu on melko vaimeaa. Koronamelu aiheutuu johtimien pinnalla, jossa kosteuden myötävaikutuksella sähkövirta purkaantuu eristeen pintaa ja osin myös ilmaa pitkin johtimesta pylvään rakenteeseen. Koronamelu on luonteeltaan melko korkeataajuista sirinää, joka kuuluu selvimmin siirtolinjan alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 desibeliä. Tämä melu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla. Alueilla jossa 110 kV voimajohto sijoittuu suuremman luokan voimajohtojen viereen koronamelu jää niiden melun alle. Koronaa esiintyy pääosin 400 kilovoltin jännitetasolla.

Sähkönsiirron aiheuttamat meluhaitat ovat kokonaisuudessaan niin vähäisiä, että toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

10.8 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston purku ja ympäristön ennallistaminen käsittää pääosin samoja työvaiheita kuin rakentaminen. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaisiin meluhaittoihin pätee sama kuin rakentamisaikaisiin. Kokonaisuutena purkamisen aiheuttamat meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi eikä vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa. II-

majoitusten purkaminen ei ole välttämätöntä ja rakennettavilla suurjännitelinjalla voidaan toiminnan jälkeen täydentää nykyistä sähkösiirtoverkoston.

10.9 O-vaihtoehdon vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 Lappfjärdin tai Lakiakankaan alueille ei perusteta tuulivoimapuistoja, jolloin muutoksia nykytilaan nähdessä ei tapahdu.

10.10 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuistosta aiheutuvia meluvaikutuksia on huomioitu jo suunnitteluvaiheessa voimaloiden valinnalla ja sijoittelulla, jotta melulle annetut ohjearvot eivät ylittyisi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä vähän melua tuottavien koneiden ja työmenetelmien. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää melusteina töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni.

Modernien tuulivoimalaloiden lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen alatuulen puolen tilanteissa.

10.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaista joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista.

Mallinnuksessa käytettiin voimalan lähtömelutasona (L_{WA}) 107 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppi ei ole määritelty ja on siten mahdollista, että valittavan voimalan lähtömelutaso on YVA:ssa käytettyä matalampi, esimerkiksi 105 desibeliä.

10.12 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Tuulivoimapuiston merkittävin melu aiheutuu toiminnassa olevista tuulivoimaloista; melu jää pääasiassa tuulivoimapuiston hankealueelle
- Tuulivoimaloiden melu ei ylitä valtioneuvoston melun ohjearvoja lähimmissä herkissä kohteissa
- YM:n ehdottamat suunnitteluohjearvot ylittyvät mallinnustulosten mukaan lievästi enimmillään seitsemän vapaa-ajan rakennuksen kohdalla
- Tuulivoimapuiston alueella liikkuvat ihmiset voivat kokea tuulivoimaloiden äänen häiritseväksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään
- Vaihtoehdon 2A vaikutukset ovat suppeimman tuulivoimapuiston takia laajuudeltaan vähäisin ja laajimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa 3, jossa tuulivoimapuisto rakennettaisiin koko laajuudessaan
- Sähkösiirron merkittävimmät meluvaikutukset liittyvät rakentamisvaiheeseen, jossa melua aiheutuu paikallisesti hyvin lyhyelle aikavälille

11 VARJOT JA VÄLKE

11.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla 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. Varjoja muodostuu pääosin aikaisin aamulla, selkeinä kevät- ja syyspäivinä, jolloin aurinko paistaa matalalta.

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.



Kuva 11.1. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

11.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Varjostusvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus on laadittu WindPro 2.8-ohjelmalla niin sanottua Shadow-moduulia käyttäen. Mallinnuksessa on laskettu varjostuksen vaikutusalue ja ajallinen kesto.

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

Varjostusmallinnus on tehty hankealueelle mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavalle tilanteelle ("real case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan alueen todellisia auringonpaiste-aikoja eri vuodenaikoina. Lisäksi tilanteessa on huomioitu alueen tuulisuustietoja, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöasteeseen sekä vuorostaan varjon muodostumiseen. Tuulivoimaloiden vuotuinen käyntiaika on määritetty hankealueella suoritettujen tuulimittaustulosten perusteella. Auringonpaisteen lähtötietoina hyödynnetään Jokioisen sääaseman pitkäaikaisseurannan mitattuja kuukausittaisia auringonpaisteen määriä. Varjostusmallinnus on lisäksi tehty myös niin sanotulle teoreettiselle maksimitilanteelle ("worst case"), jossa tuulivoimaloiden oletetaan toimivan jatkuvasti ja auringon oletetaan paistavan kirkkaalta taivaalta vuoden jokaisena

päivänä. Tällaiset sääolosuhteet eivät ole mahdollisia Suomessa, joten mallinnustuloksia enempää varjoja tai välkettä ei vaikutusalueella missään tapauksessa muodostu.

Mallinnustuloksia on havainnollistettu karttojen avulla, joissa esitetään voimaloiden aiheuttamien varjojen ja välkkeen vaikutusalue samanarvonkäyrinä (varjostustuntia vuodessa). Todellisen tilanteen mukaiset mallinnustulokset on esitetty tässä raportissa sekä liitteessä 4. Teoreettisen maksimitilanteen mallinnustulokset on esitetty liitteessä 4.

Tuulivoimapuiston aiheuttamat varjoajat on mallintanut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n insinööri Janne Märsylä ja vaikutukset on arvioinut FM Suvi Rinne.

11.2.1 Ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012).

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona enintään kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Teoreettisessa maksimitilanteessa sovelletaan Ruotsissa suositusarvona käytettävää 30 tuntia vuodessa.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa esiintyy 8 tuntia vuodessa tai enemmän. Teoreettisen maksimitilanteen osalta tarkastellaan aluetta, jossa varjoja tai välkettä voidaan havaita yli 30 tuntia vuodessa.

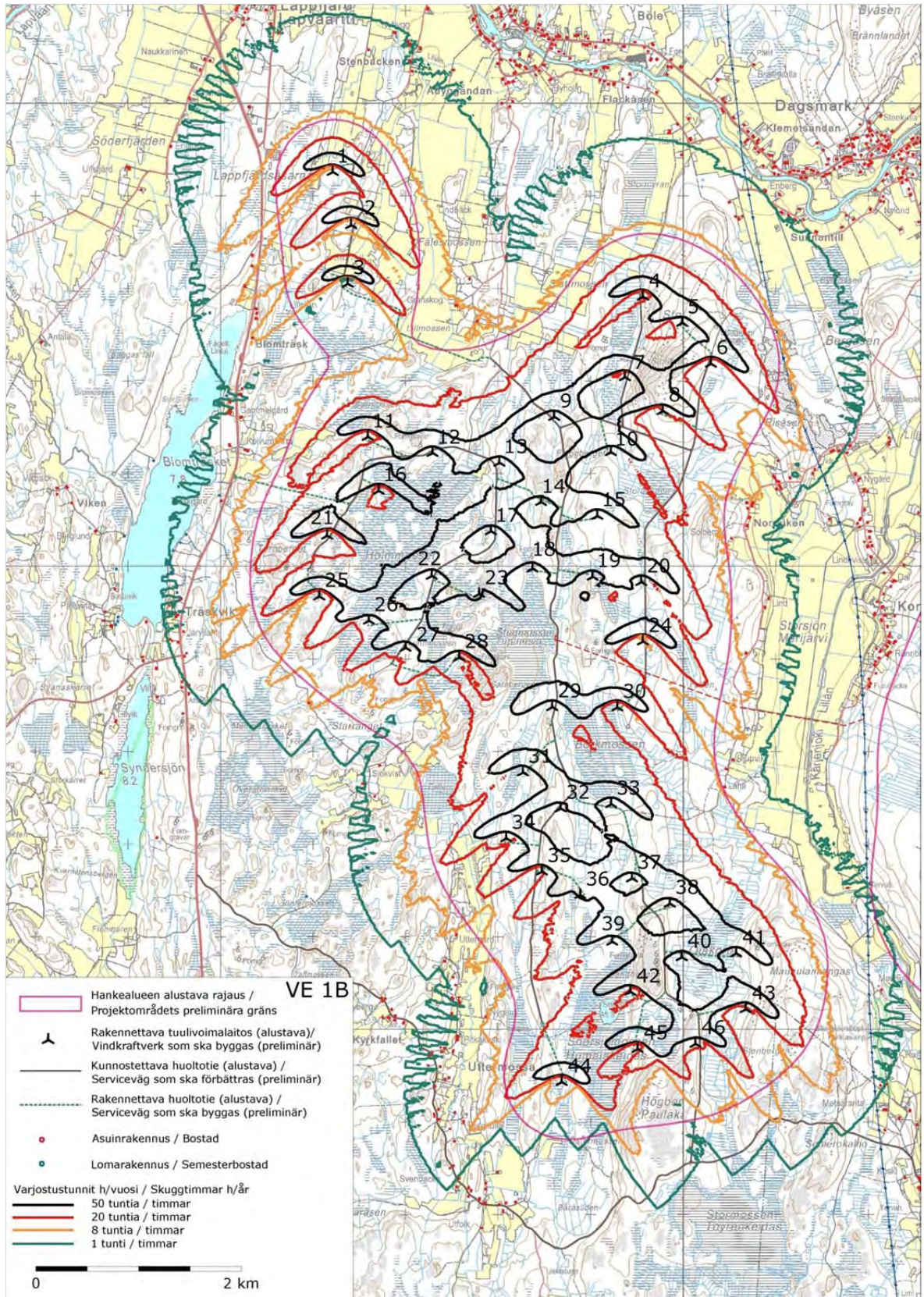
11.3 Tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset

11.3.1 Vaihtoehto 1B: 46 tuulivoimalaa Lappfjärdin hankealueella

Hankkeessa tehtyjen varjostusmallinnuksien mukaan varjostus ulottuu todellisuutta vastaavassa ("real case") tilanteessa enimmillään noin muutaman kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Yli kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalue on pinta-alaltaan hieman tuulivoimapuiston hankealuetta suppeampi (noin 40 km²), eikä siellä ole asuin- tai vapaa-ajan asuntoja. Lappfjärdin pohjoisosassa Granskogin alueella kaksi asuinrakennusta sijaitsee varjostustuntivyöhykkeen rajalla jossa on enintään kahdeksan (1- 8 varjostustunnin vyöhyke) varjostustuntia vuodessa. Mallinnus ei ota muun muassa ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa vähäisemmiksi.

Teoreettisessa maksimitilanteessa (*worst case*) raja-arvo voisi teoriassa lievästi ylittyä 13 asuinalueen kohdalla Lappfjärdin tuulivoimapuiston ympäristössä. Koska mallinnus, kuten todellisuutta vastaavan tilanteen mallinnuksessa ei kuitenkaan huomioi puuston estevaikutusta, arvioidaan vaikutusten todellisuudessa jäävän selvästi vähäisemmiksi.

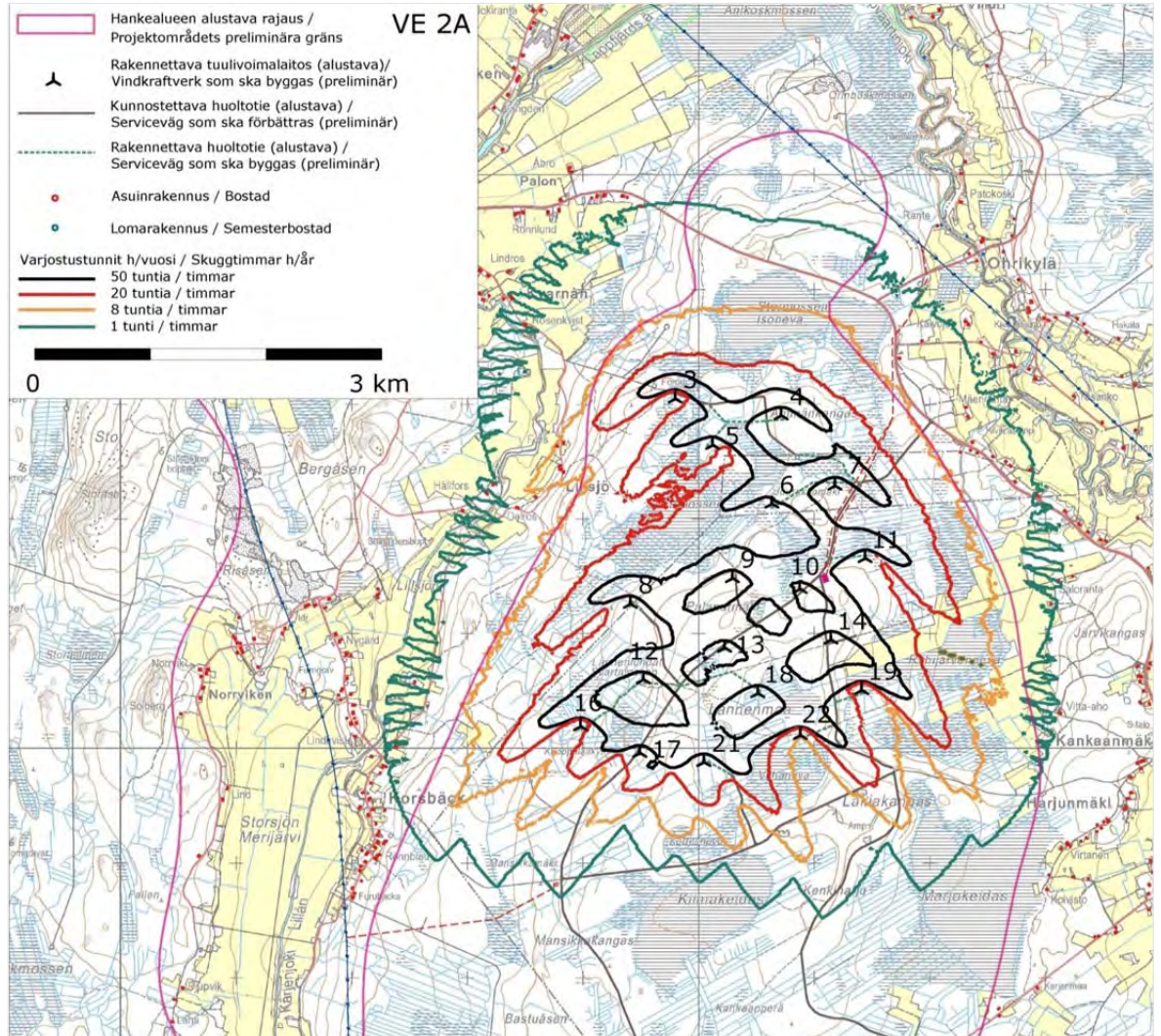
Varjostuksen ja välkkeen vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi vaihtoehdossa 1B. Tästä huolimatta tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä liikkuvat ihmiset kokea lapojen liikkumisen aiheuttaman välkkymisen häiritseväksi.



Kuva 11.2. Varjostusmallinnus vaihtoehdossa 1B todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

11.3.2 Vaihtoehto 2A: 18 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

Vaihtoehdossa 2A vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin vaihtoehdossa 1B, mutta rajoittuvat huomattavasti pienemmälle alueelle Lakiakankaan hankealueen ympäristöön, voimaloiden vähäisemmän määrän takia. Alueella jossa varjoja tai välkettä voi esiintyä enintään kahdeksan tuntia vuodessa sijaitsee viisi asuinrakennusta. Koska mallinnus ei huomioi puuston estevaikutusta, arvioidaan vaikutuksien todellisuudessa jäävän selvästi vähäisemmiksi.



Kuva 11.3. Varjostusmallinnus vaihtoehdossa 2A todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

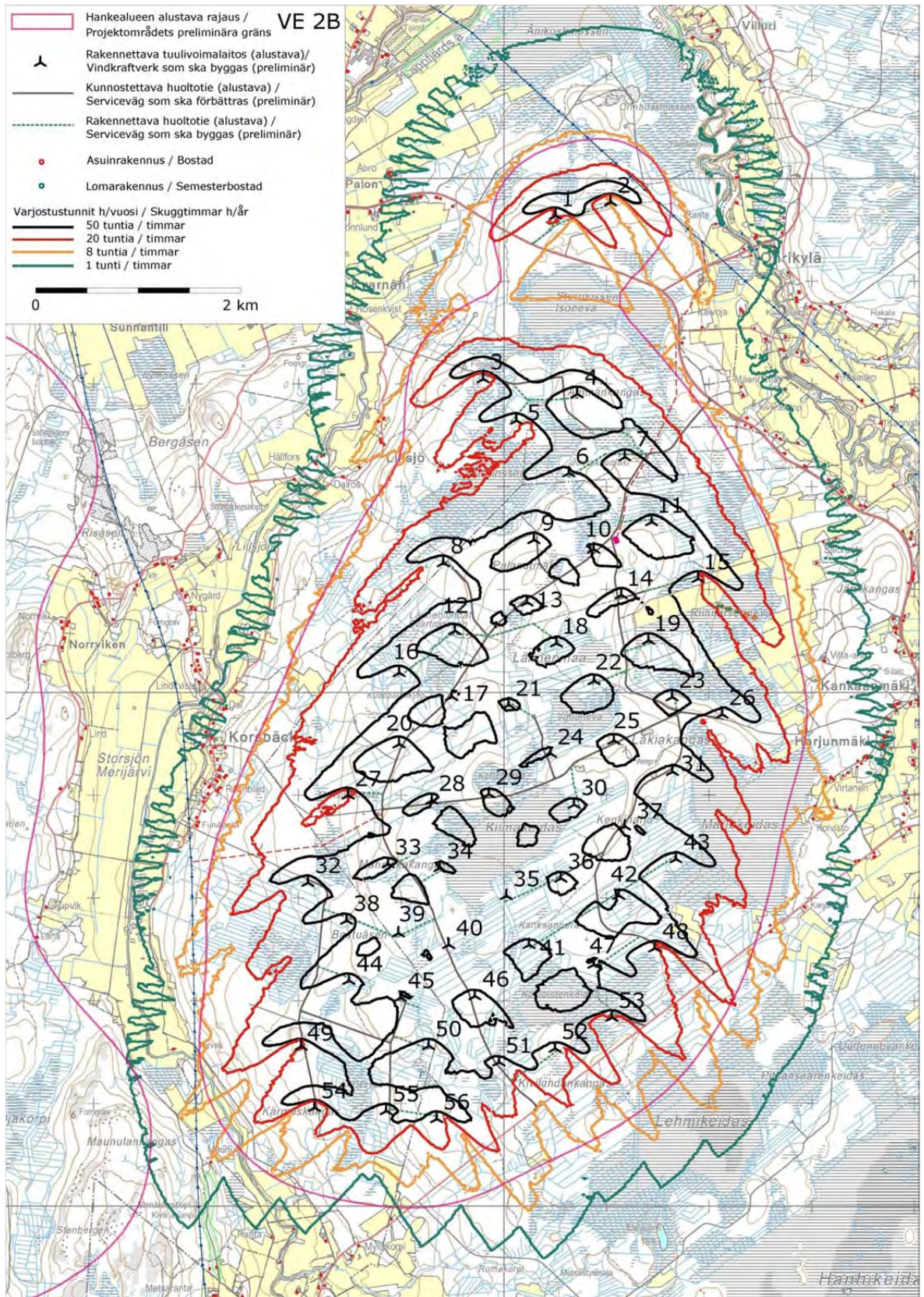
Teorettisessa maksimitilanteessa seitsemän asuinrakennusta sijoittuu alueelle, jossa välkettä voisi muodostua yli 30 tuntia vuodessa. Kyseisten asuinrakennusten kohdalla Ruotsissa käytetty ohjearvo ylittyy. Teorettisen maksimitilanteen kaltaiset olosuhteet eivät toteudu todellisessa tilanteessa ja vaikutukset jäivät huomattavasti vähäisemmiksi.

11.3.3 Vaihtoehto 2B: 56 tuulivoimalaa Lakiakankaan hankealueella

Tuulivoimaloista aiheutuvat välke- ja varjostusvaikutukset rajoittuvat pääosin tuulivoimapaiston alueelle, jossa ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia eikä julkisia tai liikerakennuksia. Varjostuksen enintään kahdeksan vuosittaisen varjostuksen vaikutusalue on pinta-alaltaan hieman tuulivoimapaiston hankealuetta suppeampi (noin 40 km²).

Todellisuutta vastaavan mallinnuksen perusteella enintään kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vyöhykkeellä sijaitsee yhteensä kahdeksan asuinrakennusta; viisi asuinrakennusta sijaitsee Lillsjön alueella, yksi Marjokeitaan itäpuolella ja kaksi Marjo-

keitaan kaakkoispuolelle. Alueella ei sijaitse vapaa-ajan asuntoja tai julkisia- tai liikerakennuksia. Koska mallinnus ei huomioi puuston estevaikutusta, arvioidaan vaikutusten todellisuudessa jäävän selvästi vähäisemmiksi.



Kuva 11.4. Varjostusmallinnus vaihtoehdossa 2B todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

Teoreettisessa maksimitilanteessa (*worst case*) varjotuntien ohjearvo (30 tuntia vuodessa) voi ylittyä 13 asuinkiinteistön ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Rakennukset sijoittuvat pääosin Lakiakankaan tuulivoimapaiston itä- ja länsipuolelle. Tämän kaltaiset olosuhteet eivät voi todellisessa tilanteessa toteutua, joten vaikutukset jäävät huomattavasti vähäisemmiksi.

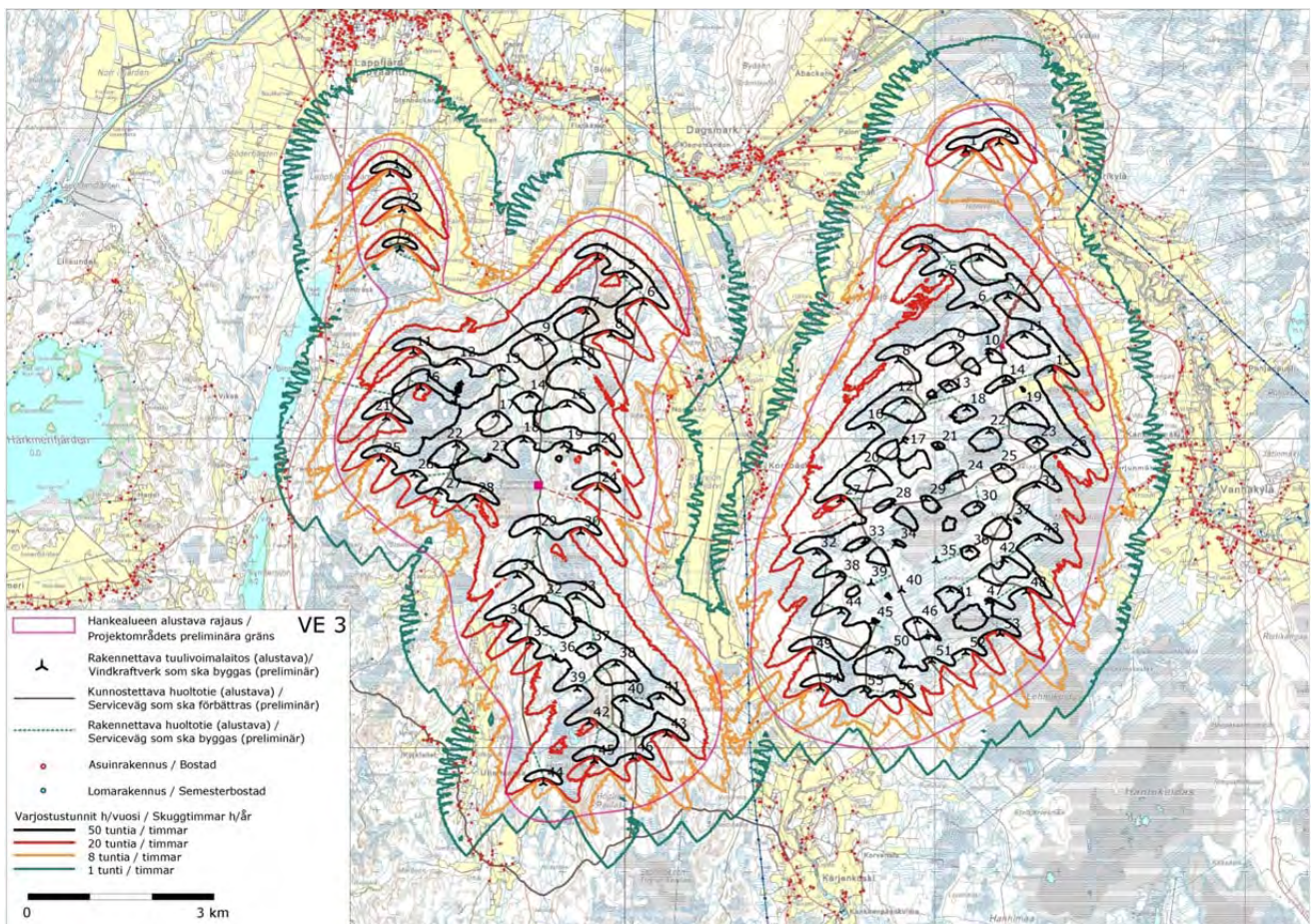
Arvioinnin perusteella voidaan todeta, että vaihtoehdon 2B vaikutukset jäävät pääosin hankealueelle, eivätkä ohjearvot tule ylittymään lähimmissä asuinrakennusten kohdalla.

11.3.4 Vaihtoehto 3: 102 tuulivoimalaa Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueilla

Vaihtoehdon 3 vaikutukset ovat periaatteessa samat kuin vaihtoehtojen 1B ja 2B vaikutukset yhteenlaskettuna. Merkittävien vaikutusten, eli yli kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin alue on yhteisvaikutusten takia laajempi. Kyseinen vaikutusalue on pinta-alaltaan hieman noin tuulivoimapaiston hankealuetta suppeampi (noin 8 km²).

Todellista tilannetta vastaavan mallinnuksen mukaan Lappfjärdin tuulivoimapaiston enintään kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalueella sijaitsee yksi asuinkiinteistö Granskogin alueella ja kahdeksan asuinrakennusta Lillsjössä sekä Marjokeitaan itä- ja kaakkoispuolella. Hankealueiden välisellä alueella, etelässä on lisäksi yksi asuinkiinteistö, jonka läheisyydessä varjoja sekä välkettä voidaan havaita enintään kahdeksan tuntia vuodessa. Koska arvioinnissa laadittu mallinnus ei huomioi muun muassa metsän peitteisyyttä, tulevat vaikutukset jäämään selvästi vähäisemmiksi.

Teoreettisessa maksimitilanteessa noin 27 asuinkiinteistöä ja yksi vapaa-ajan asunto sijoittuvat alueelle, jossa varjoja ja tai välkettä voisi muodostua 30 tuntia vuodessa. Mallinnuksessa käytetyt sääolosuhteet eivät voi toteutua, joten todelliset vaikutukset jäävät huomattavasti vähäisemmiksi.



Kuva 11.5. Varjostusmallinnus vaihtoehdossa 3 todellisuutta vastaavassa tilanteessa.

11.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välke tai varjostusvaikutuksia.

11.5 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä voimalat puretaan, eikä varjoja tai välkettä enää aiheudu.

11.6 O-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy tilanne alueella nykyisenään.

11.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjonmuodostukset aiheuttavat vain vähäisiä haittoja asumiseen käytettävillä alueilla, eikä näin ollen ole syytä ottaa huomioon lieventäviä tai ehkäiseviä toimenpiteitä.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Varjonmuodostuksen leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu auringonpaistetuntien ja voimaloiden vuosittaisten käyttöasteen epävarmuudesta. Myös puustolla on merkittävä vaikutus, eikä puuston suojaavaa vaikutusta ole huomioitu laskennoissa. Varjonmuodostumisen todellinen tilanne tulee todennäköisesti olemaan laskentamallin tuloksiin verrattuna huomattavasti lievempi.

11.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Mallinnuksen mukaan varjostus- ja välkevaikutukset jäävät pääosin tuulivoimapuistojen hankealueille.
- Sekä todellisuuttava vastaavan tilanteen että maksimitilanteelle annetut raja-arvot ylittyvät mallinnuksen mukaan joidenkin asuinrakennusten kohdalla. Mallinnus on tehty ns. yliarviona ja vaikutukset jäävät todellisuudessa vähäisemmiksi.
- Varjostus- ja välkevaikutukset ovat laajimmat vaihtoehdossa 3, jossa tuulivoimapuisto rakennetaan kokonaisuudessaan ja suppeimmat vaihtoehdossa 2A jossa rakennetaan pienin määrä voimaloita.

12 MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

12.1 Vaikutusmekanismit

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

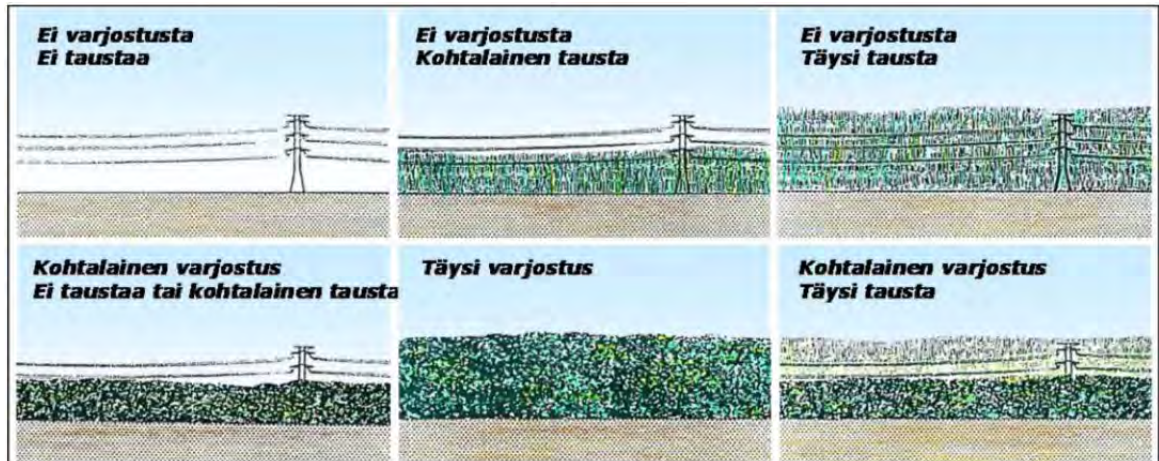
Tuulivoimaloiden korkeudesta johtuen niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Tuulivoimalan suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Lisäksi hämärän ja pimeän aikaan voimaloiden näkyvyyttä korostavat lentoestevalot. Tuulivoimapuistohankkeissa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden lisäksi voimajohdoista ja niihin liittyvistä rakenteista, sähköasemista sekä uusista ja parannettavista alueelle johtavista tieyhteyksistä. Tuulivoimaloiden koosta johtuen niiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimalat 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 voimaloiden lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

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

Tuulivoimahankkeessa myös voimajohdoista aiheutuu maisemavaikutuksia. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä elementteinä. Uudella johtoaukealla saattaa olla maisemakokonaisuuksia pirstova vaikutus. Yhtenäisten maisemakokonaisuuksien säilymisen kannalta olisi toivottavaa rakentaa uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalle. Luonnonalueella maiseman luonne muuttuu uuden voimajohdon myötä ja syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus riippuu tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Peitteisessä maastossa voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset saattavat tällöin jäädä hyvinkin vähäiseksi, sillä mitä lähempänä tarkastelupistettä on näkymiä katkaisevia elementtejä, kuten puustoa tai rakennuksia, sitä tehokkaammin näkymät kohti voimajohtoa peittyvät. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan tai korkeille maastonkohdille sijoittuvat voimajohtopylväät. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat muun muassa maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka saattavat osittain peittää tai luoda taustaa voimajohtopylväälle. Voimajohdon näkyvyys korostuu esimerkiksi silloin, kun sillä ei ole metsänreunan luomaa taustaa (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001).

Lisäksi on syytä muistaa, että maiseman muutoksen kokeminen on aina subjektiivista. Siihen vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön, tuulivoimaloihin ja voimajohtoihin.



Kuva 12.1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001).

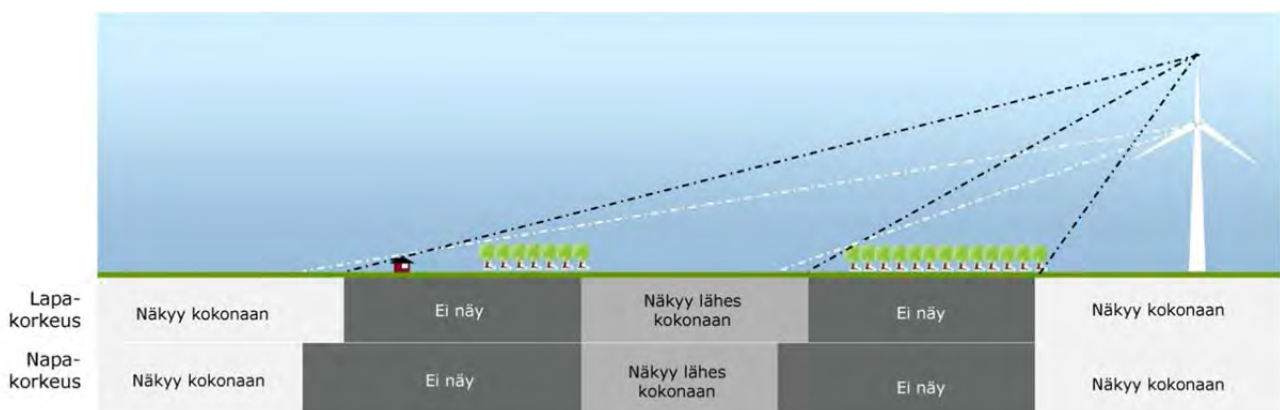
12.2 Lähtötiedot ja menetelmät

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.

Arviotaessa uuden tuulivoimalan aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on lähtökohdaksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

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

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutukset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä kulttuuriympäristökohteisiin. Hankkeen maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia on selvitetty tutkimalla maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden sietokykyä. Arviointityön pohjaksi on selvitetty maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet sekä maisemakuvultaan herkimvät alueet. Kartta- ja ilmakuvatarkastelujen lisäksi maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arviointi perustuu syyskuussa 2012 tehtyyn maastokäyntiin, YVA-prosessin yhteydessä laadittuun havainnekuvamateriaaliin ja näkemäalueanalyysiin sekä hankkeen suunnitelma-aineistoon.



Kuva 12.2. Näkymämallin periaatteet. Näkyvyysanalyysissä este voi olla esimerkiksi maastonmuoto, metsä tai rakennus.

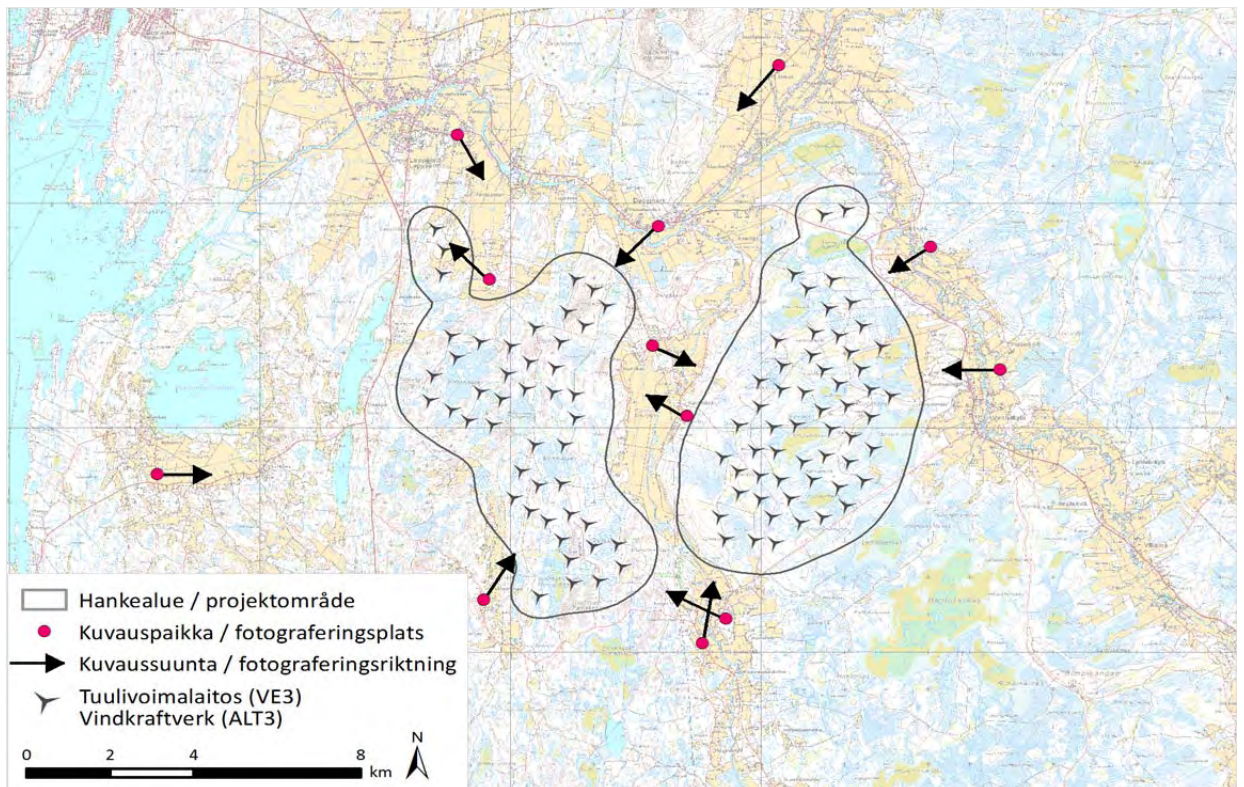
Maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta työssä on tukeuduttu olemassa oleviin selvityksiin: vaikutuksia on arvioitu pääsääntöisesti lähdeaineistossa mainittujen arvo-kohteiden tai -alueiden osalta.

Arvioinnissa on pyritty antamaan yleiskuva vaikutuksista. Vaikutusalueen laajuudesta johtuen arviointityön aikana ei ole ollut mahdollista arvioida tarkasti vaikutuksia näkymiin kaikista yksittäisistä kohteista.

Numeeristen arviointien tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Arviointityön pohjaksi on laadittu koko alueen kattava näkymäalueanalyysi, jossa on mallinnettu ne alueet, joille tuulivoimalat mahdollisesti näkyvät. Analyysin lähtöaineistona on käytetty voimaloiden sijoittelua ja maksimikorkeutta, peruskartan korkokäyriä ja maankäyttömuotoja. Puuston esiintyminen on arvioitu Corine-datan perusteella. Puuston korkeuden on oletettu olevan kaikkialla kaksikymmentä metriä. Analyysissä on mallinnettu pisteet, joihin yksittäiset voimalat näkyvät ja tuloksena saatu karttakuva kertoo, kuinka monta voimaloiden kussakin pisteessä näkyy (kuva 10.2).

Maisemavaikutuksia on myös havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvi-
en avulla. Havainnekuvat on tehty merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuuli-
voimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu tavallisesti pel-
loilta, hakkuuaukeilta ja ympäristöään huomattavasti korkeammilta maastonkohdilta.
Havainnekuvat/kuvasovitteet ovat liitteenä raportin lopussa.

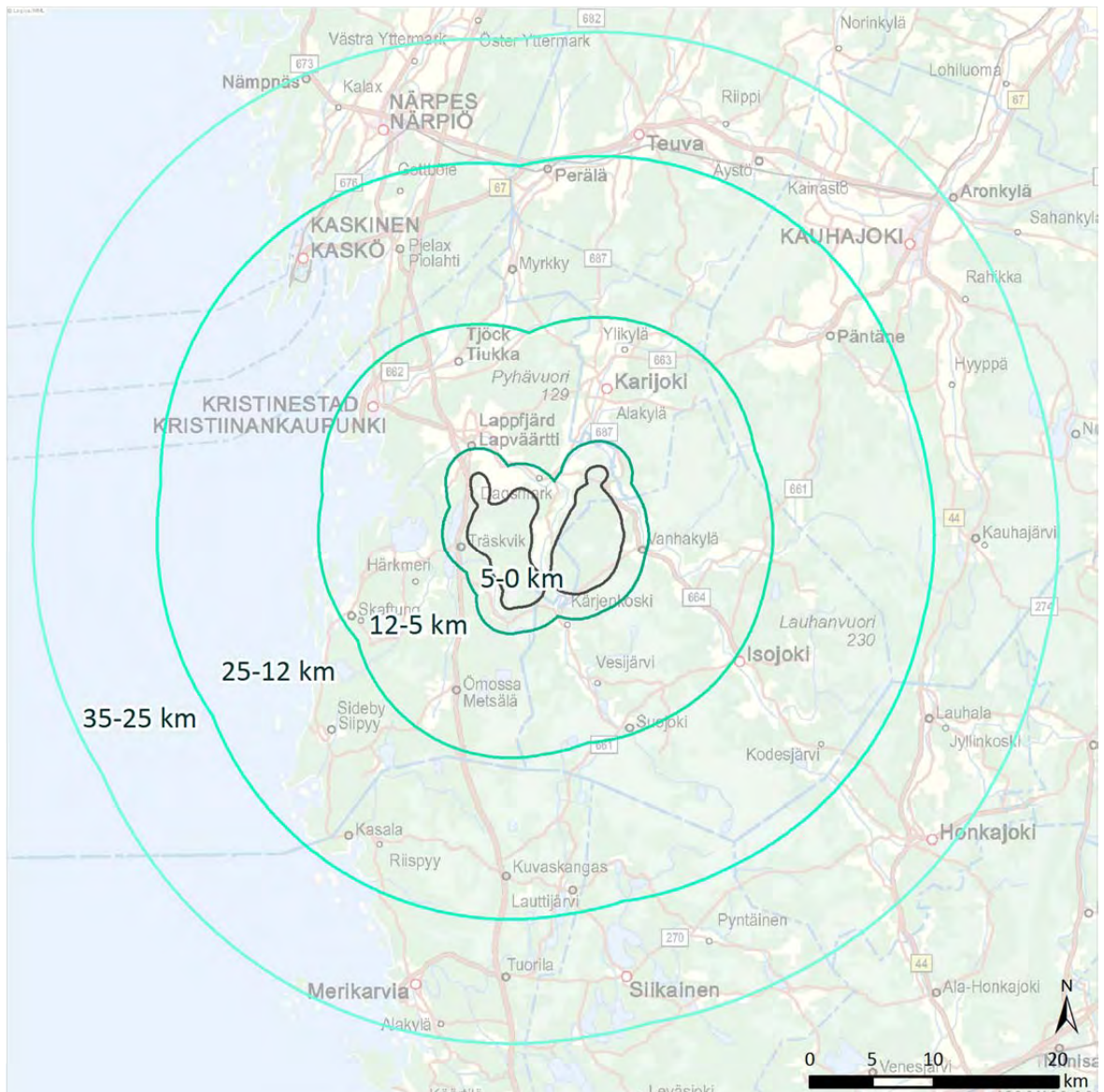
Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapaistoalueita on tarkasteltu sekä yhdessä että
omina kokonaisuuksinaan. Tuulivoimapaistojen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden
kanssa on tarkasteltu mallinnusten tulosten pohjalta ja sanallisesti asiantuntija-
arviona.



Kuva 12.3. Tehtyjen kuvasovitteiden kuvauspaikat ja -suunnat. Kuvasovitteet on esitetty rapor-
tin liitteessä 7.

12.2.1 Maisemavaikutusten tarkastelualue

Ympäristöministeriön oppaassa (2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: "Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Tornit erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu "vilkkumisefekti" korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä." (Ympäristöministeriö 2006)



Kuva 12.4. Maisemavaikutusten tarkasteluvyöhyke –kartta.

Maisemavaikutusten ja erityisesti visuaalisten vaikutusten arvioimiseksi on tässä työssä karkeasti määriteltä viisi etäisyysvyöhykettä, joilla tuulivoimapauston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty edelliseen perustuen etäisyysvyöhykkeitä. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu niin sanottua tuulivoimapauston lähialuetta ja välialuetta, joihin maisemavaikutukset merkittävimmillään. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu. Seuraavassa on tarkemmin määriteltä kyseisten tarkastelualueiden suuruusluokat.

Välitön vaikutusalue: etäisyys tuulivoimaloihin noin 0–200 metriä. Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Lähialue: etäisyys tuulivoimaloista noin 0–5 kilometriä. Voimala on kaikentyypisillä alueilla hallitseva elementti.

Välialue: etäisyys tuulivoimaloista noin 5–12 kilometriä. Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.

Kaukoalue: etäisyys tuulivoimaloista noin 12–25 kilometriä. Voimala näkyy, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet "sulautuvat" kaukomaisemaan.

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: 25–35 kilometriä tuulivoimaloista. Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger.

12.3 Nykytilanne

12.3.1 Maisema

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

Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle tunnusomaisia piirteitä ovat kapeahkot jokilaaksot viljelyalueineen, 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 tuulivoimapuistojen pohjoispuolella kohoaa 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 rajaamalle, 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 12.5. Maisema Merijärven peltoaukealta.



Kuva 12.6. Kärjenkoskentie, Kärjenkoski.



Kuva 12.7. Peltomaisemaa suunniteltujen tuulivoimapaistojen lähialueella.

12.3.2 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 Lappfjärdin hankealueen länsipuolelle noin kolmen kilometrin päähän lähimmistä voimaloista. 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).

12.3.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

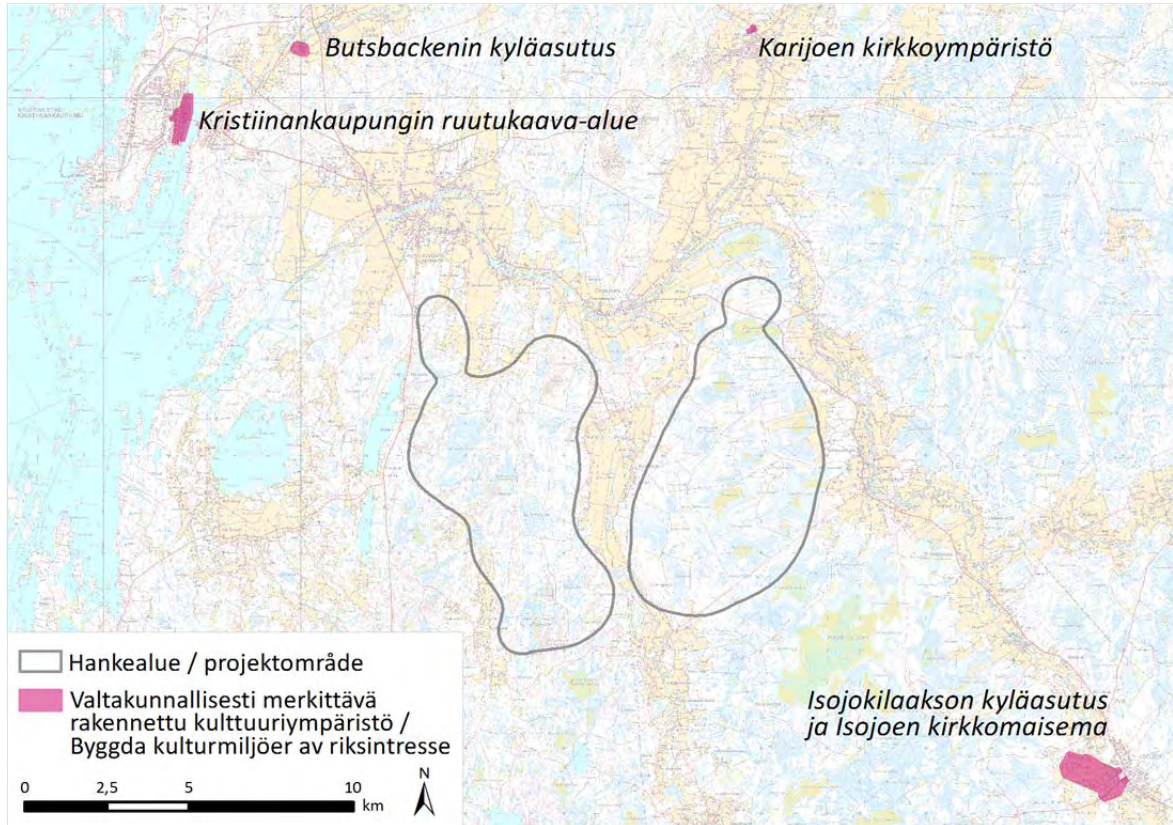
Hankealueilla ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät kohteet sijaitsevat 8-10 kilometrin etäisyydellä hankealueiden lähimmistä tuulivoimaloista. Niitä ovat Karijoen kirkkoympäristö (RKY 4866), Butsbackenin kyläasutus (RKY 4959) ja Kristiinankaupungin ruutukaava-alue (RKY 1154). Yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueiden lähimmistä voimaloista sijaitsevat muun muassa Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema (RKY 4259), 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 Köykän (Köhlström) johdolla. Karijoen kirkko sijaitsee Karijoen keskustaajaman pohjoispuolella Lakiakankaan hankealueesta pohjoiseen, noin kahdeksan kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. (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 talusrakennuksista. Osa asutuksesta periytyy 1700-luvulta (Museovirasto 2009). Alue sijaitsee Lappfjärdin hankealueen luoteispuolella noin 9,5 kilometriä lähimmästä voimalasta.

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

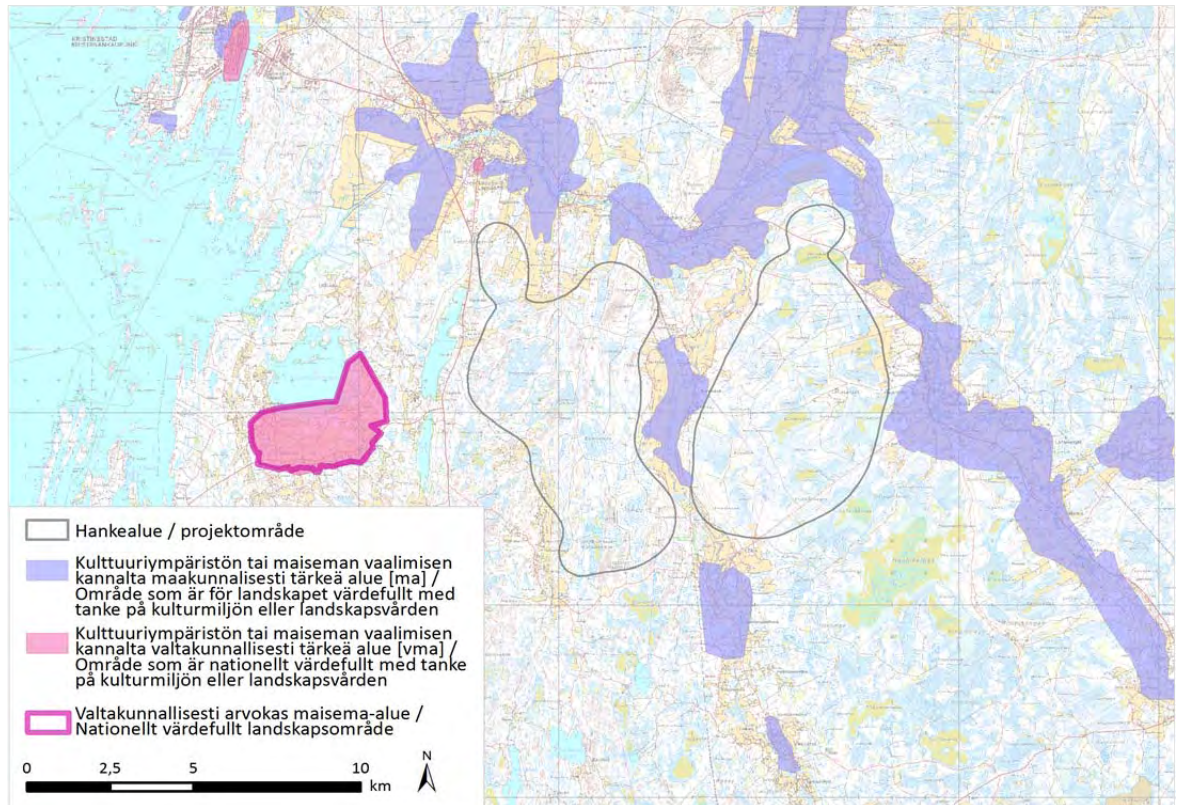


Kuva 12.8. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) hankkeen läheisyydessä.

Isojoen kirkko on **Isojokilaakson kyläasutuksen ja Isojoen kirkkomaiseman** kiintopiste. Isojokilaakson kirkonkylän ympärillä sekä joen yläjuoksulla Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntyneitä asutusta. Isojokilaakson vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja (Museovirasto 2009). Lakiakankaan hankealueen lähimpiin voimaloihin on runsaat 11 kilometriä.

12.3.4 Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Hanke-alueille ei sijoitu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmillään alle viiden kilometrin päähän hankealueiden lähimmästä voimaloista sijoittuvat seuraavat viisi aluekokonaisuutta: Korsbäckin kulttuurimaisema sekä Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä (neljä erillistä aluetta). Korsbäckin kulttuurimaisema sijoittuu hankealueiden väliin aivan niiden välittömään läheisyyteen. 8-15 kilometrin etäisyydelle hankealueiden lähimmästä voimaloista sijoittuvat seuraavat kohteet: Skatan, Leppäsalmi, Antila, Tiilitehtaan ympäristö, Butsbacken – Särbacken, Jäfsbacken, Tiukan jokilaakson kulttuurimaisema ja Västra ändan Skaftungissa. Yli 15 kilometrin päähän hankealueiden lähimmästä voimaloista sijoittuu muun muassa Yttergrundin majakkayhteisö (noin 26 kilometriä) (Pohjanmaan maakuntakaava 2008).



Kuva 12.9. Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeät alueet sekä valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (OIVA 2012).

12.3.5 Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt

Hankealueille ei sijoitu maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä. Isojokilaakson kulttuurimaisema sivuaa Lakiakankaan hankealuetta. Kärjenkosken-Kankaanpäänkulman alue sijoittuu alle kahden kilometrin päähän kummankin hankealueen lähimmästä voimalasta. Alakylän alue sijoittuu noin 7,5 kilometrin päähän Lakiakankaan hankealueen lähimmästä voimaloista. Siirtoon alue Vesijärvellä sijoittuu myös vajaan seitsemän kilometrin päähän hankealueiden lähimmästä voimaloista. Etäämmäksi sijoittuu myös useita muita kohteita, joita on käsitelty vaikutusten arviointiosuudessa. (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2005).

12.3.6 Maakunnallisella tasolla merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 1993 –kohteita)

Hanke-alueille ei sijoitu maakunnallisella tasolla merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Isojokilaakson kulttuurimaisema-alue hieman sivuaa Lakiakankaan hankealuetta. Muita alle kymmenen kilometrin säteelle hankealueiden lähimmästä voimaloista sijoittuvia maakunnallisesti merkittäviä kohteita ovat Lapväärtin kirkko ympäristöineen, Lapväärtin pappila, Härkmerin kylä sekä Kristiinankaupungin vanha ruutukaava-alue ja Myllymäki. Edellä mainitut kohteet ovat RKY 1993 –kohteita. Yli kymmenen kilometrin päähän hankealueiden lähimmästä voimaloista sijoittuu muun muassa Isojoen kirkko ympäristöineen.

Isojokilaakson kulttuurimaisema: Isojokilaakson kulttuurimaisemassa on säilynyt perinteistä rakentamista koko suurella alueella: Koppelonkylä-Kirkonkylä-Villamo-Vanhakylä. Oman lisänsä maisemakokemukselle antaa Isojoen rakentamattomuus.

Lapväärtin kirkko ympäristöineen: Lapväärtin tiilikirkko on rakennettu Erkki Kuorikosken johdolla 1848-51. Erillinen, kolminivelinen kellotapuli on vuodelta 1771. Kirkkomaisemaan liittyvät vanhat viljamakasiinit ovat peräisin 1800-luvun jälkipuolelta. Alue sijoittuu lähimmillään alle 2,5 kilometrin päähän Lappfjärdin hankealueen lähimmästä voimalasta.

Lapväärtin pappila: Lapväärtin pappilan puinen päärakennus on rakennettu 1835-1837. Kohde sijoittuu lähimmillään vajaan neljän kilometrin päähän Lappfjärdin hankealueen lähimmästä voimalasta.

Härkmerin kylä: aluetta on kuvailtu kohdassa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Alue sijoittuu Lappfjärdin hankealueen länsipuolelle, lähimmillään runsaan kolmen kilometrin päähän lähimmästä voimaloista.

Vanha ruutukaava-alue ja Myllymäki: Kristiinankaupunki perustettiin vuonna 1649 osana Pietari Brahen aktiivista kaupunkipolitiikkaa. Samalta vuodelta on kaupungin ensimmäinen ruutuasemakaava (C. Claesson), jossa kaupunki sai pitkänomaisen muotonsa. Kristiinankaupunki on säästynyt suurilta kaupunkipaloilta ja tästä syystä se on parhaiten perinteisen rakenteensa ja rakennuskantansa säilyttäneitä puukaupunkejamme. Kaupungin erityispiirteinä voidaan monipuolisen rakennuskannan lisäksi pitää myös sen paikoin kapeita ja varsin korkeita katutiloja. Kaupungin pohjoispäässä on säilynyt Myllymäki tuulimyllyineen. Alue sijoittuu lähimmillään noin 9,5 kilometrin päähän Lappfjärdin hankealueen lähimmästä voimalasta.

Isojoen kirkko ympäristöineen: Isojoen puukirkko on rakennettu Heikki Kuorikosken johdolla 1831-33. Erillinen, puinen kellotapuli on vuodelta 1859. Kirkkoa ympäröi vanha hautausmaa. Kirkon kaakkoispuolella on vanha kirkonpaikka. Kirkon läheisyydessä on Isojoen pappila, jonka päärakennus on osin 1700-luvun lopulta, osin 1850- ja 1890-luvuilta. Alue sijoittuu lähimmillään runsaan 11 kilometrin päähän Lakiakankaan hankealueen lähimmästä voimaloista. (Kohdetiedot: RKY 1993).

12.3.7 Kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus

Lappfjärdin hankealueen pohjoiskulmaa sivuaa kulttuurihistoriallisesti merkittävä tielinjaus, **Rantatie**.

12.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset

12.4.1 Yleistä

Tuulivoimapuistojen lähiympäristö koostuu pääasiallisesti näkymiä sulkevista tiloista, joihin tuulivoimalat eivät näy, tai näkyvät osittain; koko tuulivoimapuisto sijoittuu sekä Lappfjärdin että Lakiakankaan hankealueilla pääasiallisesti metsätalouskäytössä oleville metsäalueille. Avoimia tiloja, joista olisi ainakin osittainen näköyhteys tuulivoimaloihin, sijaitsee etenkin Lappfjärdin ja Lakiakankaan välillä. Myös pohjoispuolella olevilla jokilaaksojen viljelyalueilla on avoimia tiloja, jotka sijoittuvat muutaman kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Tuulivoimapuiston voimaloista näkyy yleensä vain osa ja näkemäesteistä johtuen tuulivoimalan huippu ja lavat tai pelkästään lavan kärjet. Joissakin vaihtoehdoissa osa voimaloista näkyy kuitenkin lähes koko pituudessaan. Mereltä käsin tuulivoimapuiston näkyvyys ei ole merkittävä, koska tuulivoimapuisto sijaitsee melko kaukana, yli kahdeksan kilometriä rannikosta.

12.4.2 Vaihtoehto 1B: 46 tuulivoimalaa Lappfjärdin hankealueella.

Tuulivoimapuisto muuttaa laajalla alueella näkymiä kohti Lappfjärdin aluetta. Paikallisesti tarkasteltuna Lappfjärdin metsäalueella ja lähiympäristössä tapahtuu muutoksia tuulivoimapuiston toteuttamisen myötä, sillä maastoa joudutaan muokkaamaan tuulivoimaloiden ja uusien tie- ja maakaapeleiden rakentamiseksi.

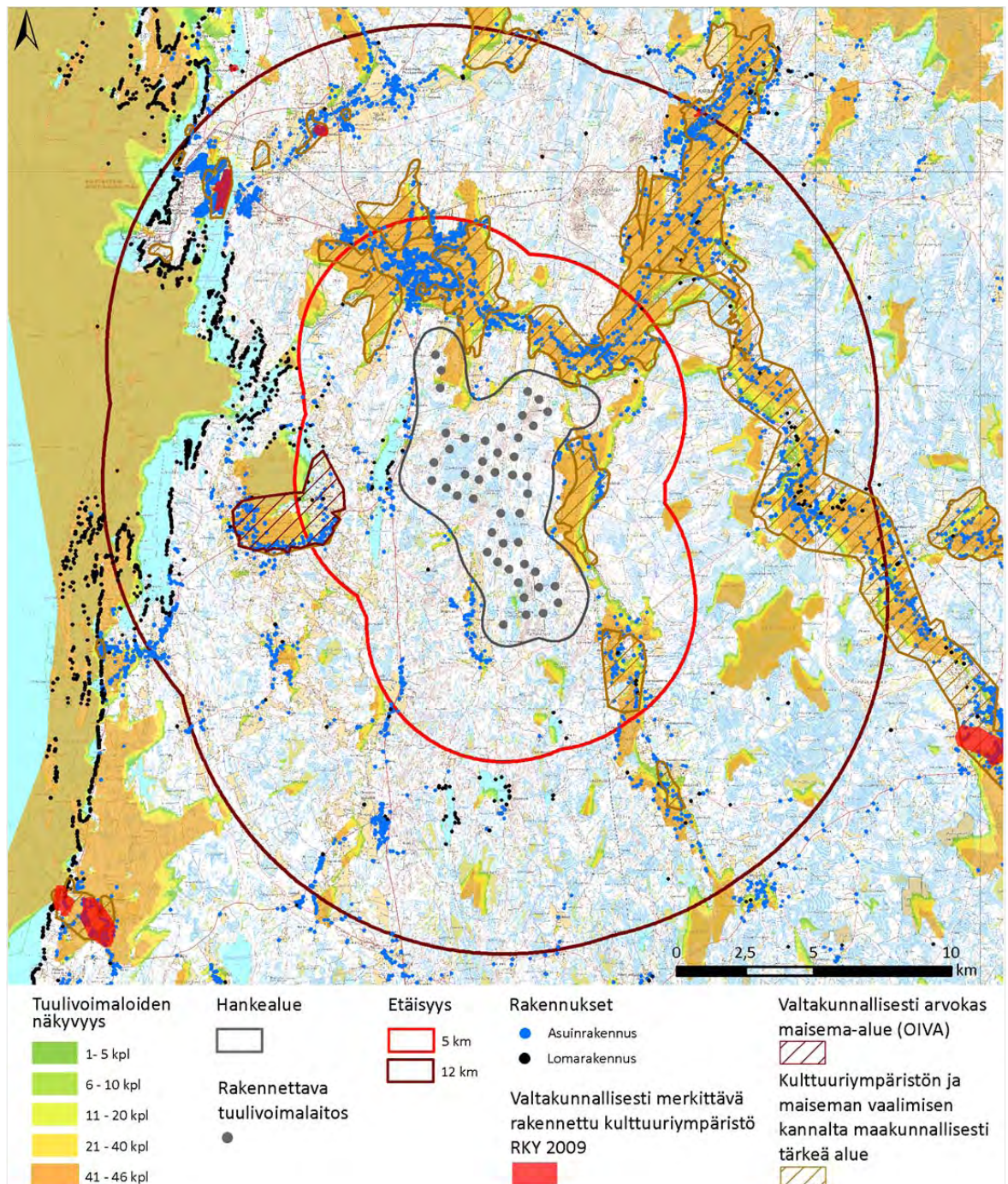
Parhaiten tuulivoimalat näkyvät laajoilta peltoaukeilta sekä Härkmerifjärdeniltä. Ympäristöillä alueilla on kuitenkin myös runsaasti muita sopivasti suuntautuneita avoimia alueita, kuten tieosuuksia, hakkuuaukeita ja suoalueita, joissa lähellä katselupistettä ei ole näkyvyyttä katkaisevia elementtejä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana varsinaisen rakennustyömaan lisäksi vaikutuksia aiheuttavat suurten rakennusosien kuljettaminen, nykyisten tieyhteyksien parantaminen, uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä korkeat nosturit, jotka erottuvat maisemakuvassa kauas. Osa maastoa muokkaavista toimenpiteistä toteutetaan vain rakentamisaikaa varten ja työmaa-alueet maisemoidaan toiminnan loputtua.

12.4.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset välittömällä vaikutusalueella: etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

Lappfjärdin alue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Nykyisiä tuulivoimapuiston alueella olevia metsäautoteitä joudutaan parantamaan ja lisäksi joudutaan rakentamaan uutta tieyhteyttä. Kunkin tuulivoimalan alueella raivataan ympäristöstä puusto noin hehtaarin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Rakentamisvaiheen jälkeen voimaloiden ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Sähkö siirretään maakaapeleita pitkin tuulivoimapuiston omalle sähköasemalle, josta liityntä kantaverkkoon tehdään ilmajohtona. Muilta osin voimaloiden väliset alueet säilyvät nykytilassaan. Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus.

Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä kulttuuriympäristökohteita lukuun ottamatta muinaisjäänneksiä.



Kuva 12.10. Tuulivoimaloiden mallinnettu näkyvyys vaihtoehdossa 1B.