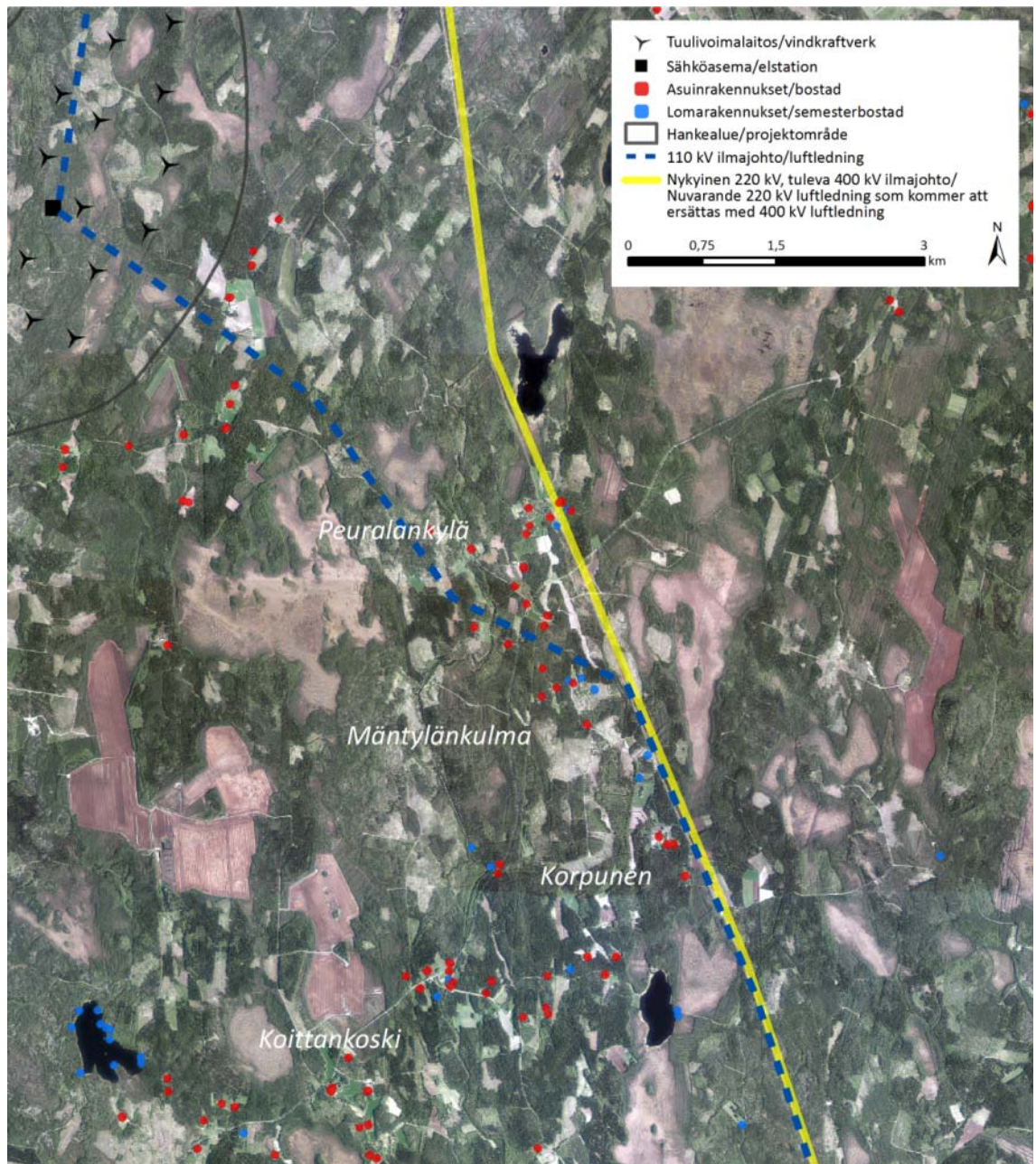


Maaliskuu 2014

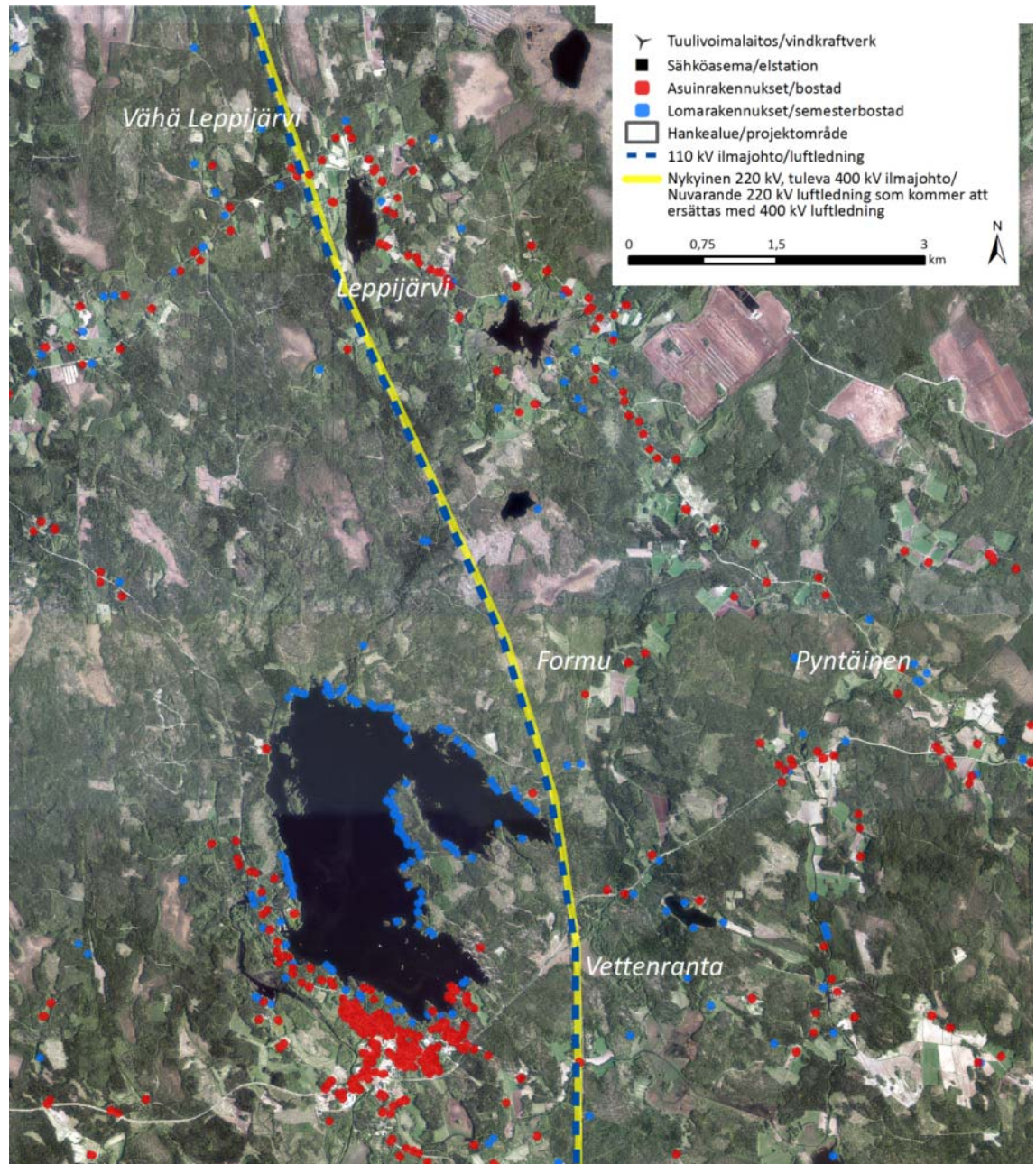


Kuva 15.2. Vaihtoehto C sijoittuu hankealueen eteläosan sähköaseman ja tulevan 400 kV voimajohdon välillä noin 7,6 kilometrin matkalla uuteen voimajohtoalueeseen, jonka leveys on noin 46 metriä.

Voimajohdon sijoituessa pian purettavan 220 kV voimajohdon ja tulevan 400 kV voimajohdon viereen täytyy muistaa, että vaihtoehdon C voimajohto ei tuo uusia vaikutuksia koskemattomaan alueeseen, vaan kyse on 400 kV voimajohdon vaikutusten laajentumisesta. Lisäksi olennaista on 400 kV ja 110 kV voimajohtojen yhteisen voimajohtoalueen sijoittaminen maastoon sekä se, miten voimajohto sijoittuu suhteessa ympäristön kannalta herkkiin kohteisiin, kuten asuin- ja lomarakennuksiin. Ahtaimmat suunnittelutilat sijaitsevat arvioinnin mukaan Leppijärven, Korpunen ja Vettenrannan alueilla. Jatkosuunnittelussa nämä kohteet tulisi huomioida siten, ettei niihin kohdistu merkittävää haittaa.

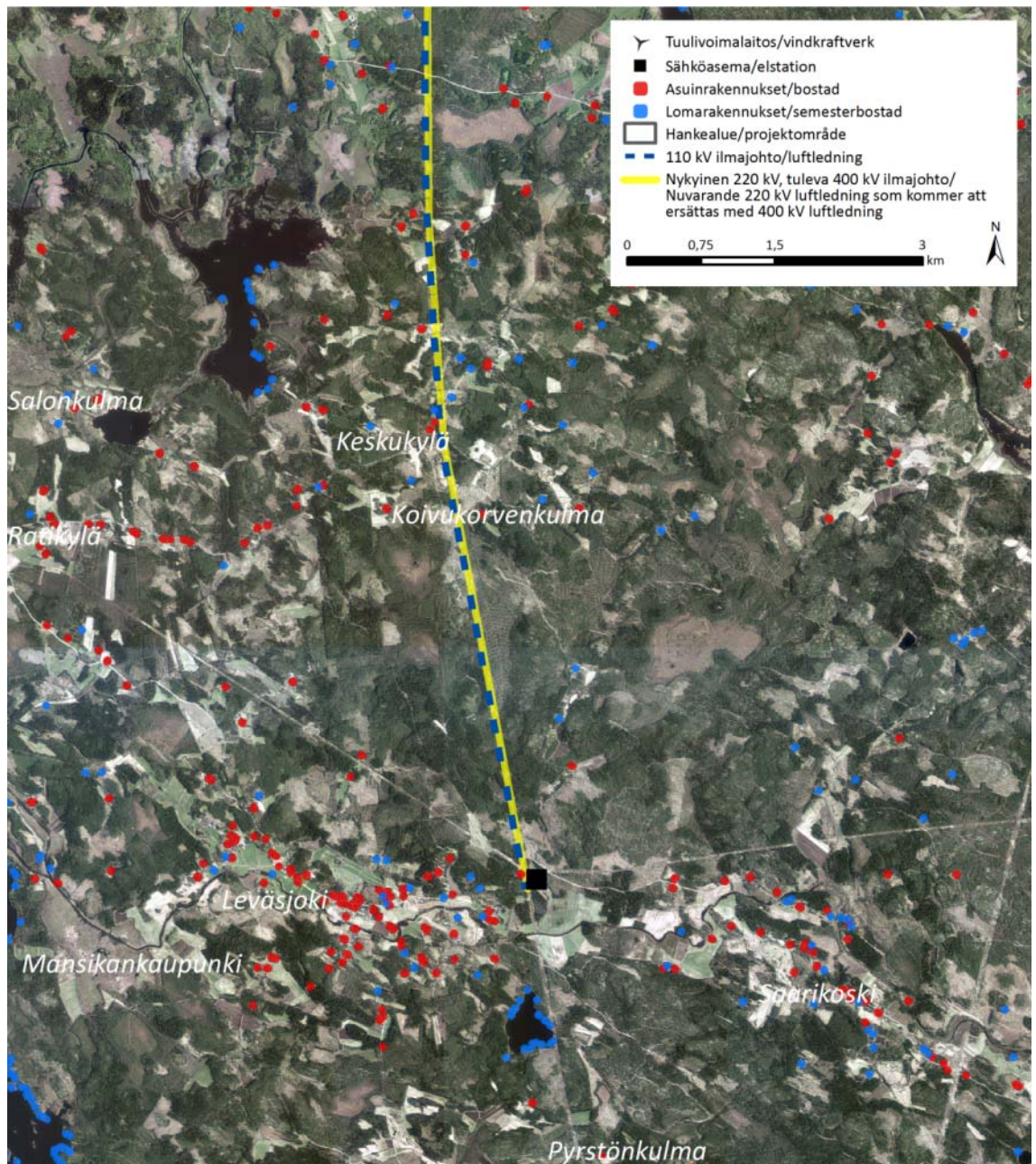
Sähkönsiirtovaihtoehdon C sijoittaminen tulevan 400 kV ilmajohdon viereen tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, koska tällöin hyödynnetään ole-

massa olevaa johtokäytävää. Maa-alan tarve olisi tällöin noin puolet vähäisempi kuin tilanteessa, jossa voimajohtoa rakennetaan kokonaan uudessa johtokäytävässä. Olemassa olevan johtokäytävän hyödyntäminen ei myöskään lisää pelto- ja metsäalueiden rikkonaisuutta, eikä näin ollen heikennä niiden käytettävyyttä.



Kuva 15.3. Mäntylänkulman yhdistymiskohdan eteläpuolella vaihtoehdon C 110 kV voimajohto sijoittuu tulevan 400 kV voimajohdon länsipuolelle, samaan johtoalueeseen. 110 kV voimajohto hyödyntää siten 400 kV voimajohdon johtoaukeaa, kuitenkin laajentaen tätä 19 metrillä.

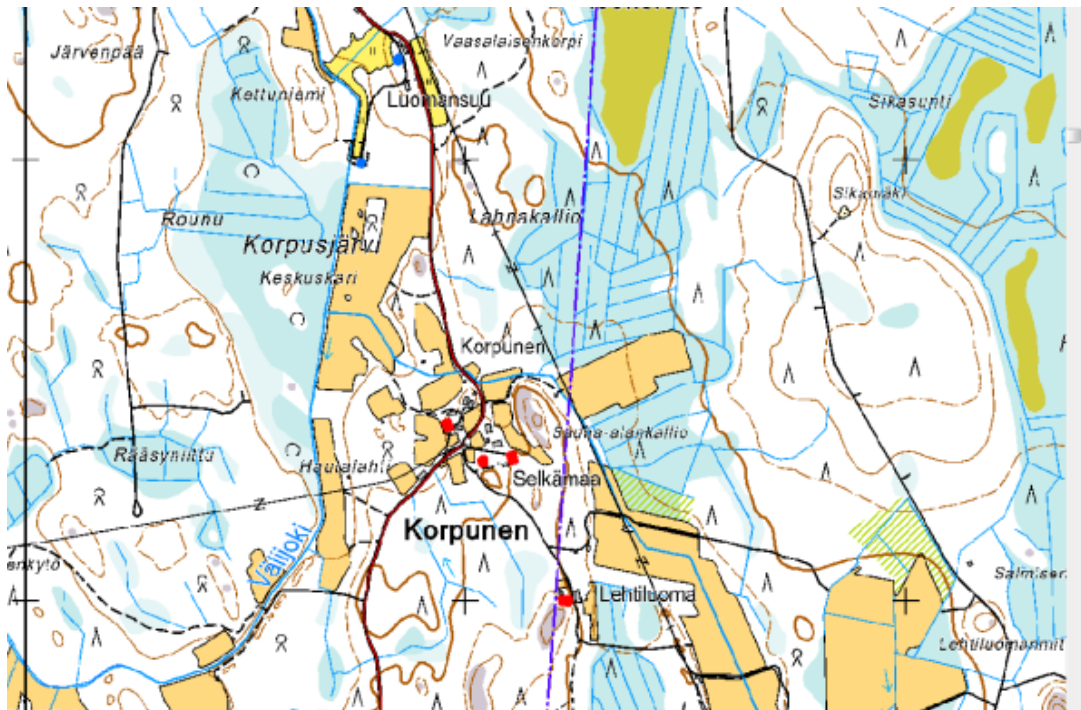
Maaliskuu 2014



Kuva 15.4. Vaihtoehdon C 110 kV voimajohto yhdistetään Leväsjoen 110/400 kV sähköasemaan. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdon pituus on noin 40 kilometriä Hankealueen eteläosaan rakennettavasta sähköasemasta Leväsjokeen asti.

Luomansuun ja Korpusen alueella voimajohtolinjan lähellä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia ja voimajohto halkaisee peltoalueita. Yksi lomarakennus sijaitsee vain noin 50 metrin etäisyydellä linjan länsipuolella. Jatkosuunnittelussa tulisi huomioida, ettei alueiden käytölle ja asuinrakennuksille aiheudu kohtuutonta haittaa esimerkiksi sijoittamalla voimajohtolinja etäämmälle tulevista 400 kV voimajohtodesta tai Korpusen itäpuolella olevalle metsäalueelle. Näin ollen uusi voimajohtolinja risteäisi 400 kV voimajohtodan kanssa, siirtyen lyhyehköllä matkalla 400 kV voimajohtodan itäpuolelle.

Maaliskuu 2014



Kuva 15.5. Korpusen alueella Leväsjoen vaihtoehdon C voimalinja sijoittuisi ahtaaseen tilaan (tulevan 400 kV voimajohtoon, eli kartassa Z-merkityn linjan länsipuolelle). Luomansuun alueella sijaitsee loma-rakennus (sinisellä värillä) vain noin 50 metrin etäisyydellä. Jatkosuunnittelussa tulisi vaikutusten vähentämiseksi huomioida vaihtoehdon C voimajohtolinjan mahdollisen siirtämisen, esimerkiksi Rounun metsäalueelle.



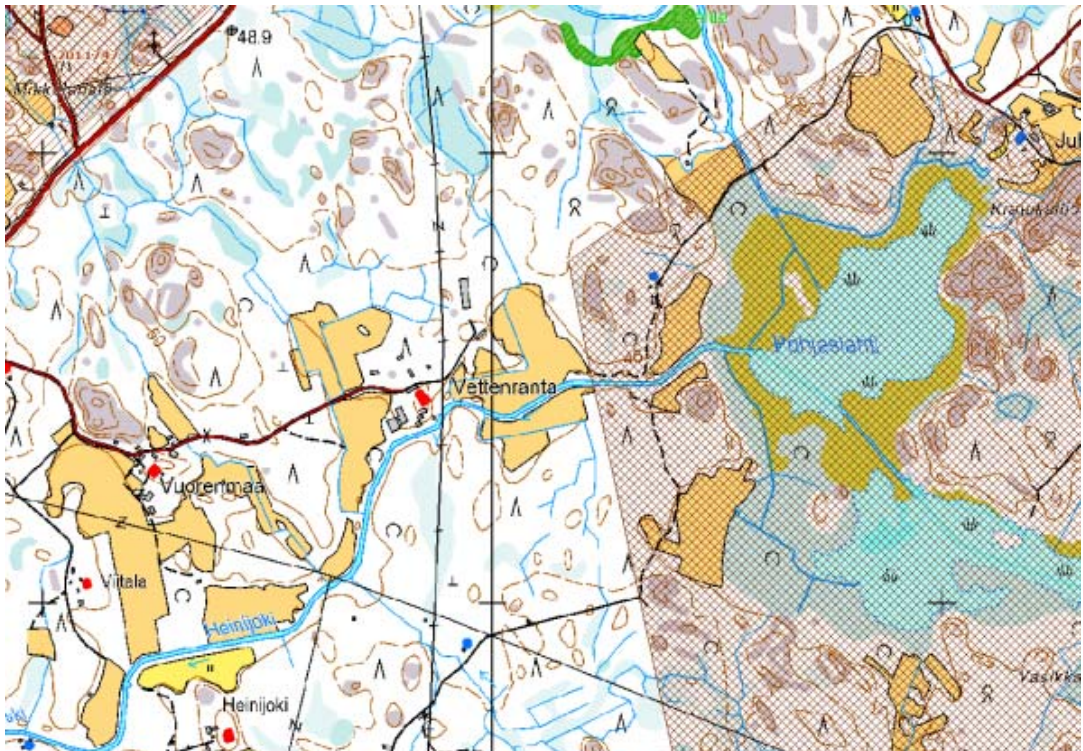
Kuva 15.6. Mahlamäen kohdalla voimalinjan tuntumassa, noin 50 metrin etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia (punaisella värillä).

Mahlamäen alueella noin 50 metrin etäisyydellä 400 kV voimajohtolinjan molemmiin puolin sijaitsee asuinrakennuksia. Vaikutuksia voitaisiin välttää kokonaan sijoittamalla 110 kV voimajohto erikseen, lännemmäksi 400 kV voimajohtoon.

Maaliskuu 2014

dosta, esimerkiksi Mahlamäen ja Koivumäen välisen metsäalueen halki riittävän etäältä asutuksesta. Voimalinjan itäpuolella suunnittelutilaa ei sen sijaan ole.

Vettenrannan alueella voimalinjan länsipuolella noin 50 metrin etäisyydellä sijaitsee Heinäjoen tilakeskuksen päärakennus. Haittojen välttämiseksi voimajohto voitaisiin suunnitella siirrettäväksi erikseen 400 kV voimajohtosta esimerkiksi siten, että se sijoittuisi 400 kV voimajohtoon länsipuolelle Vuorenmaan peltoalueiden väliin, etäälle asuinrakennuksista. Toinen vaihtoehto olisi voimajohtoon sijoittaminen 400 kV itäpuolelle siten, että se kulkisi Vettenrannan peltoalueen ja Pohjaslahden välisessä metsämaastossa. Tällöin voimajohto sijoittuisi osittain Siikaisten rantaosayleiskaava-alueen länsiosaan.



Kuva 15.7. Vetterrannan länsipuolella, noin 30 metrin etäisyydellä voimajohtolinjasta sijaitsee asuinrakennus (punaisella värillä).

Myös Keskukylän alueella 400 kV voimajohtolinjan molemmiin puolin sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia. Vaikutuksia voitaisiin välttää kokonaan sijoittamalla 110 kV voimajohto riittävälle etäisyydelle asutuksesta.

Leväsjoen rakennettavan 400 kV sähköaseman edellyttämä puustosta raivattava pinta-ala on suhteellisen laaja korkeajännitteen komponenttien edellyttämien turvaetäisyyksien vuoksi. Turvallisuussyistä sähköasema tullaan aitaamaan, jolloin maa-alan tarve on kokonaisuudessaan noin 2-4 hehtaaria. Lisäksi tulee huomioida mahdolliset laajenemistarpeet tulevaisuudessa, jolloin maa-alan tarve voi kasvaa jopa 5-10 hehtaariin. Sähköaseman vieressä sijaitsee lomiasunnoksi merkitty rakennus, joka tulisi huomioida jatkosuunnittelussa.



Kuva 15.8. Voimajohtolinjan läheisyydessä Keskukylässä sijaitsee suunnittelussa huomioitavia rakennuksia.



Kuva 15.9. Leväsjoen sähköaseman tuntumassa sijaitsee loma-asunnoksi merkitty rakennus.

15.3 Vaikutukset luontoon

Sähkönsiirtoreitin C alueelta ei ole laadittu luontoinventointeja lukuun ottamatta hankealueelle sijoittuvaa osuutta, jonka arvokohteet on kartoitettu tuulivoimapuiston kasvillisuuskartoitusten yhteydessä. Sähkönsiirtoreitin C kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu pääasiassa olemassa olevaan aineistoon (mm. Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon luontoselvitykset, Enviro 2008) sekä kartta- ja ilmakuvatulkintaan. Aineisto on kattava, mutta hieman vanhentunut.

Mikonkeitaan hankealueen eteläosan sähköasemasta tulevalle 400 kV voimajohdolle asti raivattavan uuden johtoaukean alueelle sijoittuu havupuuvaltaisia kangasmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita mutta myös hakkuuaukeita ja pieniä peltoalueita. Välillä Mäntylänkulma – Leväsjoki sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen 220 kV ja tulevan 400 kV voimajohdon rinnalle. Johtoaukean ympäristöön sijoittuu tavanomaisia, eri-ikäisiä talousmetsiä, joiden kasvillisuustyyppit vaihtelevat tuoreista kuivahkoihin kankaisiin (Vauhkonen & Routasuo 2008). Kaikki metsäiset suopainanteet ja soistumat on ojitettu (Vauhkonen & Routasuo 2008). Alueella ei käytettävissä olevan tiedon perusteella esiinny luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaita kasvillisuuskohteita.

Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu muutamia pienvesiä. Peuralantien itäpuolella virtaava Koskenoja sekä Peuralankylän eteläpuolella virtaava Sarvijoki ovat todennäköisesti ruoppausten johdosta luonnontilaltaan jossain määrin muuttuneita (katso kuva 16.2). Heinästöluoma sijoittuu sähkönsiirtoreitin varrelle juurin ennen sen yhtymistä olemassa olevan 220 kV:n voimajohtoaukeaan. Ennen Leväsjokea sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuvat myös Alinenjoki, Leppijoki, Tunturijoki ja Heinijoki. Siikaisjärven alueella reitti sijoittuu osittain vesialueelle Itälahden itäosiin.

Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyvän eläimistön voidaan olettaa edustavan Pohjanmaan ja Satakunnan alueille tyypillistä metsä- ja kulttuuriympäristöjen lajistoa. Vähä Leppijärven lounaispuolella, Papinnevan peltoalueen pohjoispuolella on todettu vuosina 2007–2008 tehdyissä luontokartoituksissa luontodirektiivin liitteen IV(a) liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalue (Vauhkonen & Routasuo 2008). Reitin varrelle sijoittuu yhä jonkin verran lajille soveltuvaa elinympäristöä. Sähkönsiirtoreitin alueella tai sen läheisyydessä ei ole tunnettuja suurten petolintujen pesäpaikkoja. Lähin merikotkan tiedossa oleva pesä sijaitsee yli kymmenen kilometrin etäisyydellä ja kalasääsken pesä noin 1,4 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä (Rengastustoimisto 2012).

Lähin Natura-alue on Niemijärvi-Itäjärvä (FI0200039, SPA) Natura-alue, jota sähkönsiirtoreitti sivuaa metsäisellä alueella Siikaisten kunnan puolella. Niemijärvi-Itäjärvä Natura-alue on monipuolinen ja monimuotoinen useista järvistä ja Siikaisjoen järvimäisistä laajentumista aikanaan laskemalla syntynyt lintujärvi-kompleksi (Ympäristöhallinto 2013). Alue on rauhoitettu yksityisenä luonnonsuojelualueena (Niemijärvi-Itäjärven luonnonsuojelualue, YSA203573). Haapakeitaan (FI0200021, SPA/SCI) Natura-alue sijoittuu hieman alle kilometrin etäisyydelle reitin itäpuolelle. Haapakeitaan soidensuojelualue (SSA020007) sijoittuu Peuralankylän alueella noin 2,4 kilometriä sähkönsiirtoreitin pohjoispuolelle. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu myös muutamia paikallisesti arvokkaita perinnemaisemakohteita (Vauhkonen & Routasuo 2008).

Sähkönsiirtoreitin alueelta joudutaan raivaamaan kasvillisuutta noin 60 hehtaarin alueelta jonka lisäksi reunavyöhykkeillä puustoa joudutaan lyhentämään. Vaikutukset ovat suurimmillaan täysin uuden johtoaukean alueella. Tulevan 400

kV:n voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään sijoittuvalla osuudella kasvilisuutta joudutaan raivaamaan suhteellisesti vähemmän ja hankkeen arvioidaan lisäävän vain vähän 400 kV:n voimajohdon rakentamisen vaikutuksia. Suorat vaikutukset kohdistuvat kasvillisuuteen, jonka luonnontilaisuus on johtoaukean reunavaikutuksen ja metsätaloustoimien vuoksi luonnontilaltaan muuttunutta. Vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan paikallisesti vähäisiksi, koska vastaavaa kasvillisuustyyppiä esiintyy alueella hyvin runsaasti. Sähkönsiirtoreitti myös muuttaa hieman yhtenäisen metsäalueen luonnetta uuden johtoaukean alueella. Vaikutukset arvioidaan melko lieviksi, koska ne kohdistuvat metsätalouden vuoksi rakenteeltaan ja luonnontilaltaan jo muuttuneille alueille. Olemassa olevaan johtoaukeaan sijoittuvalla osuudella sähkönsiirtoreitin arvioidaan lisäävän vain vähän nykyisen 220 kV:n ja tulevan 400kV:n voimajohtojen vaikutuksia. Johtoaukea levenee suhteellisesti melko vähän, eikä aukean levenemisellä arvioida olevan merkittävää vaikutusta metsäalueen rakenteeseen tai luonnon monimuotoisuuteen.

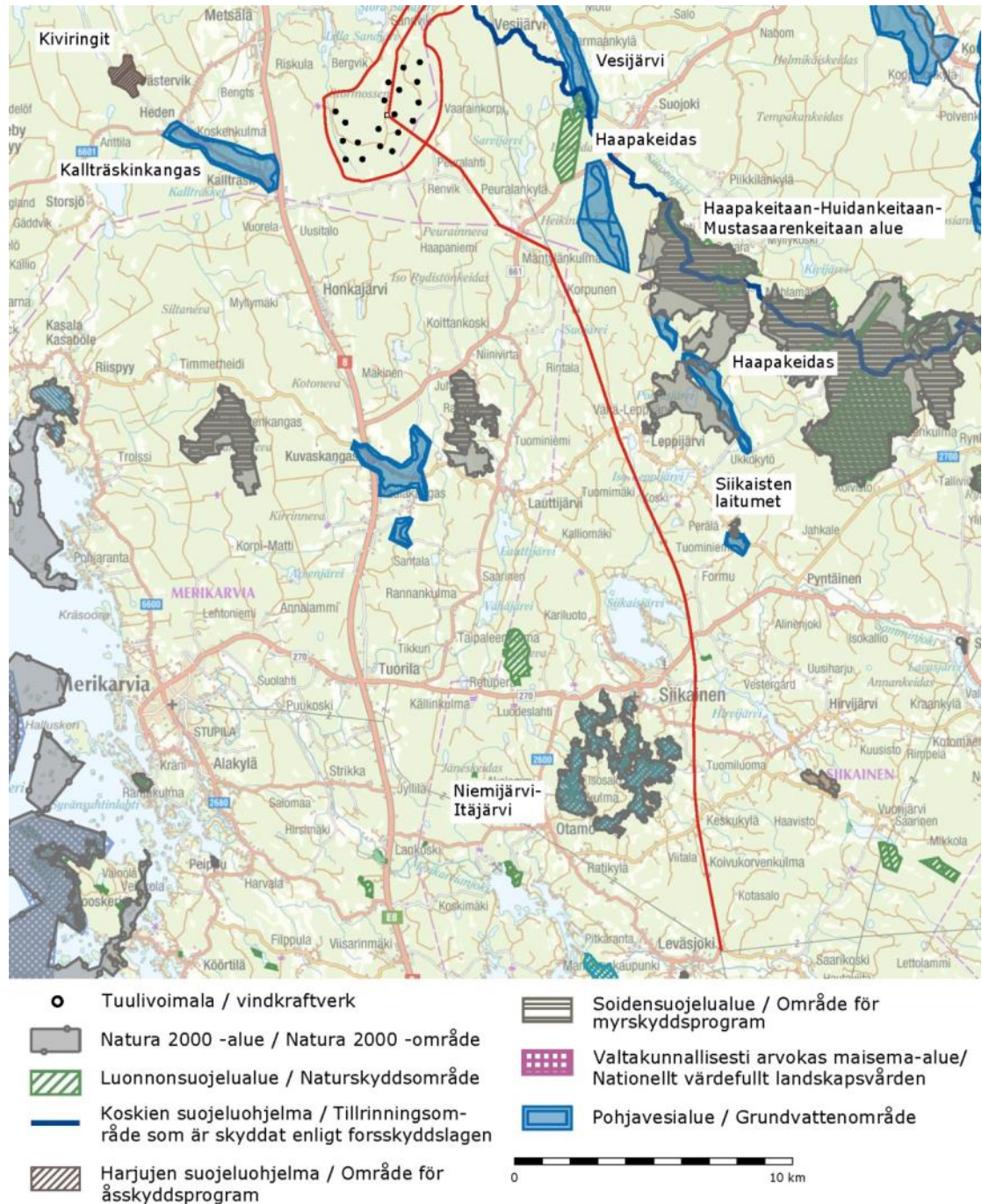
Vaikutuksia arvokkaille luontokohteille muodostuu uuden johtokäytävän alueella Maal-mosankeitaan suoalueen pohjoisosille, missä sähkönsiirtoreitin rakennustöistä johtuen suokasvillisuutta survoutuu työkonien alle ja suon vesitasapainoon voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia muutoksia. Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuville pienvesille voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia rantojen läheisyyteen sijoittuvien voimajohtopylväiden rakennustöistä. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin lähinnä maisemallisiksi.

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ja linnustoon ilmenevät lähinnä elinympäristön muutoksina sekä elinalueiden lievänä pirstoutumisena. Vaikutukset eläinten elinympäristöihin ovat suurimmillaan uuden johtoaukean alueella, missä ne kohdistuvat nykytilaltaan ainakin paikoin yhtenäisemmälle metsäalueelle. Olemassa olevan johtoaukean alueella hankkeen arvioidaan lisäävän vain hieman tulevan 400 kV:n voimajohdon vaikutuksia. Johtoaukea levenee hankkeen myötä suhteellisen vähän ja alueella esiintyvä eläimistö on todennäköisesti jo jossain määrin sopeutunut elämään rakenteeltaan muuttuneella metsäalueella. Voimajohtoaukea lisää osaltaan taimikoita hirven laidun-alueina ja tarjoaa uutta elinympäristöä myös monille muille pienemmille kasvinsyöjille kuten jäniseläimille ja pienjyrsijöille. Vähä Leppijärven alueella sähkönsiirtoreitti pirstoo tiedossa olevaa liito-oravan elinaluetta ja yhdessä 400 kV:n voimajohtohankkeen myötä heikentää tai saattaa jopa katkaista lajin kulkuyhteydet itään. Kulkuyhteyksien säilymiseen voidaan kiinnittää huomiota sähkönsiirtoreitin rakentamisvaiheessa säilyttämällä lajin liikkumista edesauttavia puita reitin läheisyydessä. Suomessa yleisinä ja runsaina esiintyville nisäkä- ja lintulajeille sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei todennäköisesti aiheudu merkittäviä elinympäristövaikutuksia, koska elinympäristöjä menetetään melko vähän, rakentaminen on kestoaltaan lyhytaikaista ja se ulottuu vain rajatulle alueelle.

Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa törmäysriskin linnuille. Karkean arvion perusteella sähkönsiirtoreitin voimajohtoihin voi törmätä enimmillään noin 40 lintuyksilöä vuodessa (Koistisen 2004 mukaan). Alueen pesimälinnuista törmäysriski arvioidaan suurimmaksi metsäkanalinnuilla, jotka on yleisesti mielletty voimajohtojen kannalta riskialttiiksi lajiryhmäksi. Hanke lisää kuitenkin vain vähän tulevan 400 kV:n voimajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä, sillä 400 kV:n sähkönsiirtoreitillä voimajohtimet sijoittuvat selvästi korkeammalle. Metsäkanalinnut lentävät pesimäpaikoillaan etupäässä molempien voimajohtojen alapuolella, joten törmäykset lienevät melko harvinaisia yksittäistapauksia eikä niillä todennäköisesti ole vaikutusta lajien populaatioihin alueella. Törmäysriski kohdistuu myös muuttolinnustoon, josta suurin osa kuitenkin lentää selvästi metsäisessä ympäristössä kulkevien voimajohtojen yläpuolella. Muuttolintujen törmäyksiä vähentää myös

Maaliskuu 2014

sähkönsiirtoreitin sijoittuminen lintujen luontaisen muuttosuunnan myötäisesti (pohjois-eteläsuunnassa) eikä sitä vastaan. Reitin varrelle ei myöskään sijoitu tunnettuja tai potentiaalisia suurten muuttolintujen levähdysalueita kuten laajoja peltoaukeita.



Kuva 15.8. Vaihtoehtoon C reitin varrella olevat luontokohteet.

Vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin voi muodostua lähinnä Natura-alueiden suojelun perusteina olevien lintujen törmäysvaikutusten kautta. Potentiaalisia törmäysvaikutuksia voi aiheutua Niemijärvi-Itäjärven Natura-alueella pesiville ja levähtäville laulujoutsenille. Koska muuttavat linnut lentävät tyypillisesti metsän keskelle sijoittuvien voimajohtojen yläpuolella, törmäysten arvioidaan olevan harvinaisia yksittäistapauksia eikä hankkeella todennäköisesti ole merkittäviä

vaikutuksia Natura-alueella esiintyvään linnustoon. Törmäyksiä voidaan myös vähentää asentamalla Natura-alueen kohdalla voimajohtojen näkyvyyttä parantavia huomiopalloja. Haapakeitaan Natura-alueella pesivän ja levähtävän linnuston törmäykset voimajohtimiin arvioidaan epätodennäköisiksi, koska sähkönsiirtoreitin ja Natura-alueen välinen etäisyys on riittävän pitkä. Lisäksi sähkönsiirtoreitti sijoittuu Natura-alueiden läheisyydessä olemassa olevaan johtokäytävään eikä sen arvioida merkittävästi lisäävän linnustolle jo nykyisellään aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutuksia Haapakeitaan Natura-alueiden suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei muodostu riittävän etäisyyden vuoksi. Haapakeitaan soidensuojelualueen eteläpuolella sähkönsiirtoreitti sijoittuu peitteiseen maastoon, eikä voimajohtimista arvioida muodostuvan törmäysriskiä suolla potentiaalisesti pesivälle tai levähtävälle suo- ja kosteikkolinnustolle.

15.4 Vaikutukset maisemaan

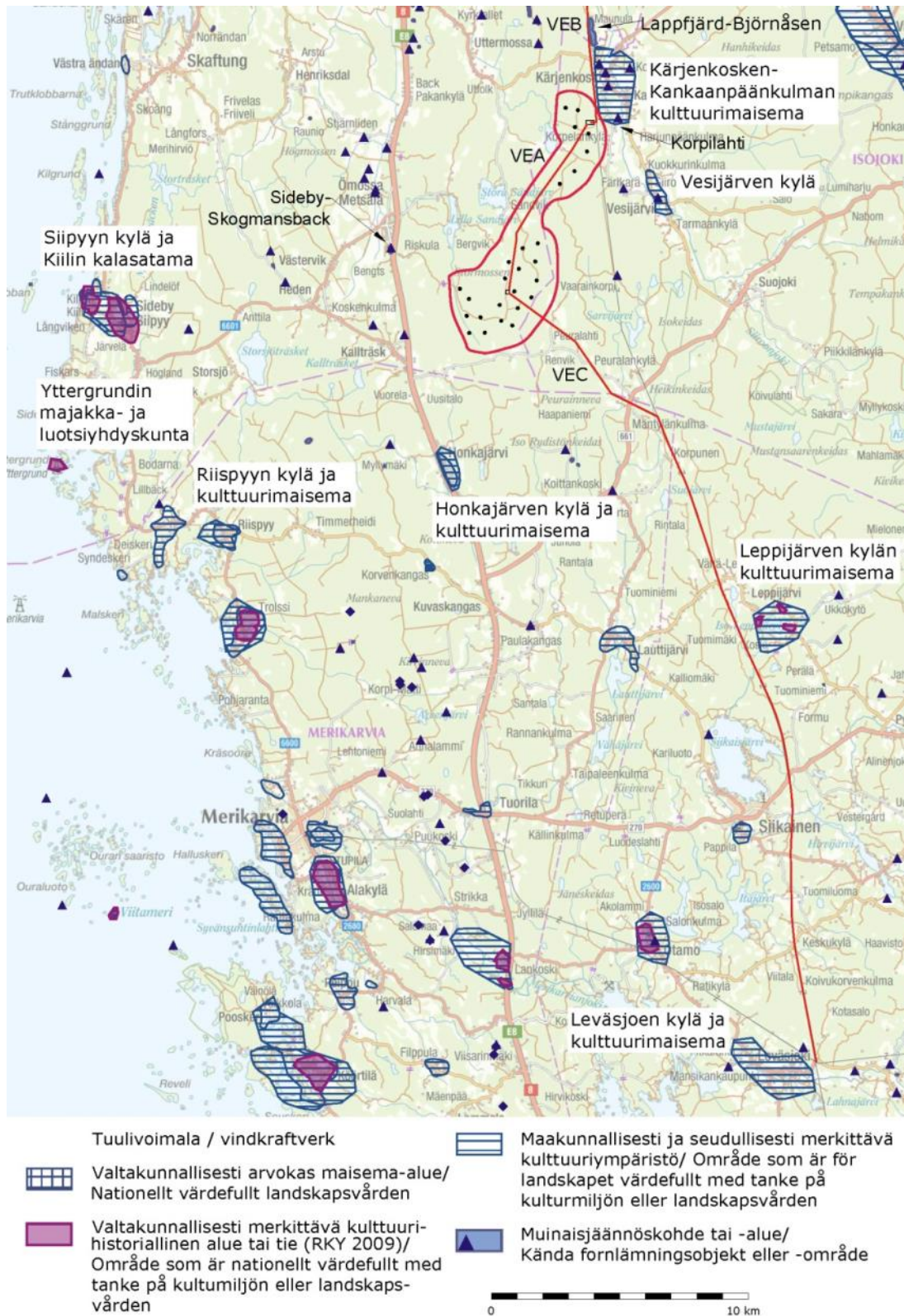
Hankealueella sekä muilla metsäisillä osuuksilla Mäntylänselän asti vaikutukset ovat hyvin paikallisia kohdistuen lähinnä lähimaisemaan ja jäävät näin ollen vähäisiksi. Hankealueen ja tulevan Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimajohdon välisellä osuudella vaikutukset ovat kokonaisuudessaan melko vähäisiä. Peltomaan tilan kohdalla voimalinjan ja tilan väliin jää kapea suojavyöhyke. Lisäksi asuinrakennus on tilan rakennuksista pohjoisin ja väliin jää useita muita rakennuksia. Voimajohto ei todennäköisesti näy edes tilan pääviljelyalueelle, ainoastaan kahdelle pienemmälle sivupellolle. Vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tulevan Fingrid Oyj:n 400 kilovoltin voimajohdon länsipuolelle, Mäntylänselän alueelle, yhtymäkohdan tuntumaan sijoittuviin asuin- ja lomarakennuksiin, jotka jäävät noin 150-200 metrin päähän hankealueelta tulevasta voimajohdosta, ei myöskään kohdistu merkittäviä vaikutuksia väliin jäävästä metsävyöhykkeestä johtuen (katso kuva 16.2).

Osuudella, jossa voimajohto tulee sijoittumaan tulevan 400 kilovoltin voimajohdon rinnalla, eniten vaikutuksia tulee kohdistumaan muutamiin asuinrakennuksiin, viljelyalueisiin ja Siikajärven pohjukkaan. Mahlamäen alueella muutamia asuinrakennuksia jää uuden voimalinjan vaikutuspiiriin (katso kuva 16.6). Yhden asuinrakennuksen ja tulevan voimajohtolinjan väliin jää näkösuojaksi kaksi ulkorakennusta. Toista nykyisen voimajohtolinjan viereen sijoittuvaa asuinrakennusta häiritsee enemmän olemassa oleva, 400 kilovoltin voimajohdolla korvattava voimalinja. Uusi voimajohto voimistaa haitallisia vaikutuksia ainoastaan jonkin verran. Kolmas rakennus sijoittuu lähietäisyydelle, mutta puusto estää näkymiä voimajohdon suuntaan melko tehokkaasti.

Leppijärven kylän kulttuurimaisemaan ei kohdistu haittavaikutuksia väliin jäävästä, lähes puolen kilometrin levyisestä metsävyöhykkeestä johtuen. Uusi voimajohto tulee näkymään Siikajärven pohjukkaan lyhyen etäisyyden vuoksi. Koska alueelle näkyy jo ennestään oleva 220 kilovoltin voimajohto, joka tullaan vielä korvaamaan rakenteellisesti huomattavasti kookkaammalla 400 kilovoltin voimajohdolla, 110 kilovoltin voimajohdon vaikutus jää melko vähäiseksi.

Vettenrannassa Heinäjoen tilakeskuksen päärakennus sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä nykyisestä voimalinjasta. Tilakeskus sijoittuu pienelle mälle. Näkyvyys voimajohdolle on hyvä. Uudesta voimajohdosta aiheutuisi yhdessä 400 kV voimajohdon kanssa merkittävää haittaa Heinäjoen tilakeskukselle. Tilakeskuksen itäpuolella avautuvalle viljelyaukealla ei aiheudu erityisiä maisemavaikutuksia, sillä voimajohto sivuaa aukeaa sen kapeimmasta kohdasta. Katso ehdotukset voimajohdon siirtämisestä kappaleessa 16.2.

Maaliskuu 2014



Kuva 15.9. Vaihtoehtojen C reitin varrella olevat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet sekä muinaisjäännökset.

Tuomiluomantien ja Itäjärven välissä Juholan tilakeskus sijoittuu lähimmäksi voimalinjaa. Päärakennuksen ja nykyisen voimalinjan väliin jää kuitenkin ulkorakennuksia ja etäisyyttä on yli 100 metriä. Tilakeskuksen eteläpuoliseen pel-

toon kohdistuisi vähäisiä maisemavaikutuksia. Noin puoli kilometriä etelämpänä Juholan tilakeskuksen päärakennus sijoittuu noin 100 metrin päähän olevasta voimalinjasta. Yksi ulkorakennus on osittain näköesteenä. Nykyisestä voimalinjasta on enemmän haittaa kuin tulevasta. Vaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi.

Kuten vaihtoehtoissa A ja B sähköasemat rakennetaan metsäiselle alueelle, etäälle asutuksesta, eikä niistä aiheudu erityisiä maisemallisia haittavaikutuksia.

15.5 Melu

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehdosta C Leväsjoen sähköasemalle aiheutuu melua rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää paikallisina ja kestoaltaan lyhytaikaisina, koska voimajohdon työmaa liikkuu varsin lyhyessä ajassa, keskimäärin muutamassa päivässä, meluhaitalle herkan kohteen ohi. Merkittävimmät vaikutukset ovat kohdissa, joissa asuinrakennuksia sijoittuu voimajohdon viereen. Sähköaseman rakentamisesta aiheutuu tyypillistä rakennustyömaan melua ja se on paikallisesti voimajohdon rakentamista merkittävämpää ja pitkäkestoisempaa. Sähköaseman välittömässä läheisyydessä ei kuitenkin sijaitse asutusta.

Vaihtoehdon C voimajohdon käytön aikana merkittäviä meluvaikutuksia ei juuri synny. Voimajohto voi tosin kostealla säällä synnyttää ääntä, mutta se jää todennäköisesti viereisen 400 kV voimajohdon äänen alle. Kaiken kaikkiaan molempien voimajohtojen äänet vaimenevat kuulumattomiin enimmillään alle 100 metrin matkalla.

15.6 Liikenne

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon C toteuttamisen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuisivat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuisivat lähinnä voimajohdon laitteiston, rakennusmateriaalin ja kaapeleiden yksittäisistä kuljetuksista. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä.

15.7 Vaikutukset ihmisiin

Sähkönsiirtovaihtoehdossa C uuden 110 kV voimajohdon pituus on noin 40 kilometriä. Voimajohdosta noin 20 % sijoittuu uuteen johtokäytävään hankealueen ja Mäntyläkulman välillä ja loput Fingrid Oyj:n tulevan 400 kV voimajohdon kanssa samaan johtokäytävään. Uusi johtokäytävä sijoittuisi pääosin metsätalousoalueelle. Voimajohdon varrelle sijoittuu jonkin verran avohakkuualueita ja taimikoita sekä yksi pelto ja pienehköjä suoalueita. Eteläisen sähköaseman ja Fingrid Oyj:n voimajohdon välisen uuden johtokäytävän varrelle sijoittuu Pelto- maan tila viljelyksineen. Lisäksi johtokäytävä ylittää muutamia teitä sekä sivuaa tai leikkaa muutamia pieniä pelloja. Fingrid Oyj:n voimajohdon rinnalle sijoittuvan johtokäytävän varrella on runsaasti metsäisiä alueita. Johtokäytävä sivuaa ja ylittää useita peltoalueita ja sen lähialueelle sijoittuu muutama tilakeskus ja joitakin asuinrakennuksia.

Tuulivoimapuistosta rakennettavien sähkönsiirtoyhteyksien keskeiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset syntyvät niiden aiheuttamista muutoksista asumisviihtyvyydessä ja virkistyskäytössä. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti niille alueille, joilla vakituista ja loma-asutusta sijoittuu rakennettavien voimalinjojen välittömään läheisyyteen ja joilla ei ennestään ole voimajohtoa. Koska voimajohdon suunnitelma oli YVA-selostuksen aikana vielä suhteelli-

Maaliskuu 2014

sen yleispiirteinen, tulisi herkäät asuin-kohteet huomioida tarkemmin jatkosuunnittelussa siten, ettei niihin kohdistu merkittävää haittaa.

Hankealueella ja muilla metsäisillä osuuksilla vaikutukset kohdistuvat pääosin lähimaisemaan ja ne ovat melko vähäisiä. Johtokäytävän läheisyyteen ei hankealueella sijoitu asuin- ja lomarakennuksia, joten voimajohtoon rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia asumisviihtyisyyteen. Myös hankealueen ulkopuolella uuden johtokäytävän vaikutukset jäävät todennäköisesti kokonaisuudessaan vähäisiksi. Osuudella, jossa voimajohto kulkee Fingrid Oyj:n voimajohtoon rinnalla, eniten vaikutuksia tulee kohdistumaan asuinrakennuksiin, tilakeskuksiin ja viljelyalueisiin, jotka sijoittuvat voimajohtoon vaikutuspiiriin muun muassa Mahlamäen ja Vettenrannan alueilla. Uusi voimajohto voimistaa olemassa olevan voimajohtoon haitallisia vaikutuksia.

Voimajohtoon vaikutukset virkistyskäyttöön ovat kokonaisuutena varsin vähäiset. Voimajohto ei estä alueen virkistyskäyttöä, joten siitä ei aiheudu merkittäviä haittoja ulkoilijoille, marjastajille, luontoharrastajille tai muille luonnossa liikkuville. Johtoalueella liikkuvat voivat kuitenkin kokea voimajohtoon heikentävän alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia ja virkistyskäytön miellyttävyyttä lähinnä maisemassa tapahtuvien muutosten sekä mahdollisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Toisaalta voimajohto voi myös lisätä virkistysmahdollisuuksia tarjoamalla esimerkiksi ulkoilijoille uusia kulkureittejä, metsästäjille uusia passipaikkoja ja suunnistajille maamerkkejä suunnistamista helpottamaan. Osuuksilla, jotka sijoittuvat olemassa olevan voimajohtoon rinnalle, voimajohto ei aiheuta uusia virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia, mutta voimistaa olemassa olevan voimajohtoon vaikutuksia.

Säteilyturvakeskus on tutkinut 110 kV voimajohtoon sähkö- tai magneettikentästä aiheutuvat mahdolliset terveysriskit ja todennut riskin tutkimisen olevan hankalaa. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 294/2002 annetun enimmäisarvojen perusteella voidaan todeta, että sähkökentän enimmäisarvo ei ylitä 400 kV voimajohtoon alla. Sen sijaan sähköenimmäisarvo saattaa ylittyä. Magneettikentästä mahdollisesti aiheutuvien riskien takia vaikutuksia esitetään STUK:in toimesta arvioitavaksi tarkemmin, jos asuinrakennus sijaitsee 40 metriä lähempänä 110 kV tai 100 metriä lähemmin 400 kV voimajohtoa.

15.1 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

Voimajohtoon vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen. Maatalousyrittäjille aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista pelloilla. Niille maatalousyrittäjille, joiden pelloille voimajohto sijoittuu, aiheutuva haitta on jatkuvaa ja merkittävää.

Voimajohtoon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätaloukseen joutomaaksi, jolloin yksittäinen maanomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Voimajohto voi myös pirstoa yhtenäisiä pelto- ja metsäalueita, mikä vaikeuttaa peltojen käyttöä ja metsän hoitoa. Metsäalueilla haitta on pysyvä, koska voimajohtoalueella ei voi kasvattaa metsää joulukuusia lukuun ottamatta.

16 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa Mikonkeitaan tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdysrakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Hankealuetta koskevia tuulivoimapuiston osayleiskaavoja ei laadittaisi. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueiden maankäyttö jatkuisi nykyisen kaltaisena metsätaloudessa sekä virkistyskäytössä ja kehittyä muun suunnittelun tai alueelle tulevaisuudessa kohdistuvan uuden maankäytön mukaisesti.

Nollavaihtoehdossa myös alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena. Alueella metsähakkuut ovat mahdollisia ja näiden seurauksena suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle kohdistuisi samankaltaisia vaikutuksia kuin tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tehtävistä raivauksista.

Nollavaihtoehdossa tuulivoimapuisto ei aiheuta vaikutuksia linnustoon tai muuhun eläimistöön. Hankealueella metsänkäsittelytoimet tulisivat luultavasti jatkumaan nykyisellään ja vaikuttamaan alueen pesimälinnustoon rakenteeseen jatkossakin. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyisi, koska lintujen törmäysriski ei kasva. Alueen kautta muuttavaan linnustoon ja sen läheisyydessä lepäilevään linnustoon vaikuttavat kuitenkin myös mahdolliset lähialueen muut hankkeet.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa jäivät toteutumatta tämän hankkeen osalta pyrkimykset Suomen tavoitteeseen lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä vähentää siten haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

17 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

17.1 Muiden hankkeiden, ohjelmien ja suunnitelmien huomioiminen YVA- menettelyssä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (268/1999, 9 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita, ohjelmia tai suunnitelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Mikonkeitaan tuulivoimapuiston suunnittelussa.

Seuraavassa on koottu merkittävimpiä hankkeita, tutkimuksia ja ohjelmia, jotka huomioidaan osaltaan ympäristövaikutusten arvioinnissa. Koska Mikonkeitaan tuulivoimapuistohankkeesta voi aiheutua mahdollisia merkittäviä yhteisvaikutuksia lähialueella olevien muiden tuulivoimapuistojen kanssa, on keskitytty pääasiallisesti suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin.

17.2 Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapuistot

Hankealueen lähiympäristössä ei ole tällä hetkellä toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Lähin käytössä oleva tuulivoimapuisto on Innopower Oy:n Kristiinankaupungin Furuvikenin tuulivoimapuisto, joka sijaitsee noin 25 kilometrin säteellä Mikonkeitaan hankealueesta luoteeseen. Tuulivoimapuisto käsittää kolme noin 1 MW tuulivoimalaa, jotka ovat valmistuneet vuonna 2004.

17.3 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot

Noin 25 kilometrin säteellä Mikonkeitaan tuulivoimahankkeesta on tämän hetkisten tietojen perusteella suunnitteilla yli kymmenen tuulivoimapuistoa. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.1) on esitetty hankkeet ja niiden tila. Taulukossa esitettyjen hankkeiden lisäksi alueella toimii paikallisten tahojen mukaan myös muita hankekehittäjiä. Näiden hankkeiden tietoja, sijainteja ym. ei kuitenkaan vielä tarkasti tunneta.

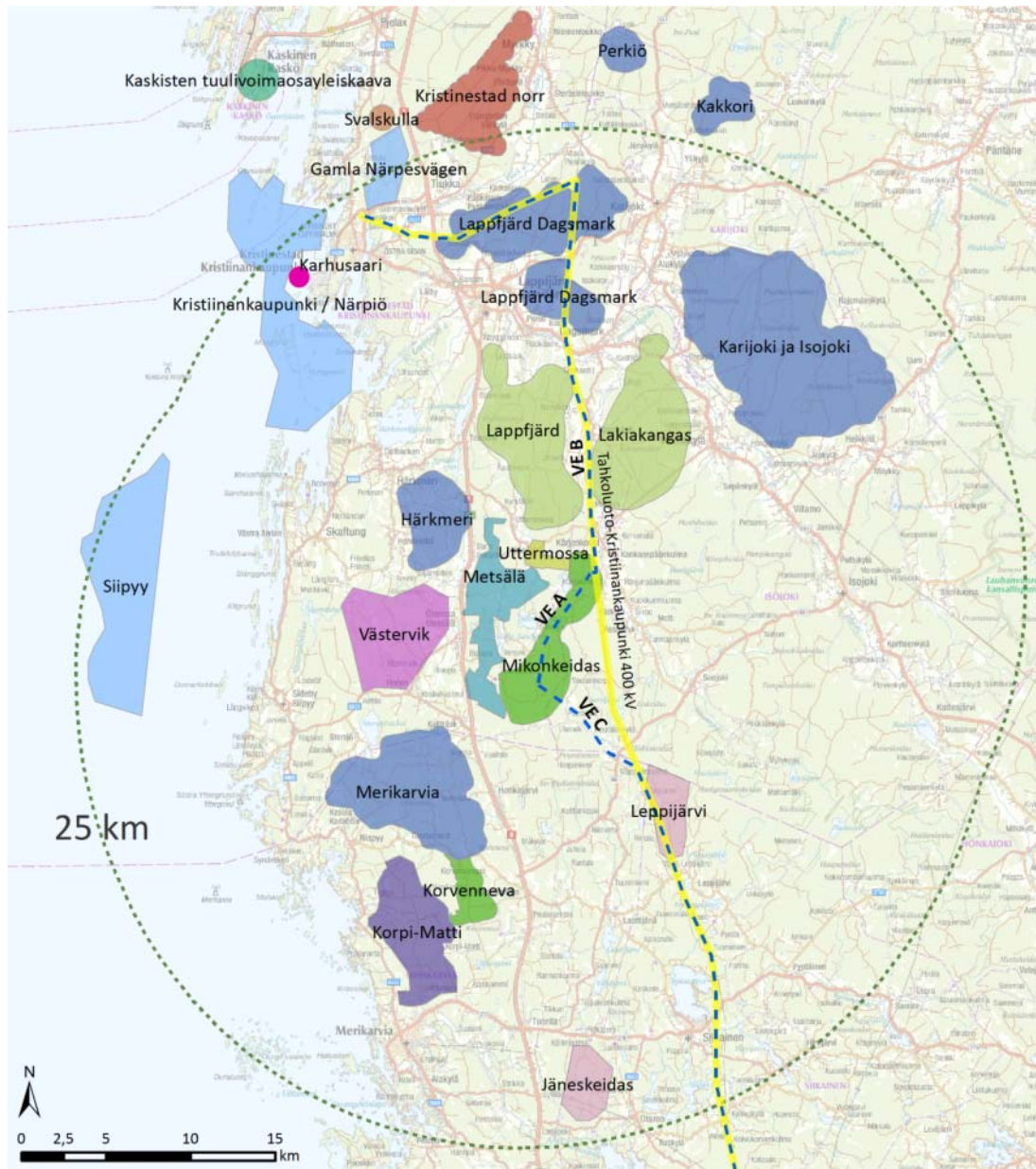
Taulukko 17.1 Mikonkeitaan tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet. Etäisyydet on mitattu hankkeiden rajauksista eivätkä näin ollen vastaa voimaloiden välistä etäisyyttä. Vaalean vihreällä on merkitty ne hankkeet, jotka ovat yhteisvaikutusten osalta selvitetty tarkemmin.

Tuulivoimahanke	Kunta	Toimija	Voimaloita	Etäisyys, kilometriä	Tilanne
Metsälän tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	EPV Tuulivoima Oy	37	0	YVA-menettely päättynyt 2011. Kaavoitus päättynyt syksyllä 2012.
Merikarvia	Merikarvia	O2 Finland Oy	50-60	4,6	Esiselvitys ja maanvuokraus.
Härkmeri	Kristiinankaupunki	O2 Finland Oy	31	6,3	YVA-menettely ja kaavoitus käynnistymässä.
Uttermossan tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto	8	0	YVA-menettely ja kaavoitus ovat meneillään.

Maaliskuu 2014

Tuulivoima- hanke	Kunta	Toimija	Voi- ma- loita	Etäisyys, kilometriä	Tilanne
Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	CPC Finland Oy	103	1,8	YVA-menettely päättynyt. Lakiakankaan kaavoitus meneillään.
Västervikin tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	Triventus Wind Power Ab	30-50	4,2	YVA-menettely ja kaavoitus ovat meneillään.
Lappfjärd Dagsmark	Kristiinankaupunki	O2 Finland Oy	76	12,8	YVA-menettely ja kaavoitus ovat meneillään.
Kristinestad Norr	Kristiinankaupunki	Triventus Wind Power Ab	30-35	23,9	YVA-menettely ja kaavoitus ovat meneillään.
Vanha Närpiöntie	Kristiinankaupunki	Innopower	6	24,0	Kaavoitus päätty- nyt.
Kakkori	Karjoki	O2 Finland Oy	9	27	Kaavoitus meneil- lään.
Perkiö	Karjoki	O2 Finland Oy	9	30,5	Kaavoitus meneil- lään.
Korvennevan tuulivoimpuisto	Merikarvia	Otsotuuli Oy	12	7,9	YVA-menettely ja kaavoitus ovat meneillään.
Korpi-Matin tuulivoimapuisto	Merikarvia	EPV Tuuli- voima Oy, Suomen Hyötytuuli Oy ja TuuliWatti Oy	36	10,3	YVA-menettely on päättynyt marras- kuussa 2012. Kaavoitus on meneil- lään.
Siikaisten Jäneskeitaan tuulivoimapuisto	Siikainen	TuuliWatti Oy	8	19,3	Kaavoitus on meneillään.
Siipyn tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	Suomen Merituuli Oy	80	20,8	YVA-menettely on päättynyt syyskuussa 2010. Kaavoitus on meneillään.
Merituulivoimapuisto ja Karhusaaren voimalaitosalueen tuulivoimapuisto	Kristiinankaupunki	PVO-Innopower	80	23,0	YVA-menettely on päättynyt keuhällä 2010.
Svalskulla	Närpiö	Vindin Oy Ab	5	27	Rakennuslupa myönnetty.
Kaskisten tuulivoimayleiskaava	Kaskinen	Kaskisten kaupunki	3-6	32,5	Kaavoitus käynnissä.
Karjoki ja Isojoki (Rajamäenkylä)	Karjoki ja Isojoki	O2 Finland Oy	noin 80-120	11,7	YVA-menettely ja kaavoitus käynnistymässä.
Leppijärvi	Siikainen	Tuuliwatti Oy	7	6	Kaavoitus käynnissä.

Maaliskuu 2014



Kuva 17.1. Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat toiminnassa olevat tuulivoimapaistot sekä suunnitellut hankkeet (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2013). Kuvassa esitetty myös Mikonkeitaan hankkeessa arvioidut sähkönsiirtovaihtoehdot (VEA, VEB ja VEC).

17.4 Suunnitteilla olevat voimajohtot

17.4.1 Kristinestad – Ulvila 400 kV voimajohto

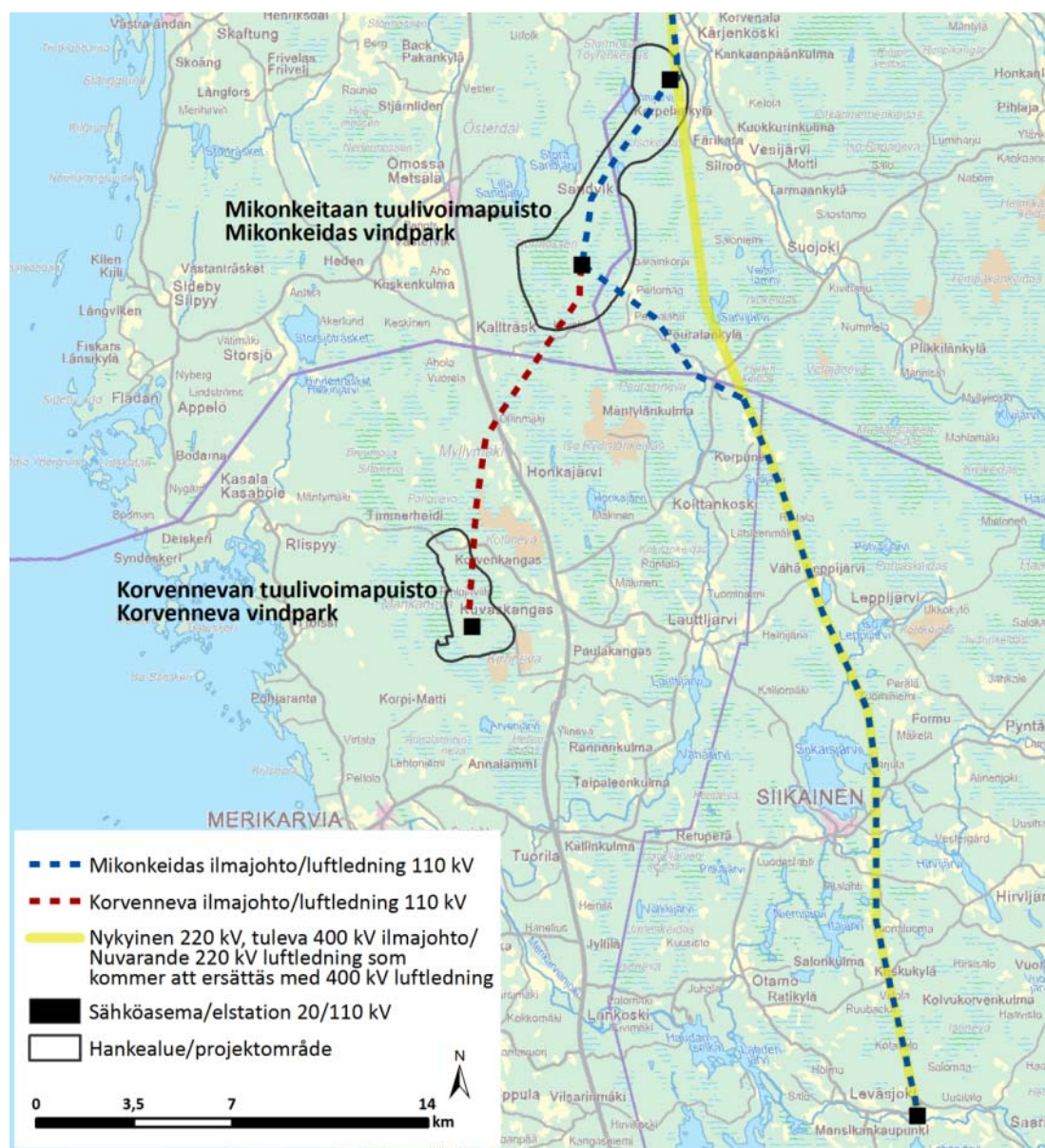
Fingrid Oyj:n tarkoituksena on rakentaa Kristiinankaupunkiin suunnitellun uuden muuntoaseman ja Ulvilan muuntoaseman välille uusi 400 kV voimajohto. Johdon pituus on noin 115 kilometriä ja se sijoittuu olemassa olevan, purettavan 220 kV johdon paikalle. Voimajohtoalue laajenee molemmin puolin nykyistä johtoaluetta kolmella metrillä. Hankealueiden kohdalla johtoalue kulkee pohjois-etelä – suuntaisesti pääasiassa hankealueiden välisellä alueella.

Maaliskuu 2014

Johtohankkeesta on tehty lakiin perustuva ympäristövaikutusten arviointiselostus (Fingrid Oyj 2008), josta yhteysviranomaisena toiminut Lounais-Suomen ympäristökeskus on antanut lausuntonsa 3.4.2009. Varsinainen rakentaminen on tarkoitus ajoittaa vuodelle 2014, jolloin johto saadaan käyttöön vuoden 2015 aikana.

17.4.2 Muiden hankkeiden voimajohdot

Otsotuuli Oy:n suunnitteilla olevassa toisessa, Korvennevan tuulivoimahankkeessa tarkastellaan osana YVA-menettelyä sähkönsiirron vaihtoehtoa, jossa sähkönsiirto tapahtuisi 110 kV ilmajohtolla Korvennevan hankealueelta koilliseen Mikonkeitaan tuulivoimapuiston eteläosan sähköasemalle. Rakennettavan ilmajohtoon pituus olisi noin 15 kilometriä.



Kuva 17.2. Otsotuuli Oy:n Korvennevan tuulivoimapuiston YVA-ohjelmassa yhtenä vaihtoehtona esitetty sähkönsiirtoreitti yhdistyy Mikonkeitaan eteläiseen sähköasemaan.

Viime aikoina mediassa on ollut paljon esillä se, että moni tuulivoimatoimija suunnittelee yhtenä vaihtoehtona yhdistävänsä suunnitteilla olevia tuulivoima-

puistojaan Kristiinankaupungin keskustan pohjoispuolelle rakennettavalle 400 kV sähköasemalle. Tämä tarkoittaisi sitä, että monen hankkeen sähkönsiirto toteutuisi yksittäisinä vierekkäisinä 110 kV ilmajohtoina tulevan 400 kV Kristinestad – Ulvila voimajohdon vieressä, etenkin Mikonkeitaan pohjoispuolella olevalla osuudella. Jos kaikkien hankkeiden suunnitelmat siltä osin toteutuvat, tarkoittaisi tämä nykyisen voimajohtokäytävän huomattavaa levenemistä, mikä osaltaan aiheuttaisi merkittävän haitan luonnossa, maisemassa ja maankäytössä. Sen lisäksi useita hankkeiden voimajohtoja jouduttaisiin paikoittain sijoittamaan suhteellisen lähelle olemassa olevia asuinrakennuksia tai niille ei mahdollisesti löydy tilaa ollenkaan. Maankäytön näkökulmasta ongelmana on erityisesti se, että ei ole olemassa lainsäädäntöä, joka pakottaisi eri toimijoita rakentamaan yhteisen voimajohdon. Lisäksi hankkeet ovat aikataulullisesti eri vaiheissa eikä kaikkien hankkeiden toteutuminen kokonaan tai edes osittain ole täysin varmaa.

17.4.3 Muut hankkeet hankealueella

Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen eteläosan keskiosiin on merkitty kalliokiviaineksen ottamisalue. Kohdetta ei ole otettu käyttöön eikä sille ole tietävästi kaavailtu toimintaa.

Hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ei ole tunnistettu muita merkittäviä hankkeita, ohjelmia tai suunnitelmia.

17.5 Arvioidut yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmät selvitettävät yhteisvaikutukset ovat tuulivoimapuistojen:

- vaikutukset äänimaisemaan
- varjovaikutukset
- vaikutuksen maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan
- vaikutukset liikenteeseen
- vaikutukset linnustoon
- vaikutukset luontoon
- vaikutukset riistaeläimistöön
- vaikutukset ihmisten elinoloihin

Maankäyttöä sekä kasvillisuutta ja paikallista eläimistöä koskeva vaikutustarkastelu rajoittuu hankealueelle. Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti linnuston kannalta. Melun ja varjostuksen tarkastelu rajoittuu noin 3-4 kilometrin säteelle lähimmistä voimaloista. Maisemaa on tarkasteltu tarkemmin viiden kilometrin etäisyydellä, mutta tarkastelu on olennaisilta osin ulotettu jopa 15-20 kilometrin etäisyydelle. Ihmisen elinoloja koskeva tarkastelu on yhteisvaikutusten kannalta ulotettu pääosin viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa on selvitetty mahdollisuuksien mukaan muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

Yhteisvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon pohjalta. Raportin liitteissä on esitetty yhteisvaikutusten mallinnuskuvia.

17.6 Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset

17.6.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Mikonkeitaan lähiympäristöön suunniteltujen tuulivoimapuistojen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tarkastellaan erikseen kunkin hankkeen YVA- tai lupamenettelyjen yhteydessä.

Suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat yleensä pääosin maa- ja metsätalousalueille, joihin ei kohdistu erityisiä maankäyttötavoitteita. Kuten Mikonkeitaan hankekin pääasiassa, sijoittuvat esimerkiksi Metsälän ja Uttermossan hankkeetkin metsätalousvaltaisille alueille. Tuulivoimapuistojen alueet tulevat pysymään pääosin nykyisessä käytössään maa- ja metsätalousalueena ja muutokset rajoittuvat lähinnä tuulivoimapuistojen rakenteiden ja yhdysteiden alueille, mikä vastaa muutamaa prosenttia molempien hankealueiden yhteenlasketusta pinta-alasta.

Hankkeet yhdessä laajentavat aluetta, johon kohdistuu maankäytön suunnittelua rajoittavaa tuulivoimalan melua. Asuinalueiden yöajan ohjearvo on Valtioneuvoston päätöksen mukaan 45 dB ja lomarakennusten alueilla 40 dB. Ympäristöministeriön suosittama suunnittelun ohjearvo on valtioneuvoston ohjearvoa pienempi; toistaiseksi ei kuitenkaan ole käytännön kokemusta tai ohjeita kyseisen suunnitteluohjearvojen soveltamisesta maankäytön suunnittelussa.

Mikonkeitaan hankkeen myönteisiä vaikutuksia olisi siinä, että se toteuttaisi Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan 2 tavoitteita energiantuotannossa. Lisäksi hankkeen myönteisenä vaikutuksena olisi yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäiseminen sekä paikallisen energiaomavaraisuuden vahvistaminen. Alue sisältyy vaihemaakuntakaavassa ehdotuksessa olevan Metsälän tuulivoimatuotantoon soveltuvaan alueeseen. Hankealueen Etelä-Pohjanmaan alueella sijaitseva pohjoinen osa ei sisälly tulevan Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueisiin, mutta Etelä-Pohjanmaan maakuntaliitto on lausunut, että kyseinen seikka ei kuitenkaan estä suunnittelemasta hanketta Mikonkeitaan hankealueella.

Mikonkeitaan hanketta varten laaditaan osayleiskaava rinnan hankkeen YVA-menettelyn kanssa. Koska hanke sijaitsee sekä Kristiinankaupungin että Isojoen kunnan alueilla, laaditaan hankkeelle kaksi osayleiskaavaa. Metsälän hankkeella on Kristiinankaupungin vahvistama osayleiskaava, Uttermossan hankkeella ei. Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankkeelle laaditaan paraikaa Lakiakankaan pohjoisosaa koskevaa Lakiakangas I-kaavaa.

17.6.2 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Luonnon monimuotoisuuden osalta useiden seudulle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus voi ilmetä luontotyyppien ja elinympäristöjen tasolla sekä näiden kautta lajistollisella tasolla. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa on pyritty sijoittamaan tuulivoimalat tunnettujen ja hankkeiden luontoselvityksissä määritettyjen arvokkaiden luontokohteiden ulkopuolelle siten, ettei arvokohteille aiheudu suoria eikä välillisiä vaikutuksia. Hankkeissa on pääsääntöisesti tässä onnistuttu, joten voidaan todeta, että alueellinen ja seudullinen luonnon monimuotoisuus on kohtalaisella tasolla turvattu hankkeista huolimatta, koska luonnon arvoalueet on tunnistettu ja hankesuunnittelussa huomioitu. Luonnon arvoalueet ovat lajistollisen ja elinympäristöllisen monimuotoisuuden ytimiä, mistä eliölajit voivat levittyä ympäristöön uusille elinalueille tai siirtyä monimuotoisuustyimien välillä.

Maaliskuu 2014

Tuulivoimalat sijoittuvat edellä mainitun hankesuunnittelutavan myötä ympäristöllisesti samantyyppisille alueille. Voimalat sijoitetaan yleensä maastonmuotojen kohoumille, paikoille, joissa tuulisuus- ja perustamisolot ovat hyvät ja jonne ei sijoitu luonnon arvoalueita. Näin ollen voimaloiden sijoittuminen painottuu alueellisesti aina samantyyppiselle luontotyyppille eli kivennäismaapohjaisiin kangasmetsiin, maaston kohokohdille. Tämä johtaa elinympäristöllisten menetyksien painottumiseen näille luontotyypeille ja niiden lajistolle. Lajisto on kuitenkin talousmetsäympäristöjen tavanomaista ja tyypillistä peruslajistoa, jota esiintyy yleisesti myös hankealueiden ulkopuolella. Voidaankin arvioida, että vaikka elinympäristömenetykset koituvat pääsääntöisesti samantyyppisille luontotyypeille ja lajistolle seudun tuulivoimahankkeissa, ei alueellinen luonnon monimuotoisuus ole hankkeiden yhteisvaikutuksena uhattuna.

Mikonkeitaan tuulivoimahankkeella tai muilla tuulivoimahankkeilla ei ole haitallisia vaikutuksia Mikonkeitaan luontotyyppien arvoille (pl. linnustolliset arvot).

17.6.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti suuriin ja tuulivoimapuistojen vaikutuksille alttiisiin muuttolintulajeihin kuten kurkiin, joutseniin, hanhiin, kuikkalintuihin, metsäkanalintuihin sekä petolintuihin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa on hyödynnetty lähimpien tuulivoimahankkeiden, Lappfjärdin ja Laakiakankaan, Metsälän, Jäneskeitaan, Mikonkeitaan ja Korvennevan tuulivoimahankkeiden muutto- ja pesimälinnustoselvityksiä sekä Pohjanmaan ja Satakunnan alueilta on laadittuja muita lintujen muuttoreittejä ja tärkeitä levähdysalueita tarkastelevia selvityksiä (mm. Nousiainen & Tikkanen 2013, Nousiainen 2013, Vilén ym. 2012, Ahlman & Luoma 2013).

Useat Selkämeren rannikkoalueelle suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat osittain tai kokonaan rantalinjaa seuraavalle, kansainvälisesti tärkeälle lintujen muuttoreitille (mm. Nousiainen 2013, Peltonen & Saarteenoja 2013, Satakuntaliitto 2008, Tikkanen ym. 2013). Selvitysten perusteella monien suurikokoisten lintulajien kevätmuutto kulkee melko keskittyneesti Pohjanlahden rannikon läheisyydessä ja muuttolintumäärät alkavat vähetä jo noin kymmenen kilometrin etäisyydellä rannikosta sisämaahan päin. Suurimmillaan lintuvirtojen tiheys on avoimilla rannikko-osuuksilla (Nousiainen & Tikkanen 2013). Lintujen muuttoreitti jatkuu Satakunnan ja Pohjanmaan alueilta pohjoiseen, missä valmisteilla on myös useita eri tuulivoimahankkeita.

Suupohjan alueella mantereen päällä muuttavien lintujen muuttoa ohjaavat jokilaaksot ja ruokailu- ja lepäilyalueiksi sopivat suot ja kosteikot (Nousiainen 2013), jotka on pyritty huomioimaan eri tuulivoimahankkeiden suunnittelussa. Hanhien, kurkien ja joutsenten muutto painottuu Kristiinankaupungin alueella valtatie 8 kohdalle ja sen länsipuolelle. Hajanaisempaa lintumuuttoa tapahtuu vuosittain myös valtatie 8 tuntumaan sijoittuvien tuulivoimapuistojen itäpuolisella alueella, mutta muuttajamäärät eivät ole yhtä suuria ja muuttoreitit yhtä keskittyneitä kuin valtatie 8 ja rannikon välisellä alueella. Kauempana rannikolinjasta muuttavat mm. kurki ja monet petolinnut, jotka hyödyntävät muuttolaan lämpimien ilmapvirtausten aiheuttamia nosteita. Näitä lajeja muuttaa todennäköisesti jonkin verran kaikkien rannikon läheisyyteen suunniteltujen tuulivoimapuistojen kautta.

Useat samalle muuttoreitille sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa kasaantuvia (kumuloituvia) vaikutuksia rannikkoalueen kautta muuttavaan linnustoon ja lintupopulaatioihin. Vaikutukset ilmenevät lähinnä lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten sekä mahdollisten törmäysten muodossa. Metsälän ja

Uttermossan tuulivoimapuistohankkeet ovat Mikonkeidasta lähimmät ja merkittävimmät yhteisvaikutuksia aiheuttavat hankkeet. Muuttolinnuston kannalta vaikutuksia aiheuttavat myös hieman pohjoisempaan sijaitsevat Lappfjärdin, Lakiakankaan sekä Lappjärd-Dagsmarkin sekä Västervikin tuulivoimapuistohanke valtatie 8 länsipuolella. Edellä mainitut puistot muodostavat yhdessä vähintään 15 kilometriä leveän esteen pohjois-etelä-suunnassa lintujen luontaista muutosuuntaa vastaan. Esimerkiksi Västervikin ja Metsälän hankealueiden kohdalla tuulivoimapuistojen väliin valtatie 8 tuntumaan jää vain noin kilometrin levyinen lentoväylä, joka voi olla suurille muuttolintulajeille liian ”ahdas”. Tällöin muuttolinnut joutuvat kiertämään suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot joko lännen tai idän puolelta. Mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat, jää Selkämeren rannikon ja läntisimpien tuulivoimapuistojen väliin vaihtelevan levyinen (noin 3,5-7 kilometriä leveä) ”tuulivoimapuistoista vapaa” vyöhyke.

Rannikko- ja merialueella muuttaa osittain eri lajeja ja eri yksilöitä kuin manteele sijoittuvien tuulivoimahankkeiden alueella, minkä vuoksi Selkämeren alueelle suunniteltujen merituulivoimapuistojen yhteisvaikutusten ei arvioida kohtaan merkittäviksi rannikkoalueelle suunniteltujen maatuulivoimapuistojen kanssa. Suoraan Ruotsista Selkämeren yli saapuville muuttolinnuille, kuten osalle metsähanhista ja laulujoutsenista, yhteisvaikutuksia muodostuu kuitenkin myös Kristiinankaupungin-Närpiön sekä Siipyn merituulivoimapuistoista. Edellä luetellut maa- ja merituulivoimapuistot muodostavat yhdessä Merikarvian, Korvennevan, Korpi-Matin sekä Jäneskeitaan tuulivoimapuistohankkeiden kanssa lähes yhtenäisen, noin 35 kilometriä leveän esteen lintujen koillinen-lounas-suuntaiselle lentoreitille.

Mikonkeitaan tuulivoimahanke ei välttämättä merkittävästi lisää muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, koska hanke sijoittuu useiden lintulajien nykyisten päämuuttoväylien itäosiin tai kokonaan niiden itäpuolelle (Nousiainen & Tikkanen 2013). Suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot saattavat kuitenkin siirtää mm. kurkien ja metsähanhien muuttoreittejä idemmäksi, jolloin myös Mikonkeitaan tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset voivat lisääntyä. Muuttoreitin siirtymistä voi tapahtua ainakin länsi-lounaistuulten vallitessa, jolloin muutto sijoittuu muutenkin keskimäärin idemmäksi. Muuttoreittien siirtyessä saattaa mm. Kristiinankaupungin levähdysalueiden merkitys kerääntymisalueena heikentyä ja vastaavasti idempänä sijaitsevien peltoalueiden merkitys lisääntyä (Tikkanen ym. 2013). Koillis- ja itäistuulten vallitessa muuttoreitit voivat tiivistyä tuulivoimapuistojen länsipuolelle, jolloin rannikon läheisten kerääntymisalueiden merkitys korostuu (Tikkanen ym. 2013). Muuttoreittien mahdollisella siirtymisellä ei kuitenkaan välttämättä ole erityisen suurta merkitystä, koska tuulivoimapuistojen kiertämisestä aiheutuva ylimääräinen lentomatka on melko pieni verrattuna lintujen tuhansia kilometrejä pitkään muuttomatkaan. Lentomatkan pidentymisellä ei yleisesti arvioida olevan suurta vaikutusta lintujen energiatalouteen. Lisäksi lepäilyyn ja ruokailuun soveltuvia, korvaavia peltoalueita on todennäköisesti riittävästi tarjolla myös uusien muuttoreittien varilla (mm. Tikkanen ym. 2013). Mikonkeitaan tuulivoimapuisto lisää kuitenkin aiheutuvia törmäysvaikutuksia niiden lintujen osalta, jotka eivät mahdollisesti väistäkään tuulivoimapuistoja.

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavoihin merkittyjen tuulivoimapuistojen on toteutuessaan arvioitu karkeasti aiheuttavan muutamien satojen lintujen törmäyskuoleman vuosittain (Peltonen & Saarteenoja 2013, Tikkanen ym. 2013). Mallinnusten mukaan törmäyskuolleisuus on suurella osalla tarkastelluista tuulipuistoalueista suhteellisen pieni käsittäen korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa (Tikkanen ym. 2013). Jopa 98–99 % linnuista teoreettisesti väistää rottoreita (mm. Desholm ym. 2006, Scottish Natural Heri-

tage 2010). Mahdollisen törmäyskuolleisuuden populaatiotason vaikutus tulisi vaihtelevaan lajeittain, mutta kokonaisuutena törmäyksillä tuskin on merkittävää vaikutusta minkään muuttolintulajin kantaan. Suurimmat riskit ovat taantuville ja alueiden kautta yleisesti muuttavilla lajeilla kuten metsähanhella.

Pohjanmeren ja Itämeren eteläosien rannikkoalueilla talvehtivat linnut kuten osa hanhista ja joutsenista kohtaavat tuulivoimaloita nykyisin jo monessa vaiheessa niiden muuttoreiteillä ja talvehtimisalueilla. Tämän myötä linnut ovat todennäköisesti ainakin osittain tottuneet tuulivoimaloihin ja oppineet väistämään niitä, mikä lieventää lintuihin kohdistuvia vaikutuksia. Lintujen muuttoreiteissä tapahtuvat muutokset ja mahdolliset törmäykset tuulivoimaloihin tulisi todentaa hankkeiden seurantojen yhteydessä, jotka olisi hyvä järjestää yhteistyössä useiden samalle muuttoreitille sijoittuvien hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös paikalliseen pesimälajistoon elinympäristömuutosten sekä tuulivoimaloiden aiheuttamien este- ja törmäysvaikutusten kautta. Suurten petolintujen reviirit ovat yleensä hyvin laajoja, jolloin niiden reviireille saattaa olla suunnitteilla useampiakin tuulivoimahankkeita. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa jopa kohtalaisia elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia hankealueiden rajaseuduilla pesiville petolinnuille. Törmäysalttiita lajeja tuulivoimaloihin nähden ovat suuret päiväpetolinnut (esim. merikotka, maakotka ja sääksi), jotka eivät aina havaitse suuria lapoja. Petolintujen törmäykset tuulivoimaloihin on kuitenkin yleisesti todettu melko harvinaisiksi, mikäli voimalat eivät sijoitu petolintujen erityisesti suosimille alueille. Tällaiset alueet on pyritty huomioimaan yksittäisten tuulivoimapuistojen suunnittelussa. Lisäksi laajoille reviireille mahtuu myös rauhallisempia alueita, mikäli tuulivoimaloista aiheutuvat häiriöt karkottavat petolintuja tuulipuistojen alueilta.

Myös hankealueiden kautta ruokailualueilleen lentäville kuikkalinnuille (kuikka ja kaakkuri) voi aiheutua este- ja törmäysvaikutuksia. Metsälän ja Mikonkeitaan pesimälinnustoselvitysten perusteella alueiden kautta kulkee kuikkalintujen ravinnonhakulentoja, mutta havaittujen lentojen määrä on niin vähäinen, ettei tuulivoimapuistojen aiheuttamista este- ja törmäysvaikutuksista arvioida muodostuvan populaatiotason vaikutuksia paikallisille pesimäkannoille.

Mikonkeitaan ja Metsälän tuulivoimapuistojen alueilla esiintyy kohtalaisen runsas kanalintukanta, joista yhteisvaikutuksia voi muodostua lähinnä metsolle, jota pidetään metsien rakenteen muutoksille herkimpänä. Metsojen tunnettuja soidinalueita sijoittuu molempien tuulivoimapuistojen alueille ja niille aiheutuvat häiriöt voivat vaikuttaa lajin paikallispopulaatioita heikentävästi. Yhteisvaikutuksia aiheutuu lisääntyvän häiriön myötä myös Stormossenin alueella pesivälle suolajistolle, mutta vaikutusten ei arvioida vaarantavan suolinnuston esiintymistä alueella.

17.6.4 Yhteisvaikutukset Natura-alueisiin

Potentiaalisia yhteisvaikutuksia lähiseudulle suunnitelluista muista hankkeista voi kohdistua lähinnä Natura-alueilla levähtäville tai niillä pesiville muuttolinnuille, joiden on todettu muuttavan näiden hankealueiden kautta. Mikonkeitaan tuulivoimapuistohankkeesta ei muodostu yhteisvaikutuksia lähimpien Natura-alueiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille pitkän etäisyyden vuoksi. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voisivat ilmetä lähinnä mahdollisina pinta- ja pohjavesivaikutuksina, jotka on arvioitu Mikonkeitaan ja lähiseudun muiden tuulivoimahankkeen osalta vähäisiksi. Luontodirektiivilajeista liito-oravaan kohdistuvat yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi, koska liito-oravan elinalueet on pyritty kaikissa hankkeissa huomioimaan siten, ettei lajin esiintyminen

alueilla vaarannu. Tuulivoimahankkeet eivät yksin tai yhdessä merkittävästi heikennä liito-oravan kulkuyhteyksiä Natura-alueiden välillä.

Mikonkeidasta lähimmät, potentiaalisia yhteisvaikutuksia muodostavat hankkeet ovat Metsälän, Västervikin sekä Uttermossan tuulivoimapuistohankkeet. Välittömästi näiden pohjoispuolelle sijoittuvat Lappfjärdin ja Lakiakankaan hankealueet. Hankkeet muodostavat yhdessä vähäisiä tai kohtalaisia este- ja törmäysvaikutuksia alueiden kautta muuttavalle linnustolle. Lähimpien Natura-alueiden suojeluperusteina olevista lajeista alueiden kautta muuttaa jonkin verran tuulivoimalatörmäyksille alttiiksi arvioituja metsähanhia, kurkia ja laulujoutsenia sekä törmäysvaikutuksille herkistä petolintulajeista kalasääskeä. Sääksien reviirit ovat laajoja ja voivat ulottua useiden tuulivoimapuistojen alueille. Hanhien ja joutsenten levähdysalueita sijoittuu mm. Metsälän hankealueen länsipuolelle, Pakankylän pelloille. Hankkeista ei arvioida muodostuvan merkittäviä häiriövaikutuksia levähtäville linnuille. Lisäksi hankealueiden kautta muuttaa jonkin verran nauru- ja pikkulokkeja. Hankkeiden muuttolintuseurannoissa havaitut yksilömäärät ovat melko alhaisia, joten este- ja törmäysvaikutusten ei arvioida vaarantavan kyseisten lajien esiintymistä lähimmillä Natura-alueilla.

Mikonkeitaan tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi lisäävän muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutuksia. Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on käsitelty myös edellisessä kappaleessa (kappale 17.6.3).

Luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi hankkeen vaikutuspiirissä oleville Natura-alueille ei käytettävissä olevan tiedon perusteella ole tarpeen.

17.6.5 Yhteisvaikutukset riistalajeihin ja metsästykseseen

Mikonkeitaan lähialueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen aiheuttamat riistan elinympäristöihin, hirven liikkumiseen ja hirvenmetsästyksen käytännön järjestykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan yksittäisiä hankkeita merkittävämmiksi. Tuulivoimapuistojen vaikutukset jakautuvat useiden metsästysseurojen metsästysalueille. Toisaalta joidenkin seurojen metsästysvuokramaille voi sijoittua useampia tuulivoimahankkeita ja etenkin pienempien seurojen metsästysmaista voi tulevaisuudessa merkittävä osa sijoittua tuulivoima-alueille. Useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten vuoksi aiemmin laajemmat yhtenäiset metsästysalueet pirstoutuvat tuulivoimaloiden sekä huoltotiestön ja rakentamisen myötä. Lisäksi hankkeiden suunnitelmissa on runsaasti uutta, sähkönsiirtoon tarkoitettua, 110 kV voimajohtoa, joka pirstoo yhtenäisiä metsäalueita ja lisää kanalintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä. Tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheessa aiheutuvat häiriöt ovat riistalajistolle merkittävimpiä. Koska eri hankkeiden rakentaminen käynnistyy todennäköisesti hieman eriaikaisesti, arvioidaan riistalle muutoin melko laajalla alueella syntyvän häiriön yhteisvaikutukset vähäisemmiksi.

Kaikkien hankkeiden arvioidaan hieman heikentävän alueellisia riistakantoja ja muuttavan tärkeimmän riistalajin eli hirven esiintymistä ja käyttäytymistä ainakin väliaikaisesti. Metsästyksen riskitilanteiden arvioidaan kasvavan mahdollisesti lisääntyvän liikenteen ja muun virkistyskäytön vuoksi. Toiminnassa olevien puistojen lopulliset vaikutukset alueellisiin riistakantoihin riippuvat riistaeläimistön sopeutumiskyvystä elinympäristöissä tapahtuneisiin muutoksiin. Riistaeläimistä ainakin hirvieläinten sopeutumiskyky arvioidaan melko hyväksi eikä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten arvioida pitkällä aikavälillä merkittävästi heikentävän hirvipopulaatioita tai metsästysmahdollisuuksia tuulivoimapuistoalueilla.

Maaliskuu 2014

17.6.6 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Mikonkeitaan ja sen lähiympäristön hankkeilla voi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia valtatie 8 liikenteeseen, mikäli tuulivoimapuistojen rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan. Muilla yleisillä teillä ei juuri aiheudu merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä hankkeet käyttävät pääosin eri reittejä kuljetuksiin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia voi aiheutua ainoastaan Uttermossantiellä Uttermossan hankkeen kanssa ja mahdollisesti Metsälän hankkeen kanssa sekä Österbackantiellä Uttermossantiellä. Metsälän hankkeen YVA-dokumenteissa on osoitettu lisäksi Santajärventie mahdollisena kulkureittinä hankealueelta valtatielle 8, joten Metsälän hankkeen rakentamisen aikainen liikenne hajautuu jonkin verran.

Jos Mikonkeitaan seitsemän pohjoisen voimalan rakentamisessa hyödynnetään Uttermossanintietä väylänä ennen valtatie 8 ja oletetaan sen lisäksi, että Uttermossan hankkeen liikenne sekä kolmasosa Metsälän hankkeen liikenteestä hyödyntää Uttermossantietä samanaikaisesti, tulisi hankkeiden kokonaisliikenne kolminkertaistumaan Uttermossantiellä Lillträskintien ja valtatie 8 välisellä osuudella, sekä kaksinkertaistumaan Lillträskin- ja Sandvikintien välillä.

Jos oletetaan että kolmasosa Metsälän kuljetuksista tapahtuisi Österbackantien tien kautta ja Mikonkeitaan eteläosan 19 voimalan rakentamisen aikainen liikenne tapahtuu kokonaan Österbackantien kautta valtatielle 8, tulisi liikenne kasvamaan 60-70% verrattuna Metsälän hankkeen liikenteeseen.

Liikenteen lisääntyminen heikentäisi valtatie 8 liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta tiellä. Vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen. On kuitenkin epätodennäköistä, että kaikki puistot rakennetaan täysin samanaikaisesti, joten yhteisvaikutus liikenteeseen muiden tuulivoimapuistohankkeiden kanssa olisi tällöin edellä arvioitua lievempi.

17.6.7 Yhteisvaikutukset maisemaan

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia voidaan katsoa olevan eniten Lappfjärdiin ja Lakiakankaalle sekä Uttermossaan ja Metsälään kaavailuilla tuulivoimapuistohankkeilla. Uttermossan tuulivoimahanke kokonaisuudessaan ja Metsälä suurelta osin sijoittuvat Mikonkeitaan "lähialueelle" tuulivoimaloiden maisemallisessa vyöhykejaossa. Lappfjärd ja Lakiakangas sijoittuvat eteläosiltaan Mikonkeitaan "lähialueelle", valtaosaltaan "välialueelle" ja pohjoisimmilta osiltaan "kaukoalueelle". Kaikki viisi aluetta, Mikonkeitaan tuulivoimapuiston lisäksi siis nuo neljä, voisivat näkyä osin samassa maisemassa tietystä pisteestä katsottuna.

Mikonkeitaan, Metsälän, Uttermossan, Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistot näkyisivät lähialueen avoimiin tiloihin. Erityisesti kaavailtujen tuulivoimapuistojen väliin jäävällä Kärjenkosken alueella vaikutukset voimistuisivat selvästi. Lounaassa ja lännessä voimaloiden määrä lisääntyisi ja lisäksi voimaloita näkyisi luoteessa ja erityisesti pohjoisessa. Pohjoisessa voimalat tulisivat lähelle ja osa niistä näkyisi todella kookkaina. Alueelle näkyvien voimaloiden kokonaismäärä lisääntyisi huomattavasti, joskin valtaosa jäisi kauas taka-alalle. Kärjenkoskelta (kohde 3) laaditussa yhteismallinnushavainnekuvassa (liitteessä 6) näkyvät Mikonkeitaan voimaloiden lisäksi Uttermossan ja Metsälän voimalat. Kärjenkosken viljelyaukean itäreunalle näkyvien voimaloiden määrä lähes kolminkertaistuu. Mikonkeitaan lähimmät voimalat dominoisivat eniten. Useiden tuulivoimapuistojen myötä maisema muuttuisi levottomammaksi. Myös Siirronjoki-laaksoon, Korsbäckin kulttuurimaisemaan, Uttermossaan, Kallträskiin ja Metsä-

lään kohdistuvat vaikutukset voimistuisivat. Korsbäckin kulttuurimaisema olisi joka ilmansuunnassa tuulivoimaloiden saartama. Eniten hättävää vaikutuksia koituisi Lappfjärdin ja Lakiakankaan voimaloista. Myös Uttermossa ja Metsälä sijoituisivat useiden tuulivoimapuistojen välimaastoon. Uttermossasta (kohde 1) tehty yhteismallinnushavainnekuva (liitteessä 6) osoittaa, kuinka lähes olematon hättävä vaikutus muuttuisi hyvinkin merkittäväksi yhteisvaikutusten myötä. Uttermossan tuulivoimapuiston voimaloista koituisivat selvästi merkittävimmät hättävä vaikutukset Uttermossan alueelle. Yhteismallinnushavainnekuvat kohteista 9 ja 10 (liitteessä 6) osoittavat, että Kallträskissä ja Metsälässä suhteellisen vähäiset tai vähäiset hättävä vaikutukset muuttuisivat kohtalaisiksi tai lähes kohtalaisiksi.

Selkeissä sääolosuhteissa, riittävän etäältä mereltä käsin katsottuna, myös Västervikiin kaavaillun tuulivoimapuiston voimalat voisivat näkyä samaan aikaan edellä mainittujen tuulivoimapuistojen voimaloiden kanssa. Pitkän etäisyyden vuoksi kaikki tuulivoimapuistojen voimalat eivät näkyisi. Västervikin tuulivoimapuiston voimalat olisivat lähimpänä ja Mikonkeitaan lähimpiin voimaloihin olisi katselupaikasta riippuen vähintään 15 kilometrin matka. Pitkästä välimatkasta johtuen maisemakuvaa hallitsisivat ainoastaan mahdollisesti Västervikin lähimmät voimalat.

Korvennevan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin kahdeksan kilometrin päähän Mikonkeitaasta. Vähäisiä yhteisvaikutuksia saattaisi olla lähinnä mereltä käsin tuulivoimapuistojen suuntaan katsottaessa.

Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat reilusti yli kymmenen kilometrin päähän Mikonkeitaan lähimmistä tuulivoimaloista ja mahdolliset yhteisvaikutukset jäisivät hyvin vähäisiksi.

17.6.8 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

Melu

Mikonkeitaan hankealueen läheisyyteen suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen yhteismelu on arvioitu pohjautuen samaan mallinnusmenetelmään ja samoihin laskentaparametreihin kuin Mikonkeitaan tuulivoimapuiston meluvaikutusten arvioinnissa (kappale 9.1.2). Mallinnus on ts. tehty kansainvälisen standardin ISO 9613-2 sekä ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevien ohjeiden 2/2014 (Ympäristöministeriö 2014) mukaisesti käyttäen tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin kehitettyä WindPro 2.8-laskentaohjelmaa. Lisäksi on mallinnettu myös matalataajuusmelu VTT:n ehdotuksen VTT-R-04565-13 ja ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin.

Matalien äänien tarkastelu tehdään ilman A-painotusta, sillä Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003:1 matalien äänien ohjearvot asuinhuoneissa on annettu painottamattomille äänitasoille.

Mallinnuksessa on huomioitu Mikonkeitaan hanketta lähimmät tuulivoimahankkeet, eli Metsälä, Uttermossa, Lappfjärd, Lakiakangas sekä Västervik. Seuraavassa taulukossa on esitetty mallinnuksessa käytetyt voimalamäärät ja -tyypit sekä lähtömelutasot. Mallinnettujen voimaloiden kokonaismäärä oli yhteensä 185 kpl. Mallinnustulokset on esitetty liitteessä 3 sekä tarkemmin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen hanketta koskevilta verkkosivuilta sähköisesti ladattavissa olevissa raporteissa.

Maaliskuu 2014

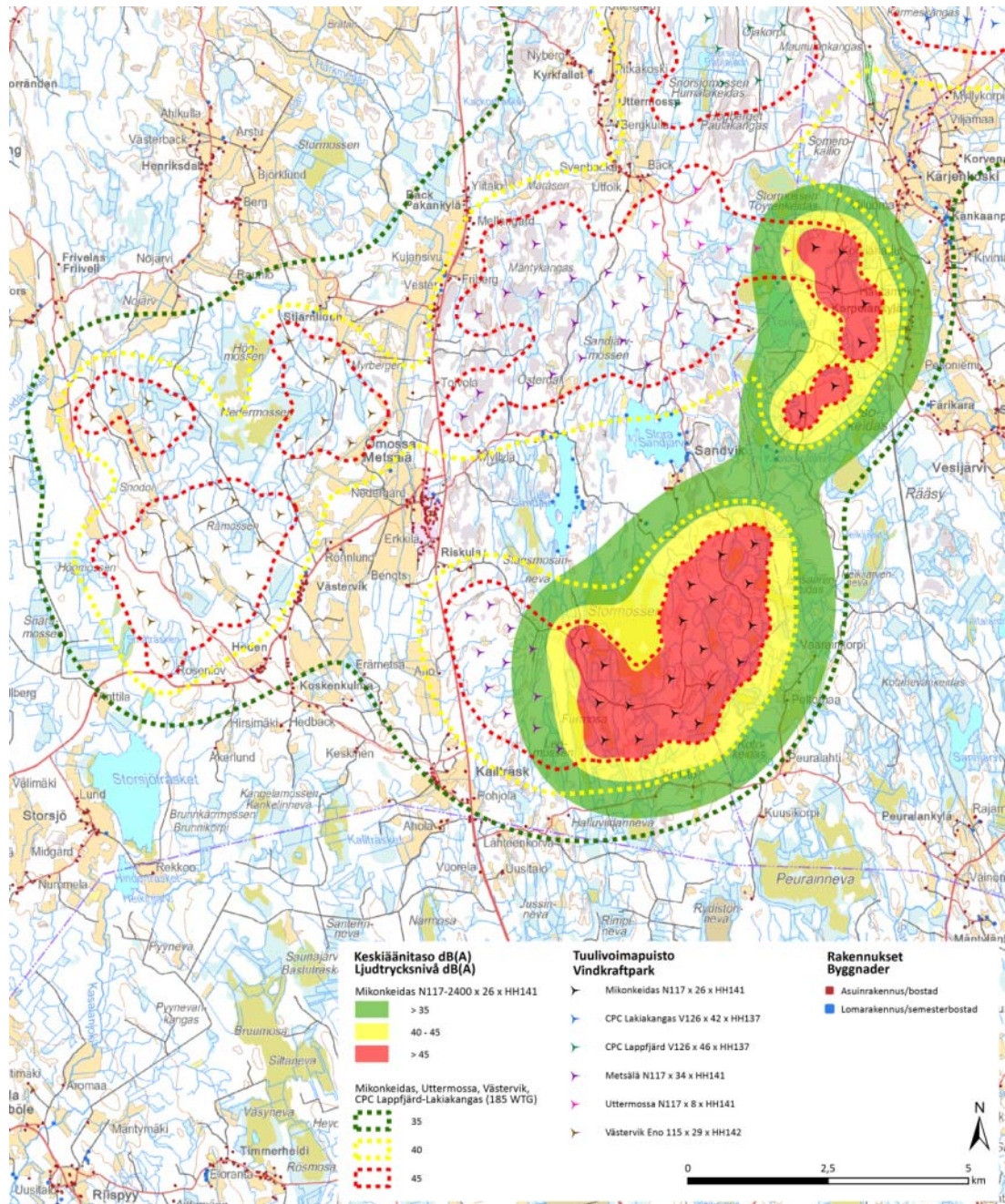
Taulukko 17.2. Melun yhteismallinnuksissa ja laskelmissa käytetyt voimalatyypit ja –määrät sekä lähtömelutasot

Tuulivoimapuisto	voimaloiden lukumäärä	Voimalatyyppi	Napakorkeus	Lähtömelutaso
Mikonkeidas	26	Nordex N117/2400	141 m	105 dB
Metsälä	34	Nordex N117/3000	141 m	106 dB
Uttermossa	8	Nordex N117/3000	141 m	106 dB
Lappfjärd ja Lakiakangas	88	Vestas 126-3.3 GridStreame-3300	137 m	107,5 dB
Västervik	29	E.n.o. 114 3500 114.9	142 m	105 dB

Melumallinnukset ovat laatineet FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä projekti-insinöörit ins. AMK Hans Vadbäck ja ins. Mauno Aho.

Merkittävimmät melun yhteisvaikutukset voidaan havaita Mikonkeitaan ja Metsälän tuulivoimapuistojen eteläisempien alueiden 45 dB ja 40 dB käyrien yhdistymisenä sekä Mikonkeitaan pohjoisemman alueen ja Uttermossan tuulivoimapuiston 45 dB käyrien yhdistymisenä. Kaikkien tarkasteltujen tuulivoimapuistojen 35 dB käyrä on yhtenäinen ja alueelle jää runsaasti loma-asutusta. Mikonkeitaan ja Metsälän eteläisempiä alueita lukuun ottamatta myös tarkasteltujen tuulivoimapuistojen 40 dB käyrä on yhtenäinen (Kuva 17.3).

Maaliskuu 2014



Kuva 17.3. Melun yhteisvaikutus.

Verrattuna ainoastaan Mikonkeitaan tuulivoimapuiston melun mallinnustuloksiin, uusia asuinrakennuksia sijoittuu 40 dB melualueelle ja uusia lomarakennuksia 35 dB melualueelle Mikonkeitaan hankealueen läheisyydessä. Alla olevassa taulukossa on Mikonkeidasta lähimpien asuin- ja lomarakennusten äänitasot laskettuna kaikkien alueen hankkeiden yhteensä tuottamana, yksin Mikonkeitaan hankkeen tuottamana sekä ainoastaan muiden hankkeiden tuottamana. Viimeisessä sarakkeessa on laskettu sarakkeiden "Kaikki hankkeet" ja "Muut hankkeet" erotus, eli Mikonkeitaan hankkeen äänitasoa korottava vaikutus.

Ihminen aistii 10 dB äänitason lisäyksen voimakkuuden kaksinkertaistumisena ja yleensä alle 1 dB muutoksia on jo vaikea havaita. Merkittäväksi vaikutukseksi arvioitiin 3 dB eli äänitason kaksinkertaistuminen. Vähäiseksi vaikutukseksi äänitason lisääntyminen 1-3 dB ja merkityksettömäksi alle 1 dB lisäys. Siten Mi-

Maaliskuu 2014

konkeitaan hankkeesta on muiden hankkeiden tuottamaan meluun verrattuna merkittävää vaikutusta 13 kohteessa ja vähäistä 8 kohteessa. Kolmessa kohteessa Mikonkeitaan hankkeen vaikutus on merkityksetön. Kolmessa kohteessa 40 dB ylittyy ilman Mikonkeidasta, ja kahdessa kohteessa melu nousee yhteisvaikutusten takia yli 40 dB.

Taulukko 17.3. Mikonkeitaan hankealuetta lähimpien asuin- ja lomarakennusten äänitasot. (Oranssi pohja=Mikonkeitaan hankkeella merkittävä vaikutus, keltainen pohja = Mikonkeitaan hankkeella vähäinen vaikutus, valkoinen pohja= Mikonkeitaan hankkeella merkityksetön vaikutus). Rakennusten kirjaintunnukset viittaavat kuvassa 17.4 esitettyihin kirjaintunnuksiin.

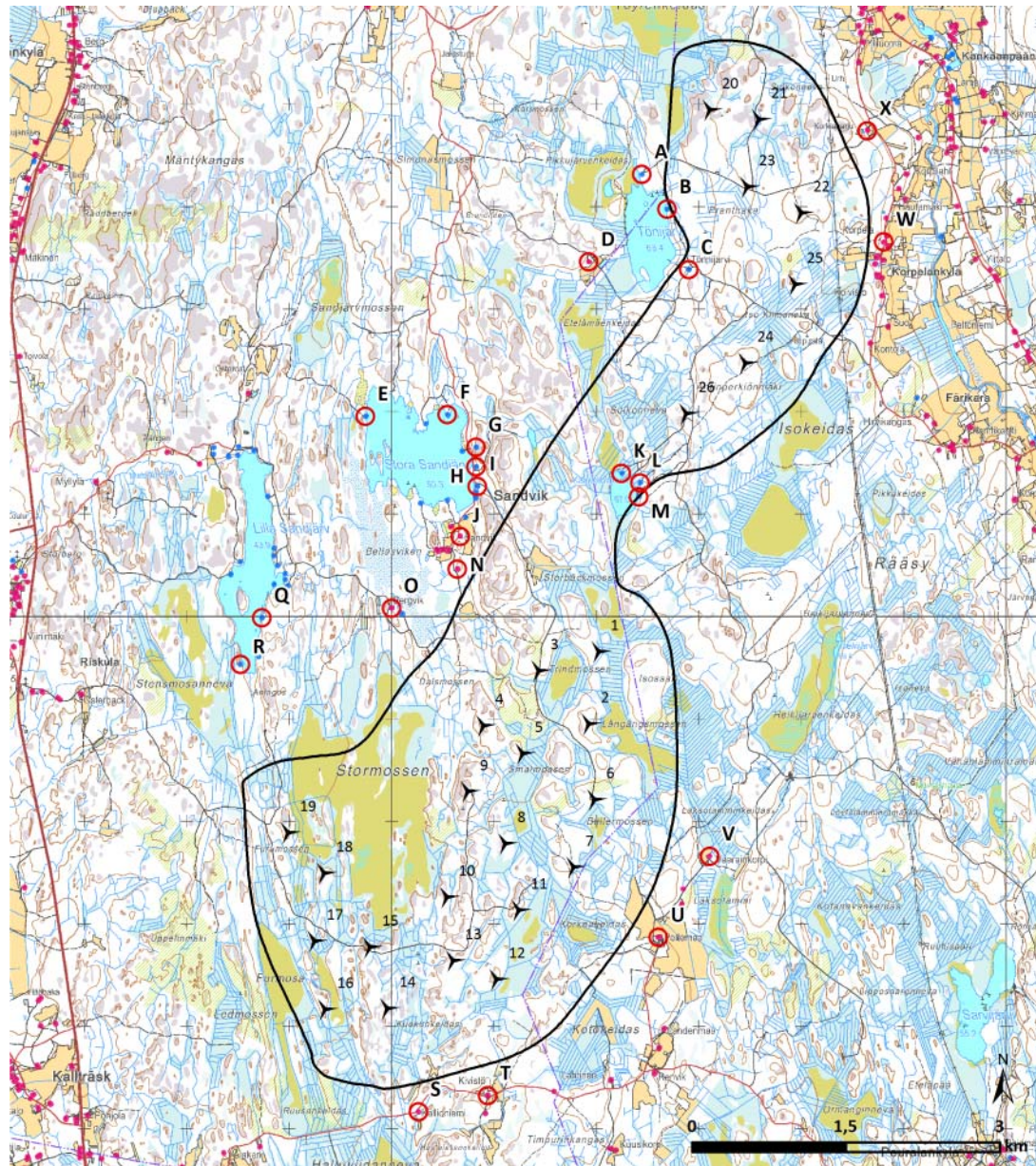
Kohde	Kaikki hankkeet	Mikonkeidas yksin	Muut hankkeet	ero dB
Lomarakenus A (Tönijärvi)	44,26	38,28	42,99	1,3
Lomarakenus B (Tönijärvi)	42,59	39,32	39,84	2,8
Lomarakenus C (Tönijärvi)	41,31	39,31	36,97	4,3
Asuinrakennus D (Rantamäki)	42,67	34,21	42,01	0,7
Lomarakenus E (Stora Sandjärv)	40,39	29,17	40,05	0,3
Lomarakenus F (Stora Sandjärv)	39,89	30,82	39,31	0,6
Lomarakenus G (Stora Sandjärv)	38,33	32,13	37,14	1,2
Lomarakenus H (Stora Sandjärv)	37,87	32,61	36,34	1,5
Lomarakenus I (Stora Sandjärv)	37,59	33,21	35,61	2,0
Asuinrakennus J (Sandvik)	37,56	34,75	34,34	3,2
Lomarakenus K (Kaakkoolampi)	38,65	37,03	33,57	5,1
Lomarakenus L (Kaakkoolampi)	38,75	37,40	33,02	5,7
Lomarakenus M (Kaakkoolampi)	38,22	36,76	32,75	5,5
Asuinrakennus N (Gransten)	38,14	36,25	33,62	4,5
Asuinrakennus O (Bergvik)	37,87	35,75	33,73	4,1
Lomarakenus P (Lilla Sandjärv)	36,86	31,87	35,21	1,7
Lomarakenus Q (Lilla Sandjärv)	37,13	32,15	35,47	1,7
Lomarakenus R (Lilla Sandjärv)	38,21	33,10	36,61	1,6
Asuinrakennus S (Kallioniemi)	38,39	37,44	31,37	7,0
Asuinrakennus T (Kivistö)	38,04	37,36	29,64	8,4
Asuinrakennus U (Peltomaa)	37,95	37,51	27,81	10,1
Asuinrakennus V (Vaarainkorpi)	37,01	36,46	27,79	9,2
Asuinrakennus W (Korpela)	39,16	38,14	32,33	6,8
Asuinrakennus X (Korkiaharju)	39	37,43	33,84	5,2

Yhteismelumallinnuksessa käytetyt voimaloiden tyypit perustuvat kaavoitusprosessista saatuihin tietoihin ja melumallinnusten tekijöiden tietoihin paikallisiin olosuhteisiin sopivista turbiinityypeistä. Toteutettavaksi valittu voimalatyyppi voi olla meluvaikutukseltaan erilainen. Hankkeiden luvitus on myös eri vaiheessa ja aiemmin esitetyissä eri laskennoissa on käytetty erilaisia melumallinnusmenetelmiä, sillä Ympäristöministeriön mallinnusohje on julkaistu vasta vuonna 2014.

Hankkeiden jatkosuunnittelussa viimeistään rakennuslupa- tai mahdollisessa ympäristölupavaiheessa on syytä tehdä melumallinnukset hankkeiden toteutukseen valituilla voimalatyypeillä, mikäli ne poikkeavat tässä mallinnuksessa käytettävistä voimalatyypeistä. Ympäristölupamenettely lienee hankkeessa yhteismeluvaikutusten vuoksi tarpeellinen.

Maaliskuu 2014

Tarkemmassa melumallinnuksessa, joka tehdään ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaan Nord2000-menetelmällä, voidaan ottaa tarpeen mukaan myös huomioon melun vähentäminen rajoittamalla tuulivoimalan tietyissä sääoloissa (ns. noise mode eli turbiineihin ennalta ohjelmoitu melunrajoitusajotapa).



Kuva 17.4. Mallinnuksissa tarkastellut Mikonkeitaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset (ympyröity punaisella) sekä niille mallinnuksissa käytetyt kirjaintunnukset. Vakituiset asuinrakennukset on merkitty kartalle punaisilla ja lomarakennukset sinisillä pisteillä.

Matalataajuinen melu

Edellä esitetyillä voimalatyypeillä (Taulukko 17.2) ja voimaloiden sijoituksilla (Kuva 17.3) ei yhdessäkään loma- tai asuinrakennuksissa asuinhuoneille asetettu matalien taajuuksien ohjearvo ylittynyt, mutta muutamassa rakennuksessa äänitaso oli ohjearvon tasoa. Voimakkaimmin kaikissa rakennuksissa sisälle näiden laskelmien mukaan kuuluu 50 Hz terssi, jonka äänitaso on lomarakennuksessa A (sijainti, katso Kuva 17.4) 0,5 dB alle sille annetun ohjearvon.

Matalien äänien äänitaso on kaikissa rakennuksissa sisällä voimakkaimmillaan näiden laskelmien mukaan 200 Hz taajuudella 14 dB yli kuulokynnyksen. Jos matalien äänien voimakkuutta arvioidaan rakennusten ulkopuolella, ovat matalien äänten äänitasot pahimmillaan 18 dB sisäohjearvon yläpuolella taajuudella 200 Hz. Tällä taajuudella rakennuksen ääneneristävyys yleensä on jo matalimpia taajuuksia parempi eikä tämä taajuus ole kriittisin.

Jos matalien äänien voimakkuutta arvioidaan rakennusten ulkopuolella, ovat matalien äänien äänitasot pahimmillaan alle 4 dB sisäohjearvon yläpuolella taajuudella 100 Hz ja äänekkäimmin kuuluu 200Hz terssi, sekin alle 20 dB äänen-voimakkuutta vastaavana.

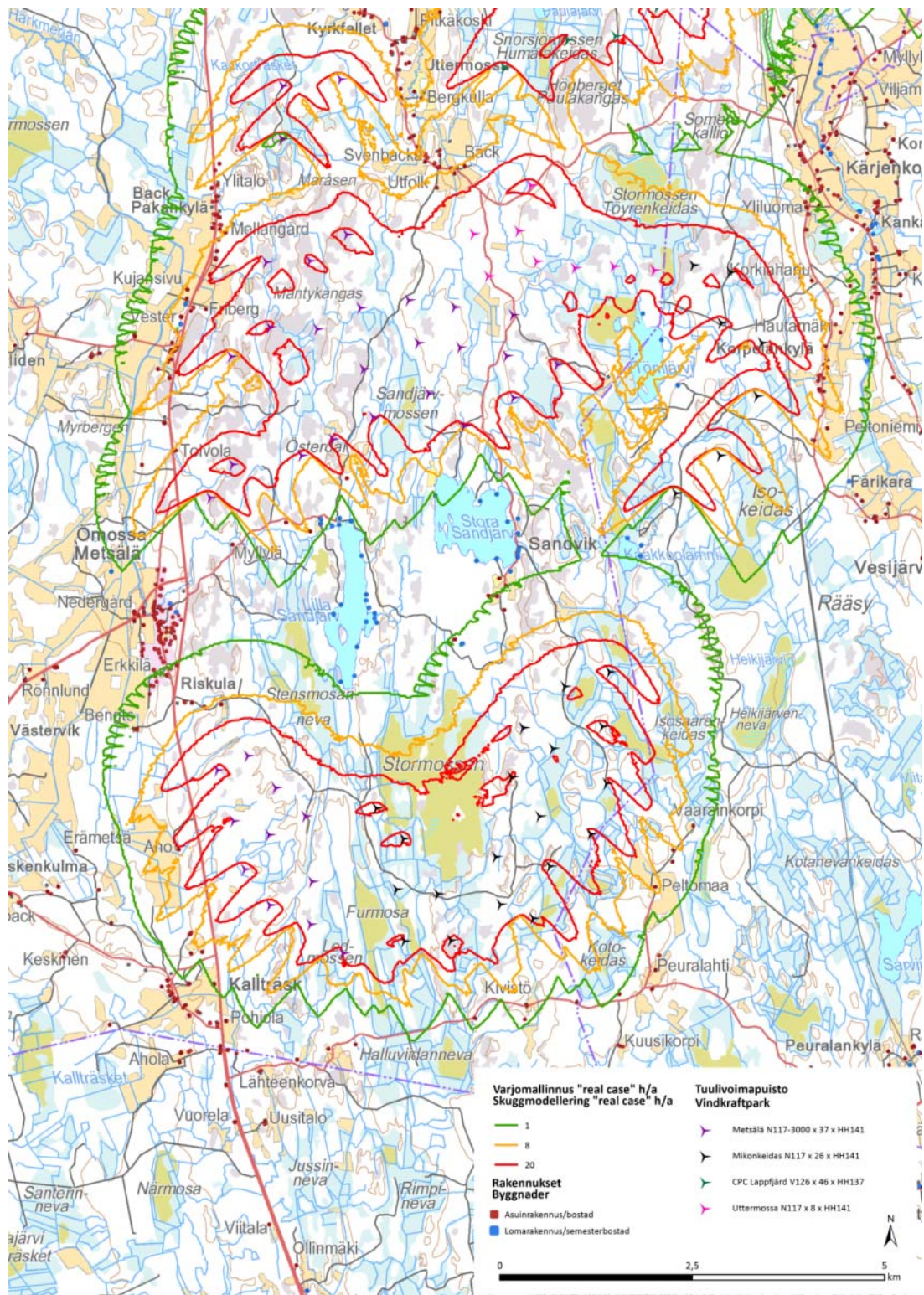
Yksityiskohtaiset tulokset ovat rakennuksittain tarkasteltavissa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen hanketta koskevilta verkkosivuilta sähköisenä laddattavissa olevissa kohdekorteissa.

Varjostus

Tuulivoimahankkeiden (Taulukko 17.2) aiheuttamia varjostuksen yhteisvaikutusten tarkastelua varten hankkeiden tuulivoimalat mallinnettiin yhdessä (Kuva 17.5).

Yhteisvaikutukset aiheuttavat hieman yli 8 h/a varjostusalueen laajenemista Mikonkeitaan pohjoisen osan ja Uttermossan hankealueen välissä sekä Mikonkeitaan eteläisen alueen ja Metsälän hankealueen välissä. Mikonkeitaan läheisyydessä yli 8 h/a vyöhyke ei laajene siten, että sille sijoittuisi ainoastaan Mikonkeitaan tuulivoimapuiston aiheuttaman varjostuksen mallinnuksiin nähden uusia asuin- tai lomarakennuksia. Tosin Tönijärven pohjois- ja koillisrannalla sijaitsevat lomarakennukset altistuisivat varjostukselle jonkin verran enemmän ainoastaan Mikonkeitaan tuulivoimapuiston aiheuttaman varjostuksen mallinnuksiin nähden.

Maaliskuu 2014



Kuva 17.5. Varjostuksen yhteisvaikutus.

17.6.9 Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin

Tuulivoimapuistojen merkittävimmät yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin liittyvät melun ja varjostuksen lisäksi maisemassa tapahtuviin muutoksiin. Eniten yhteisvaikutuksia on lähimpänä Mikonkeitaan tuulivoimapuistoa sijaitsevilla tuulivoimapuistohankkeilla, joista Lappfjärdin ja Lakiakankaan sekä Uttermossan

Maaliskuu 2014

hankkeet sijaitsevat Mikonkeitaan hankealueen pohjoispuolella ja Metsälän hanke länsipuolella. Kaikkien tuulivoimapuistohankkeiden toteutuminen muuttaisi laajan alueen maisemakuvaa ja tuulivoimalat olisivat havaittavissa useasta suunnasta. Erityisen merkittäviä yhteisvaikutukset olisivat Kärjenkosken asuntoalueilla sekä Mikonkeitaan ja Metsälän hankealueiden välissä olevalla alueella, joissa tuulivoimaloita näkyisi useasta ilmansuunnasta. Myös Siirronjokilaakson, Uttermossan, Metsälän ja Kallträskin alueilla vaikutukset voimistuisivat selvästi.

Kaikkien tuulivoimapuistojen toteuttaminen vaikuttaisi välillisesti myös hankealueiden ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttöön. Tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä, mutta niiden rakentaminen muuttaa hankealueiden metsäistä ympäristöä ja maisemaa, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi hankealueella ja niiden lähiympäristössä. Kaikkien tuulivoimapuistojen toteuttamisen seurauksena ympäristössä ja maisemassa tapahtuvat muutokset kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin yksittäisen tuulivoimapuiston toteuttamisen seurauksena. Merkittävimpiä vaikutukset ovat tuulivoimapuistojen väliin jäävien alueiden asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille.

Huoli Mikonkeitaan tuulivoimapuiston lähiympäristöön suunniteltujen lukuisten tuulivoimapuistohankkeiden yhteisvaikutuksista nousi esille myös asukaskyselyssä. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan tuulivoimapuistohankkeiden toimijat tulisi velvoittaa yhteistyöhön hankkeiden vaikutusten arvioinnissa, suunnittelussa ja toteutuksessa.

17.7 Sähkönsiirron vaikutukset

17.7.1 Maisema

Fingrid Oyj:n Tahkoluoto-Kristiinankaupunki välille sijoittuvasta 400 kilovoltin voimajohdosta aiheutuu yhteisvaikutuksia Mikonkeitaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehtojen kanssa muutamissa avomaisemakohdissa. Haitallisia maisemakuvaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia aiheutuu Korsbäckin kulttuurimaisemassa, Dagsmarkissa peltoalueiden sekä joen ja Dagsmarkintien ylityksen kohdassa, Tiukan eteläpuolella kohdassa, jossa voimajohdot ylittävät Tiukantien ja Tiukanjoen sekä Savilahden peltoaukealla. Fingridin voimajohdosta aiheutuu edellä mainituilla alueilla enemmän maisemakuvallista haittaa kuin Mikonkeitaan tuulivoimapuistohankkeeseen liittyvistä sähkönsiirtovaihtoehtoista. Kärjenkosken kylämiljöön alueella voimajohdot sijoittuisivat suljettuun metsämaastoon, eikä Mikonkeitaan 110 kV ilmajohto olisi näkyvä viljelymaisemassa.

On huomioitavaa, että useamman tuulivoimapuistohankkeen 110 kV voimajohdon toteutuessa samalla alueella tai jopa vierekkäin tulevan 400 kV voimajohdon rinnalla yhteisvaikutukset olisivat huomattavasti merkittävämmät kuin hankkeiden vaikutukset irrallisina.

17.7.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä todetaan, että suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä sekä tuettava metsätalousoalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.

Tuulivoimapuistojen 110 kV ilmajohtojen toteuttaminen tulevan Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon vierellä toteuttaa näitä suosituksia hyvin verrattuna siihen, että hankkeesta vastaava toteuttaisi voimajohtonsa uudessa käytävässä. Voimajoh-

don toteuttaminen yhteisellä johtoalueella vähentää uutta johtoaluetta varten raivattavan metsän määrää ja maa-alan tarve vähenee. Näin lievennetään yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.

On huomioitavaa, että useamman tuulivoimapuistohankkeen 110 kV voimajohdon toteutuessa samalla alueella tai jopa vierekkäin tulevan 400 kV voimajohdon rinnalla yhteisvaikutukset olisivat huomattavasti merkittävämmät kuin tilanteessa, jossa vain yksi tai osa hankkeista toteutuu.

17.7.3 Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston, rakennusmateriaalin ja kaapeleiden yksittäisistä kuljetuksista. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä.

17.7.4 Luonto

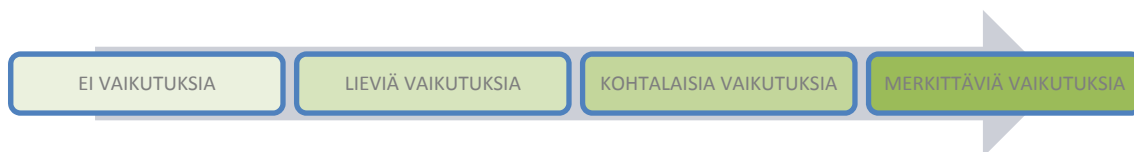
110 kV ja 400 kV yhteisen voimajohtoalueen toteuttaminen osaltaan vähentäisi tarvittavien voimajohtojen määrää ja näin lieventäisi luontoon aiheutuvia haitta-vaikutuksia.

Maaliskuu 2014

18 VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

18.1 Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Tässä kappaleessa esitetään hankkeen vaikutukset eri toteuttamisvaihtoehtojen osalta ja vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa kappaleessa. Vaikutusten merkittävyys on ilmaistu seuraavssa esiotetyllä neliportaisella asteikolla värikoodein.



Taulukko 18.1. Arvioitujen tuulivoimapuistovaihtoehtojen (vaihtoehdot 1 ja 2) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto).

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Melu	Rakentamisesta aiheutuu paikoittain lyhytaikaista melua. Voimaloiden käyttöäänä ylittää 40 dB keskiäänitason enimmillään noin kilometrin säteellä voimaloista. Valtioneuvoston melun ohjearvot eivät ylity asuintai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. YM:n ehdottama yöajan suunnitteluohjearvo voi mallinnuksen perusteella ylittyä yhden vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Mikäli käytetään voimalaa, jonka lähtömelutaso on 105 desibelin sijaan 106,5 desibeliä, ulottuu melualue enimmillään 200-250 metriä etäämmäs tuulivoimaloista. Ohjearvot eivät ylity Tönijärven länsipuolelle sijoituvassa virkistys- ja matkailukohteessa. Hankkeen meluvaikutukset eivät estä Lilla Sandjärven ja Stora Sandjärven rantaosayleiskaavojen toteuttamista.	Rakentamisesta aiheutuu paikoittain lyhytaikaista melua. Voimaloiden käyttöäänä ylittää 40 dB keskiäänitason enimmillään noin kilometrin säteellä voimaloista. Valtioneuvoston melun ohjearvot eivät ylity asuintai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. YM:n ehdottama yöajan suunnitteluohjearvo voi mallinnuksen perusteella ylittyä seitsemän vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Ohjearvot eivät ylity Tönijärven länsipuolelle sijoituvassa virkistys- ja matkailukohteessa. Hankkeen meluvaikutukset eivät estä Lilla Sandjärven ja Stora Sandjärven rantaosayleiskaavojen toteuttamista. Vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdossa 2 suuremman voimalamäärän takia laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa 1.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Varjostus ja vilkkuminen	Lapojen pyörimisestä kirkaalla säällä aiheutuva varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yli kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalueelle sijoittuu yksi vakituinen asuinrakennus. Huomioiden puuston katvevaikutus ei hankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa varjostuksen muodossa. Hanke ei estä Lilla Sandjärven ja Stora Sandjärven rantayleiskaavojen toteutumista. Hanke ei aiheuta Tönijärven länsipuolella sijaitsevan tilan virkistys- ja matkailutoiminnalle haittaa varjostuksen ja välkkeen muodossa.	Lapojen pyörimisestä kirkaalla säällä aiheutuva varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yli kahdeksan vuosittaisen varjostustunnin vaikutusalueelle sijoittuu kolme loma-asuntoa ja 12 vakituista asuinrakennusta. Huomioiden puuston katvevaikutus ei hankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa varjostuksen muodossa. Hanke ei estä Lilla Sandjärven ja Stora Sandjärven rantayleiskaavojen toteutumista. Hanke ei aiheuta Tönijärven länsipuolella sijaitsevan tilan virkistys- ja matkailutoiminnalle haittaa varjostuksen ja välkkeen muodossa.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Ilmasto ja ilmanlaatu	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Tuulivoimapuiston sähkön tuotanto vähentää kasvihuonepäästöjä nollavaihtoehtoon verrattuna. Hiilidioksidipäästöt vähenevät vaihtoehdossa 1 vuosittain noin 120 000 tonnia verrattuna nollavaihtoehtoon.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Tuulivoimapuiston sähkön tuotanto vähentää kasvihuonepäästöjä nollavaihtoehtoon verrattuna. Hiilidioksidipäästöt vähenevät vaihtoehdossa 2 vuosittain noin 170 000 tonnia verrattuna nollavaihtoehtoon.	Hanke ei toteuta Suomen tavoitteita uusiutuvan energiantuotannon lisäämiseksi. Vastaava sähkömäärä tuotetaan pääosin fossiililla polttoaineilla, jolloin esim. vuosittaiset hiilidioksidipäästöt verrattuna vaihtoehtoon 1 olisivat noin 120 000 tonnia ja verrattuna vaihtoehtoon 2 noin 170 000 tonnia.

Maaliskuu 2014

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Maa- ja kallioperä	Vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamispaiikoille, rakennettavan tiestön alueelle sekä sähkösiirtoreitille, joilla tehdään maarakennustöitä. Vaikutusalueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Maaperän pilaantumisriski toiminnan aikana on vähäisen kemikaalinkäytön, valvonnan ja säännöllisten huoltojen johdosta hyvin vähäinen.	Vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamispaiikoille, rakennettavan tiestön alueelle sekä sähkösiirtoreitille, joilla tehdään maarakennustöitä. Vaikutusalueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Maaperän pilaantumisriski toiminnan aikana on vähäisen kemikaalinkäytön, valvonnan ja säännöllisten huoltojen johdosta hyvin vähäinen.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Pinta- ja pohjavesi	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus vesistöön voi hieman lisääntyä rakentamispaiikkojen rakentamisen yhteydessä. Rakentaminen suhteessa valuma-alueisiin on pientä. Olemassa olevaa tiestöä laajennetaan hieman. Ojien asianmukaisella suunnittelulla varmistetaan, ettei merkittäviä muutoksia valunnan määrään ja virtaus-suuntiin aiheudu. Pinta- ja pohjaveden pilaantumisriski toiminnan aikana on vähäisen kemikaalinkäytön, valvonnan ja säännöllisten huoltojen johdosta hyvin vähäinen.	Kiintoaines- ja ravinnekuormitus vesistöön voi hieman lisääntyä rakentamispaiikkojen rakentamisen yhteydessä. Rakentaminen suhteessa valuma-alueisiin on pientä. Olemassa olevaa tiestöä laajennetaan hieman. Ojien asianmukaisella suunnittelulla varmistetaan, ettei merkittäviä muutoksia valunnan määrään ja virtaus-suuntiin aiheudu. Pinta- ja pohjaveden pilaantumisriski toiminnan aikana on vähäisen kemikaalinkäytön, valvonnan ja säännöllisten huoltojen johdosta hyvin vähäinen.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Kasvillisuus	Tuulivoimapuiston rakentaminen pirstoo vähäisessä määrin luonnonympäristöä ja lisää reunavaikutusta. Tavanomaista metsätalousohuetta raivataan enintään 70 hehtaaria. Suoria vaikutuksia ei kohdistu arvokkaille luontokohteille, lukuun ottamatta pienialaisia kalliometsiköitä. Välilliset vaikutukset luontokohteisiin ovat merkittävydeltään vähäisiä. Vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.	Vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ovat vaihtoehtoon 1 verrattuna hieman suurempia tuulivoimapuiston suuremman koon vuoksi. Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat samansuuruisia kuin vaihtoehdossa 1.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Linnusto	Rakentaminen muuttaa ja pirstoo vähäisessä määrin pesimälinnuston elinympäristöjä ja aiheuttaa väliaikaisia häiriöitä. Suojelullisesti arvokkaan lintulajiston elinalueisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia ja häiriövaikutukset kohdistuvat lajeihin, joiden kannat ovat alueellisesti vakaita. Törmäysriski alueen tavanomaiselle pesimälinnustolle on vähäinen. Kalasääskelle törmäysvaikutukset ovat vähäisiä tai maakunnallisesti korkeintaan kohtalaisia. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloista 4 ja 9. Hanke voi heikentää metsokantaa paikallisesti. Hankealueen kautta ei kulje merkittävää muuttolintujen kauttakulkureittiä eikä alueen läheisyyteen sijoitu tärkeitä lintujen levähdysalueita. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vaikutukset pesimälinnustoon ovat vaihtoehtoon 1 kaltaisia, mutta hieman suurempia tuulivoimapuiston suuremman koon vuoksi. Vaikutukset kalasääskenne ovat hieman vaihtoehtoa 1 suurempia. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloista 4, 9 ja 20. Vaikutukset metsoon ovat hieman vaihtoehtoa 1 suurempia. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloista 22 ja 23. Vaikutukset muuttolinnustoon ovat hyvin vaihtoehtoon 1 kaltaisia ja ne arvioidaan vähäisiksi.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Muu eläimistö	Hanke muuttaa vähäisessä määrin eläinten elinympäristöjä ja aiheuttaa eläimistölle väliaikaista häiriötä. Suojelullisesti arvokkaan eläinlajiston tärkeisiin elinalueisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Tuulivoimalaitokset aiheuttavat vähäisen törmäysriskin lepakoille, mutta vaikutukset eivät ole populaatio- tasolla merkittäviä. Eniten vaikutuksia voi aiheutua lepakoiden ruokailualueiden läheisyyteen sijoittuvista voimaloista 3, 4 ja 9. Kokonaisuudessaan eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vaikutukset eläimistöön ovat vaihtoehdon 1 kaltaisia, mutta hieman suurempia tuulivoimapuiston suuremman koon vuoksi. Useammat voimalat aiheuttavat hieman suuremman törmäysriskin lepakoille. Kokonaisuudessaan eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Natura-alueet ja muut suojelualueet	Luontodirektiivien luontotyyppeihin tai eläinlajeihin ei aiheudu vaikutuksia. Lieviä vaikutuksia voi aiheutua Natura-alueilla pesiville ja niillä levähtäville muuttolinnuille. Hanhikeitaan Natura-alueen pesimälinnuista mm. kuikalle ja kaakkurille aiheutuu lievä törmäysriski. Vaikutukset Natura-alueisiin eivät ole merkittäviä.	Vaikutukset ovat vaihtoehdon 1 kaltaisia. Hanhikeitaan Natura-alueen pesimälinnuista kuikalle ja kaakkurille aiheutuvat törmäysriskit ovat hieman suurempia.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Riistatalous ja metsästys	Riistaeläinten elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuudessaan melko vähäisiä. Rakentamisen aikainen häiriö on väliaikaista ja sen merkitys riistalajistolle korkeintaan kohtalainen. Hanke heikentää metsopulaation elinympäristöä rakennusvaiheessa sekä voimajohdon aiheuttaman törmäysriskin osalta myös toimintavaiheessa. Muiden riistalajien osalta vaikutukset tuulivoimapuiston toimintavaiheessa jäävät vähäisiksi. Metsästysmahdollisuudet eivät heikenny merkittävästi.	Vaikutukset ovat vaihtoehdon 1 kaltaisia, mutta hieman suurempia tuulivoimapuiston suuremman koon vuoksi.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Hanke sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suhteellisen pieni osa pääasiallisesti metsätalouskäytössä olevasta tuulivoimapuistoalueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi. Alueen nykyinen käyttö voi jatkua pääosin ennallaan. Ei merkittäviä ristiriitoja aluetta koskevien kaavojen kanssa.	Hanke sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suhteellisen pieni osa pääasiallisesti metsätalouskäytössä olevasta tuulivoimapuistoalueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi. Alueen nykyinen käyttö voi jatkua pääosin ennallaan. Ei merkittäviä ristiriitoja aluetta koskevien kaavojen kanssa. Alue on maankäytöltään samanarvoinen vaihtoehdon 1 kanssa, mutta rakennettava maa-ala on hieman suurempi.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Liikenne	Liikenne lisääntyy valtatiellä 8 noin 100 raskaan liikenteen ajoneuvolla vuorokaudessa. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat erikoiskuljetuksista, jotka saattavat hetkellisesti hidastaa liikennettä kuljetusreitillä. Vaikutukset kestävät enintään kahden rakennuskauden ajan ja ovat merkittävydeltään vähäisiä.	Liikenne lisääntyy rakennusaikana valtatiellä 8 keskimäärin noin 100 ja hankkeeseen lähiympäristön pienempiluokkaisilla teillä kuljetusreiteillä noin 30 raskaan liikenteen ajoneuvolla vuorokaudessa. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat erikoiskuljetuksista, jotka saattavat hetkellisesti hidastaa liikennettä kuljetusreitillä. Vaikutukset kestävät enintään kolmen rakennuskauden ajan ja ovat merkittävydeltään varsin vähäisiä.	Vaikutuksia ei aiheudu.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Maisema ja kulttuuriympäristö	Tuulivoimapuisto muuttaa maisemakuvaa etenkin hanke-alueen lähialuevyöhykkeellä. Yhteen noin 1,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvaan asuinrakennukseen kohdistuu lähes merkittävää haittaa. Lilla ja Stora Sandjärviltä käsin (pohjois- ja länsirannalta) vaikutukset vaihtelevat enimmillään korkeintaan kohtalaisista kohtalaiseen. TÄSTÄ POISTETTU TEKSTIÄ Mereltä katsottuna tuulivoimalat sulautuvat ympäristöönsä etäisyydestä johtuen.	Tuulivoimapuisto muuttaa maisemakuvaa etenkin hanke-alueen lähialuevyöhykkeellä. Yhteen noin 1,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvaan asuinrakennukseen kohdistuu lähes merkittävää haittaa. Siirronjokilaaksossa Kärjenkosken, Kankaanpäänkulman ja Kivimäen alueilla maisemallinen haittavaikutus on tuntuvin lyhyestä välimatkasta johtuen. Vaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia. Tarmaankylällä haittavaikutus on korkeintaan kohtalainen. Yhteen "lähialue" -vyöhykkeen maisema- ja/tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaseen kohteeseen kohdistuu kohtalaisia ja toiseen enintään kohtalaisia haitallisia vaikutuksia. Eniten vaikutuksia kohdistuu Kärjenkosken-Kankaanpäänkulman kulttuurimaisemaan. Hankealueen länsipuolisilta järviltä käsin (pohjois- ja länsirannalta) vaikutukset vaihtelevat pääsääntöisesti korkeintaan kohtalaisista vähintään kohtalaiseen. Mereltä katsottuna tuulivoimalat sulautuvat ympäristöönsä etäisyydestä johtuen.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Muinaisjäännökset	Vaikutuksia ei aiheudu.	Vaikutuksia ei aiheudu.	Vaikutuksia ei aiheudu.

Maaliskuu 2014

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Ihmiset	Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuiston läheisyydessä asuviin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät maisema-, melu- ja varjostusvaikutusten kautta. Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden lähelle sijoittuvia asuinrakennuksia ja lomarakennuksia on vähemmän kuin vaihtoehdossa 2, joten myös vaikutusten kohteena olevien asukkaiden ja loma-asukkaiden määrä on pienempi. Tuulivoimapuisto ei estä alueella liikkumista tai virkistyskäyttöä, mutta maisemassa tapahtuvat muutokset, voimaloiden ääni ja varjostus voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Asukaskyselyn perusteella hankkeeseen suhtaudutaan varsin kriittisesti. Kyselyyn vastanneista 25 % piti vaihtoehtoa 1 toteuttamiskelpoisimpana vaihtoehtona.	Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuiston läheisyydessä asuviin asukkaisiin ja loma-asukkaisiin. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät maisema-, melu- ja varjostusvaikutusten kautta. Vaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden lähelle sijoittuvia asuinrakennuksia ja lomarakennuksia on enemmän kuin vaihtoehdossa 1, joten myös vaikutusten kohteena olevia asukkaita ja loma-asukkaita on enemmän. Tuulivoimapuisto ei estä alueella liikkumista tai virkistyskäyttöä, mutta maisemassa tapahtuvat muutokset, voimaloiden ääni ja varjostus voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Asukaskyselyn perusteella hankkeeseen suhtaudutaan varsin kriittisesti. Kyselyyn vastanneista 53 % piti vaihtoehtoa 2 toteuttamiskelpoisimpana vaihtoehtona.	Sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Asukaskyselyn perusteella hankkeeseen suhtaudutaan varsin kriittisesti. Asukaskyselyyn vastanneista 22 % piti vaihtoehtoa 0 toteuttamiskelpoisimpana.

TUULIVOIMAPUISTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 0
	Suppeampi tuulivoimapuisto	Laajempi tuulivoimapuisto	Hanketta ei toteuteta
Elinkeinotoiminta	Vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusalueella metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala on varsin pieni, joten kokonaisuutena hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen. Vaihtoehto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien verotuloja. Vaihtoehdon työllisyysvaikutus sijaintikunnissa ja seudulla on suuruusluokaltaan 175 - 280 henkilötyövuotta.	Vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Rakennusalueella metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Vaihtoehdossa 2 rakennetaan enemmän tuulivoimaloita kuin vaihtoehdossa 1, joten metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala on suurempi ja sitä kautta myös vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdon toteuttaminen voi jossain määrin haitata hankealueen pohjoisosan länsipuolella olevan matkailualan yrityksen asiakkaiden viihtyisyyttä ja sitä kautta välillisesti myös yrityksen toimintaa. Vaihtoehto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien verotuloja. Vaihtoehdon työllisyysvaikutus sijaintikunnissa ja seudulla on suuruusluokaltaan 210 - 350 henkilötyövuotta.	Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu ja metsätalous alueella voi jatkua entisellään. Vaikutukset aluetalouteen (työllisyyden paraneminen, kuntien verotulot) jäävät toteutumatta.

Maaliskuu 2014

Taulukko 18.1. Arvioitujen tuulivoimapuistovaihtoehtojen (vaihtoehtot 1 ja 2) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto).

SÄHKÖNSIIRTO	VAIHTOEHTO A	VAIHTOEHTO B	VAIHTOEHTO C
	Tuulivoimapuisto kytetään Arkkukal- lion sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Kris- timestadin raken- teilla olevaan sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kyt- ketään Leväsjoen säh- köasemaan
Melu	Rakentamisen aikaiset vaikutukset paikallisia ja lyhytaikaisia. Käytönaikaiset vaikutukset hyvin vähäiset.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.	Vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa A.
Varjostus ja vilkku- minen	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Ilmasto ja ilmanlaatu	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Maa- ja kallioperä	Rakentamisen aikaiset vaikutukset paikallisia ja vähäisiä. Vaikutusalueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita kohteita. Maa- ja kallioperän hyödynnettävyys voimajohdon alueella on toiminnan aikana rajoittunutta. Ei muita toiminnanaikaisia vaikutuksia. Pinta- ja pohjaveden pilaantumisriski rakentamisen ja toiminnan aikana on vähäinen.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.
Pinta- ja pohjavesi	Rakentamisen aikaiset vaikutukset hyvin vähäisiä. Ei toiminnanaikaisia vaikutuksia. Pinta- ja pohjaveden pilaantumisriski rakentamisen ja toiminnan aikana on vähäinen.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.

SÄHKÖNSIIRTO	VAIHTOEHTO A	VAIHTOEHTO B	VAIHTOEHTO C
	Tuulivoimapuisto kytketään Arkkukal- lion sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytketään Kris- tinestadin raken- teilla olevaan sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kyt- ketään Leväsjoen säh- köasemaan
Kasvillisuus	Voimajohtojen raken- taminen pirstoo vähäi- sessä määrin luon- nonympäristöä ja lisää reunavaikutusta. Tavanomaista metsäta- lousaluetta raivataan enintään noin 34 heh- taaria. Luonnon monimuotoi- suuden kannalta merkit- täviä vaikutuksia ei kohdistu kasvillisuudel- taan erityisen arvokkail- le luontokohteille. Välil- liset vaikutukset luonto- kohteisiin ovat merkit- tävyydeltään vähäisiä. Sähkönsiirtoreitin si- vuamalle kallioalueelle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Voimajoh- toreitin rakentamisen arvioidaan vaikuttavan vain vähän Kaakkoo- lamminkeitaan suoalu- een vesitasapainoon. Rakentamisen aikaiset kasvillisuusvaikutukset suoalueella ovat väliai- kaisia. Vaikutukset kasvillisuu- teen ovat verrattavissa metsätalouden aiheut- tamiin vaikutuksiin ja ne arvioidaan kokonaisuu- dessaan lieviksi.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A, mutta suuremmasta raivattavasta maa- alasta (noin 100 hehtaaria) johtuen jonkin verran suu- rempia. Olemassa olevaan johtoaukeaan sijoit- tuvalla osuudella sähkönsiirtoreitin arvioidaan lisäävän vain vähän nykyisen 220 kV ja tulevan 400 kV voimajohdon vaikutuksia.	Vaikutukset ovat samanlai- set kuin vaihtoehdossa A, mutta suuremmasta raivat- tavasta maa-alasta (noin 90 hehtaaria) johtuen jon- kin verran suurempia. Olemassa olevaan johtoau- keaan sijoittuvalla osuudel- la sähkönsiirtoreitin arvioi- daan lisäävän vain vähän nykyisen 220 kV ja tulevan 400 kV voimajohdon vaiku- tuksia.

Maaliskuu 2014

SÄHKÖNSIIRTO	VAIHTOEHTO A	VAIHTOEHTO B	VAIHTOEHTO C
	Tuulivoimapuisto kytetään Arkkukallion sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Kristinestadin rakenteilla olevaan sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Leväsjoen sähköasemaan
Linnusto	Vain vähäisiä vaikutuksia pesimä- ja muuttolinnustoon.	Sähkönsiirtoreitin pituuden (45 km) vuoksi vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon suuremmat kuin vaihtoehdossa A (pituus 7,3 km). Sähkönsiirtoreitti sijoittuu lisäksi muuttolintujen tärkeiden levähdysalueiden läheisyyteen. Vaikutuksia vähentää voimajohtojen sijoittuminen jo olemassa olevaan johtoaukeaan.	Sähkönsiirtoreitin pituuden (35 km) vuoksi vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon suuremmat kuin vaihtoehdossa A (7,3 km). Vaikutuksia vähentää voimajohtojen sijoittuminen jo olemassa olevaan johtoaukeaan.
Muu eläimistö	Vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä, koska muutokset elinympäristöissä ovat pieniä ja rakentamisen aikainen häiriö lyhytaikaista. Voimajohtoaukeat tarjoavat uutta elinympäristöä monille lajeille. Johtoaukea ei katkaise liito-oravan kulkuyhteyksiä metsäalueilla.	Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa A. Lieviä heikentäviä vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksien nykytilaan. Vaikutukset liito-oravapopulaatioon paikallisia.	Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa A. Vähä-Leppijärven alueella sähkönsiirtoreitti pirstoo tiedossa olevaa liito-oravan elinaluetta ja yhdessä 400 kV:n voimajohtohankkeen myötä heikentää tai saattaa jopa katkaista lajin kulkuyhteydet itään. Kulkuyhteyksien säilymiseen voidaan kiinnittää huomiota sähkönsiirtoreitin rakentamisvaiheessa säilyttämällä lajin liikkumista edesauttavia puita reitin läheisyydessä.
Natura-alueet ja muut suojelalueet	Vaikutukset Natura-, luonnonsuojelu- ja FINIBA-alueisiin ovat vähäisiä. Törmäysvaikutuksia voidaan vähentää asentamalla voimajohtimiin huomiopalloja linnustollisesti arvokkaiden alueiden läheisyydessä.	Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa A. Suupohjan metsät ja Kristiinankaupungin merenlahdet FINIBA-alueille aiheutuvat vaikutukset ovat lieviä.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.

SÄHKÖNSIIRTO	VAIHTOEHTO A	VAIHTOEHTO B	VAIHTOEHTO C
	Tuulivoimapuisto kytetään Arkkukallion sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Kristinestadin rakenteilla olevaan sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Leväsjoen sähköasemaan
Riistatalous ja metsästy	Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset tavanomaisille nisäkkäille vähäiset. Voimajohdon aiheuttama törmäyskuolleisuus voi näkyä paikallisissa teeri- ja metsokannoissa. Törmäysriski arvioidaan enintään kohtalaiseksi.	Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset tavanomaisille nisäkkäille vähäiset. Olemassa olevan johtoaukean leventyessä kanaintujen törmäysriski voimajohtoihin voi vähentyä nykyisestä.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa B.
Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	Rakennettava voimajohdot asettaa maankäytölle rajoituksia johtoaukealla ja sen läheisyydessä. Voimajohdon vaikutukset kohdistuvat lähinnä metsätalouteen, kun johtoalueelta raivataan puustoa.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A. Suunnittelun kannalta haastavia osuuksia on mm. Dagsmarkintien ja Tiukanjoen tuntumassa, missä tilaa tulevan 400 kV vieressä sijaitsevalla reitillä on varsin vähän.	Vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdossa A. Ahtaimmat suunnittelutilat sijaitsevat arvioinnin mukaan Leppijärven, Korpusen ja Vettenrannan alueilla.
Liikenne	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

SÄHKÖNSIIRTO	VAIHTOEHTO A	VAIHTOEHTO B	VAIHTOEHTO C
	Tuulivoimapuisto kytetään Arkkukal- lion sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kytetään Kris- tinestadin raken- teilla olevaan sähköasemaan	Tuulivoimapuisto kyt- etään Leväsjoen säh- köasemaan
Maisema ja kulttuu- riympäristö	Hankealueelle raivatta- vasta johtokäytävästä aiheutuu melko vähäisiä haittavaikutuksia. Kahdesta sähköasemas- ta aiheutuvat vaikutuk- set ovat vähäisiä.	Suora vaikutus kah- teen maiseman/ kulttuuriympäristön arvokohteeseen . Voimajohto halkoo noin 1,5 kilometrin matkan peltoaukeaa, joka on osa maakun- nallisesti arvokasta Korsbäckin kulttuu- rimaisemaa - haitta- vaikutus korkeintaan kohtalainen. Dagsmarkin kylän kohdalla (osa maa- kunnallisesti arvo- kasta aluetta) kriitti- nen kohta, jossa haittavaikutus on kohtalainen. Tiukan kylän etelä- puolella avomaise- makohdassa haitta- vaikutus on parin asuinrakennuksen kannalta kohtalai- nen. Metsäisillä osuuksilla uuden tai leventy- neen johtoaukean vaikutukset maise- maan jäävät paikalli- siksi ja vähäisiksi. Sähköaseman raken- tamisesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat vähäisiä.	Vaikutuksia ei aiheudu.
Muinaisjäännökset	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Ihmiset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset paikallisia ja lyhytaikaisia. Käytönaikaiset vaiku- tukset hyvin vähäiset.	Vaikutukset saman- laiset kuin vaihtoeh- dossa A.	Vaikutukset samanlaiset kuin vaihtoehdossa A.
Elinkeinotoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

18.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiraportissa on esitettävä riittävä selvitys hankkeen vaihtoehtoista ja niiden toteuttamiskelpoisuudesta. Ympäristön kannalta olennaista on tällöin se, aiheutuuko hankkeesta merkittävää kielteistä vaikutusta jollekin ympäristön kohteelle, esimerkiksi luonnolle tai ihmisille.

YVA-menettelyssä tarkastellun suunnitellun tuulivoimapuiston voimaloiden lukumäärä on prosessin aikana tarkentunut pienemmäksi. Sen lisäksi on tarkasteltu uutta suppeampaa vaihtoehtoa, jossa toteutetaan ainoastaan hankkeen eteläosan voimat, yhteensä 19 kappaletta. Hanke olisi teknistaloudellisesti kannattava, jos se toteutettaisiin 26 voimalan laajuudessa. Jos hanke toteutetaan 19 voimalan suppeamman vaihtoehdon mukaisesti, olisi se Otsotuuli Oy:n tuulimittauksiin, rakentamiskustannuksiin, sekä sähkön markkinahintoihin perustuviin laskelmien perusteella jokseenkin kannattava. Investointipäätöksen aikaista tilannetta on kuitenkin vaikea ennustaa. Alustavien laskelmien mukaan vaihtoehtoa 1 pienempää hankekokonaisuutta ei Mikonkeitaan alueella kannata toteuttaa.

Ympäristön näkökulmasta toteuttamiskelpoisin vaihtoehto Mikonkeitaan hankkeessa olisi vaihtoehto 1, koska siitä aiheutuu vähemmän haittaa mm. lähimmissä kiinteistöissä. Vaihtoehto 2 aiheuttaisi enemmän vaikutuksia vapaa-ajan kiinteistöille pohjoisessa toteutettavien voimaloiden läheisyydessä. Mikäli hanke päädytään toteuttamaan vaihtoehdon 2 mukaisena, tulisi jatkosuunnittelussa tarkentaa sijoitussuunnitelmaa ja/tai ottaa käyttöön sellaista voimalatekniikka, joka aiheuttaa lähimmille herkille kohteille mahdollisimman vähän haittaa, esimerkiksi melun osalta.

Hankkeen muut keskeisimmät vaikutukset liittyvät luontoon ja linnustoon. Hankealue ei kuitenkaan sijoitu erityisen tärkeälle muuttoreitille, eikä alueen linnusto ole kalasääksen pesäpaikka lukuun ottamatta kovin merkittävä. Stormossenin alueella sijaitseva pesä tulisi huomioida jatkosuunnittelussa. Lisäksi hankealueen metsokanta on muutamassa paikassa jokseenkin merkittävä, mutta alueet eivät täytä yli viiden kukon soidinalueen kriteeriä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ulottuvat luonnollisesti suhteellisen laajalle. Muun muassa metsien ja muiden estevaikutusten ansiosta tuulivoimapuiston näkyvyys jää monin paikoin avoimia pelto-, suo-, metsähakkuu- ja tiealueita lukuun ottamatta suhteellisen vähäiseksi. On kuitenkin huomioitava, että avoimilla alueilla kuten Kärjenkosken alueella vaikutukset ovat selvästi suljettuja tiloja merkittävämmät.

Tuulivoimapuiston maankäyttöön ja metsästyksen kohdistuvat vaikutukset jäävät arvioinnin mukaan vähäisiksi, eikä vaihtoehtojen välillä tunnistettu näiden osalta merkittävää eroa. Asutus sijaitsee suhteellisen kaukana voimaloista, mutta voimaloista aiheutuvan melun ulottuvuus pitää tarkentaa ja huomioida riittävästi jatkosuunnittelussa.

Voimajohtojen osalta olisi pyrittävä minimoimaan niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja rakennettava mahdollisimman lyhyttä ja siten vähiten tilaa edellyttävää vaihtoehtoa. Näin ollen voidaan todeta, että YVA:n vaihtoehto A olisi kaikkein edullisin. Vaihtoehto B olisi pisin ja hankala toteuttaa, etenkin jos tulevan Kristiinankaupungin 400 kV voimajohdon viereen rakennetaan useamman tuulivoimahankkeen voimajohdot.

Maaliskuu 2014

Jatkosuunnittelun aikana on syytä jatkaa vuoropuhelua hankkeen eri sidosryhmien ja asianosaisten kanssa sekä pohtia vaikutusten estämis- ja lieventämiskeinoja.

Taulukko 18.1. Yhteenvedo hankkeen eri voimaloiden tai niihin liittyvien rakenteiden merkityksestä keskeisiin vaikutuksiin. Yhteenvedossa on huomioitu kaikki voimalat maksimaalisen, eli vaihtoehtoon 2 sijoitus suunnitelman mukaan. Taulukkoon on otettu lisäksi prosessin aikana tärkeiksi koettuja vaikutustyyppisiä, vaikka niiden kokonaismerkittävyys olisi arvioinnissa todettu vähäisiksi.

Vaikutustyyppi	Merkittävyys	Vaikutuskohteet	Rakenteet	Seuraukset	Pohdittavia lieventämistapoja	Kappale
Melu	Kohtalainen	7 loma-asuntoa 35 desibelin alueella	Voimalat 3, 4, 23, 24 ja 25	YM:n esittämän yöajan suunnitteluohjearvon mahdollinen ylittyminen	Loma-asutuksen ja ohjearvojen huomiointi hankkeen jatkosuunnittelussa voimaloiden sijoittelussa ja voimalatyyppin valinnassa. Äänitason rajoittaminen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla alatuulen puolen tilanteissa.	9.1.7
Maisema	Kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas Kärjenkosken- Kankaanpään kulttuurimaisema	Voimalat 20, 21, 22 ja 23	Voimalat sijoittuvat lähimmillään runsaan kilometrin päähän kohteen reunavyöhykkeestä, jonne ne näkyvät.	Voimaloiden värjäys harmaansävyisellä valkoisella. Voimaloiden poisto tai siirtäminen huomioiden kuitenkin hankkeen teknistaloudelliset kriteerit.	11.3.4
Maisema	Enintään kohtalainen	Maakunnallisesti arvokas Vesijärven kylä	Voimalat 24 ja 25	Voimalat sijoittuvat lähimmillään runsaan kolmen kilometrin päähän kohteesta.	Voimaloiden värjäys harmaansävyisellä valkoisella. Voimaloiden poisto tai siirtäminen huomioiden kuitenkin hankkeen teknistaloudelliset kriteerit	11.3.4
Maisema	Enintään kohtalainen	Paikallisesti arvokas Tarmaankylä	Voimalat 24 ja 25	Voimalat sijoittuvat lähimmillään runsaan 3,5 kilometrin päähän alueesta.	Voimaloiden värjäys harmaansävyisellä valkoisella. Voimaloiden poisto tai siirtäminen huomioiden kuitenkin hankkeen teknistaloudelliset kriteerit	11.3.4
Linnusto	Kohtalainen	Maakunnallisesti kohtalaisen arvokas Stormossenin Kalasääsken pesä	Voimalat 2, 4 ja 9	Voimaloista voi aiheutua törmäysriskejä, sillä ne sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle pesästä.	Voimaloiden poisto tai siirtäminen huomioiden kuitenkin hankkeen teknistaloudelliset kriteerit	10.3.4.1
Ihmisten elinolot	Kohtalainen	7 loma-asuntoa melun vaikutusalueella	Voimalat 3, 4, 23, 24, 25 ja 26	Voimaloista aiheutuva melu voi heikentää asukkaiden viihtyisyyttä ja elinoloja hankealueen ympäristössä.	Loma-asutuksen ja ohjearvojen huomiointi hankkeen jatkosuunnittelussa voimaloiden sijoittelussa ja voimalatyyppin valinnassa. Äänitason rajoittaminen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla alatuulen puolen tilanteissa.	11.5.5.2
Ihmisten elinolot	Kohtalainen	Kärjenkosken kylä	Voimalat 20, 21, 22 ja 23	Voimalat muuttavat maisemakuvaa, josta voi mahdollisesti aiheutua välillisiä vaikutuksia kylän asukkaiden viihtyisyy-	Voimaloiden poisto tai siirtäminen huomioiden kuitenkin hankkeen teknistaloudelliset kriteerit	11.5.5.2

Maaliskuu 2014

Vaikutustyyppi	Merkittävyys	Vaikutuskohteet	Rakenteet	Seuraukset	Pohdittavia lieventämistapoja	Kappale
				teen ja elinoloihin hankealueen ympäristössä.		

19 ESITYS VAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

19.1 Linnusto

19.1.1 Pesimälinnusto

Mikonkeitaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoa voidaan harkita seurattavaksi hankkeen rakentamisvaiheen yhteydessä sekä tuulivoimapuiston toiminnan aluvaiheenaikana aina tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston YVA-menettelyn aikana toteutetut linnustoselvitykset kuvaavat tilannetta ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Pesimälinnuston osalta voidaan seurata suojelullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa ja niissä tapahtuvia muutoksia hankealueella. Huomiota voidaan kiinnittää alueella esiintyvään lajistoon ja lintujen reviirien sijoittumiseen ja etäisyyksiin suhteessa tuulivoimaloihin.

19.1.2 Kalasääski

Mikonkeitaan tuulivoimapuistoalueella ja sen läheisyydessä pesivien kalasääksien käyttäytymistä voidaan seurata hankkeen rakentamisvaiheen yhteydessä sekä tuulivoimapuiston toiminnan alkuvaiheessa tarpeen mukaan.

Sääksien lentoreittejä voidaan esittää toteutettavaksi esimerkiksi seurattavan kymmenen päivän ajan tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa, jota toistetaan vuosittain tuulivoimapuiston toiminnan alkuvaiheessa. Seuranta voidaan tarpeen mukaan jatkaa. Seurantaan käytettävästä ajasta puolet tulee käyttää poikasten lentoharjoitteluajan käyttäytymisen tarkkailuun. Seurannan tulosten perusteella tulee suunnitella mahdolliset törmäysriskin lieventämistoimet esim. voimaloiden kohdennettu pysäyttäminen sääksen pesäpoikasajaksi, jolloin ravinnonhankinta on aktiivisinta ja sinä aikana, jolloin poikaset opettelevat lentämää. Viisivuotisjakson jälkeen seuranta tulee toistaa samansisältöisenä joka viides vuosi.

19.1.3 Muuttolinnusto

Lintujen muutto tapahtuu laajalla rintamalla ja käytettävät muuttoväylät vaihtelevat vuosittain jossain määrin mm. säätilojen ja tuulensuuntien vaikutuksesta. Tuulivoimapuiston sijainti lintujen muuttoreittien vieressä mahdollistaa lintujen käyttäytymisen seuraamisen tuulivoimapuiston kohtaamistilanteissa sekä mahdollisten törmäystilanteiden tarkkailun. Alueen kautta muuttavien lintujen (esim. hanhet, joutsen, kurki, petolinnut) kohdennettu ja asianmukainen tarkkailu antaa arvokasta tietoa törmäysten todennäköisyydestä ja lintujen väistöliikkeistä paikassa, missä lintuja muuttaa riittäviä määriä ja niitä voidaan havainnoida suhteellisen helposti. Kevät- ja syysmuutonseurannan tulee olla työmäärältään riittävää ja ajallisesti kattavaa, jotta seurannan aikana saadaan riittävä kuva alueen kautta kulkevasta lintujen muutosta ja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä.

Muuttolinnuston seuranta olisi suositeltavaa toteuttaa yhteistyössä lähiympäristön muiden tuulivoimapuistojen kanssa, koska näin mahdollisista muuttoreiteistä tapahtuvista muutoksista saadaan tehokkaimmin kattava kuva.

19.2 Lepakot

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueella elävälle lepakkokannalle voidaan seurata hankkeen rakentamisvaiheessa sekä tuulivoimapuiston toiminnan aikana kahtena vuotena tuulivoimapuiston käyttöön oton jälkeen. Seurantavuosina lepakoiden esiintymistä alueella voidaan kartoittaa detektorikartoituksena ainakin

viitenä yönä (kesäkuu-heinäkuu) Muuttolinnustoseurannan yhteydessä tehtävän raatojenetsinnän yhteydessä voidaan etsiä myös mahdollisia kuolleita lepakoita tuulivoimaloiden lähiympäristöstä. Seurannan tulokset raportoidaan seurantavuoden jälkeisen vuoden tammikuun loppuun mennessä Varsinais-Suomen ELY-keskukselle.

19.3 Riistalajisto ja metsästys

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia alueen metsästyskäytäntöihin voidaan seurata hankkeen rakennusvaiheessa ja tarvittaessa 1-2 vuotena puiston käyttöön oton haastatteleamalla alueella toimivan metsästysseuran jäseniä.

19.4 Melu

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suositellaan tehtäväksi tilanteessa, jossa tuulen suunta on kohti lähintä asutusta, jossa arvion mukaan esiintyy eniten tuulivoimapuiston aiheuttamaa melua. Mittauksia tehdään melun laajuudesta riippuen enintään kolme kertaa vuodessa.

Mittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti huomioiden VTT:n ohjeluonnos "Liite 2. Tuulivoimamelun mittaaminen - melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa (immissiomitaukset)" (Eurasto ja Nykänen 2013).

19.5 Muu seuranta

Virkistyskäyttöön ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Tuulivoimapuiston oltua toiminnassa kahden vuoden ajan toteutetaan lähialueen asukkaille suunnattu asukaskysely. Virkistyskäyttöön kohdistuvista vaikutuksista voidaan myös saada tietoja metsästysseurojen edustajien haastatteluilla (katso kappale 19.3).

LÄHTEET

- Ahlman, S. & Luoma, S. (2013a). Isojen lintujen muuttoreitit Satakunnassa – havaintokatsaus. Turun Yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. 117 s.
- Ahlman, S. & Luoma, S. (2013b). Siikaisten jäneskeitaan tuulivoimapuiston linnuston kevätmuuttoselvitys. Ahlman group Oy.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. (2001). Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. – Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.
- Andersen R., Linell J.D.C., Langvatn R. (1996). Short term behavioural and physiological response of moose (*Alces alces*) to military disturbance in Norway. *Biological Conservation* 77:169–176.
- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Morrison M., Strickland M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L. & Illera J.C. (2007). Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of European pine marten. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 104:136–142.
- Berger, J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, O., Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaloy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskoft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. (2010). Pre- and postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.
- BirdLife Suomi (2010). Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. Verkkosivusto. <www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (viitattu 10.9.2012).
- BirdLife Suomi (2013). Suomen tärkeät lintualueet, FINIBA-suupohja, Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry. [www-sivusto. http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-72-alueet.shtml#720068](http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-72-alueet.shtml#720068) (viitattu 8.12.2013)
- Byholm P. (2013). Ilman valtiat –seminaari, Tuulivoima ja petolinnut törmäyskurssilla? Opetuksia petolintujen satelliittiseurannassa. Luontotietoa tuulivoimatuotannon suunnitteluun Satakunnassa (LTSS) Seminaari. Porin yliopistokeskus, Seminaariesitys 23.3.2013.
- Dahl, E.L., Bevanger, K., Nygård, T., Røskoft, E., Stokke, B.G. (2011). Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological conservation*. Vol.145/1, s. 79–85.
- Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P.D.L. & Kahlert, J. (2006). Remote techniques for counting and estimating the number of bird–wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis*, 148, 76–89.

- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Dooling, R. (2002). Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines. Report prepared for the National Renewable Energy Laboratory.
<<http://www.nrel.gov/wind/pdfs/30844.pdf>>
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: S29-S42.
- Eklöf, K. & Ahola, M. (2013) Movements of Finnish red-throated divers during breeding and post-breeding periods. Loon & Diver Workshop, Tvärminne 20.-22.9.2013.
- Ellermaa, M. (2011). Sähköjakeluverkoston vaarat linnuille edelleen merkittävät. *TIIRA-lehti* 3/2011. s. 8.
- Empower (2012). Tuulivoimarakentaminen, 5.6.2012 Muonio. Julkaisematon seminaariesitys.
- Enviro (2008). Tahkoluoto-Kristiinankaupunki 400 kV voimajohto, Luontoselvitykset ja Natura-arviointi. Raportti. 51 s.
- Etelä-Pohjanmaan liitto (2013). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava, Ympäristöministeriö 23.5.2005 ja Vaihekaava I – tuulivoima, luonnos 28.5.2012.
<<http://www.eplliitto.fi/?page=maakuntakaava>> (viitattu 31.12.2013).
- Eurasto, R. ja Nykänen, H. (2013). Tuulivoimamelun mittaustietojen kehittäminen. VTT:n tutkimusraportti VTT-R-04680-13.
- Fingrid Oyj (2008). Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeessa Tahkoluoto (Pori) – Kristiinankaupunki.
- Fingrid Oyj (2010). Naapurina voimajohto (saatavissa: www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/ymparistojavoimajohdot/Sivut/default.aspx)
- FCG Finnish Consulting Group Oy (2013a). Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen YVA-menettely, luontoselvitykset. 92 s.
- FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy (2013b). Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulipuistojen YVA-selostus. 376 s.
- FCG Finnish Consulting Group Oy (2012). wpd Finland Oy, Jokelan tuulipuisto, YVA-selostus. 254 s.
- Finavia (2013). Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. Päivitetty 14.11.2013.
<<http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>> (viitattu 12.1.2014)
- Garvin, J.C., Jennelle, C.S., Drake, D. & Grodsky, S. (2011). Response of raptors to a windfarm. *Journal of applied ecology*. 2011: 48. s. 199-209.
- George S.L. & Crooks K.R. (2006). Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133:107–117.
- Grandin T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75:249–257.
- GTK (2010a). Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK (2010b). Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK (2013). Happamat sulfaattimaat – riskit ja kartoitus ja karttapalvelu. <http://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/happamat_sulfaattimaat.html> (viitattu 23.10.2013).

Göransson (2012). Winter wind seminar publication www.

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

Helldin J.O. & Alvares F. (2011). Large terrestrial mammals and wind power – is there a problem? Summary of workshop at the Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim, Norway. <<http://www.cww2011.nina.no/LinkClick.aspx?fileticket=eX87Ui8L9rg%3d&tabid=3995>> (viitattu 4.12.2013)

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Helldin J.O., Seiler A., Olsson M. (2010). Vägar och järnvägar – barriärer i landskapet. CBM:s skriftserie 42 (saatavissa: www.triekol.se).

Hytönen K., Harju M., Piispanen J. & Haulos S. (2012). Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 20/2012.

Höltkä H. (2013). Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta.

Hötter, H., Thomsen, K.-M., Jeromin, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut in NABU, Bergenhusen.

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

Jauhiainen, T., Vuorinen, H.S., Heinonen-Guzejev, M. (2007). Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö 3:2007. Ympäristöministeriö, Helsinki. Cit. Lambert & Maurin 1988.

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki. 42 s.

Koivu Juhani (2013). Suomen Sääksisäätiö. Puhelinhaastattelu 21.10.2013.

Kulttuuriympäristöpalvelut Heiskanen & Luoto Oy (2013). Isojoki ja Kristiinankaupunki. Mikonkeitaan tuulivoimapuisto. Arkeologinen inventointi 2013. 1.11.2013.

Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Virolainen, E. (2001). Suomen tärkeät lintualueet FINIBA.

BirdLife Suomen julkaisuja (No 4.). BirdLife Suomi ja SYKE. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. 24.5.2012. Dnro 1816/065/2012.

Liikennevirasto (2013). Liikennemääräkartat.
<<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat>> (viitattu 13.11.2013).

Linnuston seurannan tulospalvelu (2013). Luonnontieteellinen keskusmuseo.
<<https://rengastus.helsinki.fi/tuloksia/>> (viitattu 10.12.2013 ja 27.11.2013).

Länsi-Suomen ympäristökeskus (2009). Isojoen-Teuvanjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015.

Maanmittauslaitos (2013). Maastotietokanta (avoimien aineistojen karttapalvelu) <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>.

Manneri, A. (2002). Pienten ja keskikokoisten selkärankaisten liikennekuolleisuus Suomessa. Tiehallinnon selvityksiä 26/2002. Edita Prima Oy, Helsinki.

Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology* 88:875–883.

Menzel C. & Pohlmeier K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.

Metsähallitus Laatumaa (2010). Tuulivoimarakentamisen kunta- ja aluetaloudelliset vaikutukset Lapissa, esimerkkinä Mielmukkavaaran tuulivoimahanke. Metsähallitus Laatumaa ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Metsäkeskus (2013). Tiedot lähimmistä METSO-ohjelman kohteista, aineistopyyntö 15.11.2013.

Museovirasto (2010). Muinaisjäännökset muinaisjäännösrekisterissä.
<<http://www.paikkatietohakemisto.fi/catalogue/ui/metadata.html?lang=fi&metadataresourceuid=e5265f1a-48f2-4353-970e-aab2cf57a98f>> (Viitattu 30.12.2013)

Museovirasto (2013). Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. WWW-dokumentti:
<<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>> (19.3.2013)

Myllymäki, S. (2004). Missä metso soi. Lusto 2/2004.

Nousiainen, I. (2008). Kristiinankaupungin edustan merituulipuiston vaikutusalueen linnusto. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. Raportti. 29 s.

Nousiainen, I. (2013). Lintujen muutto ja muuton valtaväylät Suupohjassa (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys). Raportti. 6 s.

Nousiainen, I. & Taivalmäki, J-P. (2013). Lintujen kevätmuuton seuranta maakuntakaavan tuulivoima-alueilla, Kuahajoki-Mustaisneva ja Vöyrinkangas. Raportti. 13 s.

Nousiainen, I. & Tikkanen, H. (2013). Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Raportti. 19 s.

Nykänen, H., Uosukainen, S. ja Siponen, D. VTT, Di Napoli, C. Pöyry Finland Oy, Yli-Kätkä, V.-M. ja Ristolainen, J. Ramboll Finland Oy (2013). Ehdotus tuulivoimamamelun mallinnuksen laskentalogiikkaan ja parametrien valintaan. VTT:n tutkimusraportti VTT-R-04565-13.

Ordenana M.A., Crooks K.R., Boydston E.E., Fisher R.N., Lyren L.M., Siudyla S., Haas C.D., Harris S., Hathaway S.A., Turschak G.M., Miles K., Van Vuren D.H. (2010). Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. *Journal of Mammalogy* 91:1322–1331.

Osmala, E. (2012). Riekon (*Lagopus l. lagopus*) reviirin muodostus havumetsäalueella. Progradu – tutkielma, 37 s.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49, 386–394.

Peltonen, K. & Saarteenoja, A. (2013). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava, vaihekaava I, linnustovaikutukset. Etelä-Pohjanmaan liitto.

Persson I.L., Danell K., Bergstrom R. (2000). Disturbance by large herbivores in boreal forests with special reference to moose. *Annales Zoologici Fennici* 37:251– 263.

PKLTY (2006a). Petolinnut ja metsätalous. (mehiläishaukka)
<<http://www.metsakeskus.fi/es-petolintuhanke>> (viitattu 4.12.2013)

PKLTY (2006b) Petolinnut ja metsätalous. (hiirihaukka)
<<http://www.metsakeskus.fi/es-petolintuhanke>> (viitattu 4.12.2013)

Pohjanmaan liitto (2010). Pohjanmaan maakuntaohjelman 2011–2014 ympäristöselostus.

Pohjanmaan liitto (2013a). Pohjanmaan maakuntakaava. Ympäristöministeriö 21.12.2010. <<http://www.obotnia.fi/fi/d-Toiminta-ja-teht%C3%A4v%C3%A4t-Maakuntakaavoitus-Pohjanmaan-maakuntakaava.aspx?docID=4399>> (viitattu 31.12.2013)

Pohjanmaan liitto (2013b). [http://www.obotnia.fi/fi/d-Toiminta-ja-tehtävät-Maakuntakaavoitus-Vaihekaava-2.aspx?docID=6270&TocID=13](http://www.obotnia.fi/fi/d-Toiminta-ja-teht%C3%A4v%C3%A4t-Maakuntakaavoitus-Vaihekaava-2.aspx?docID=6270&TocID=13) (viitattu 31.12.2013).

Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.

Poole, A.F. (1989). *Osprey: A Natural and Unnatural History*. Cambridge University Press, Cambridge.

Ramboll (2010). Metsälän tuulivoimapuiston YVA-selostus.

Ramboll (2012a). Uttermossan tuulivoimapuiston YVA-ohjelma.

Ramboll (2012b). Korpi-Matin tuulivoimapuiston YVA-selostus

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

Raunio, A., Schulman, A., Kontula, T. (toim.) (2008). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. – Suomen ympäristö 8/2008.

Reimers E. & Colman J.E. (2006). Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer 26:55–71.

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

Rengastustoimisto (2012). Rekisteritiedot uhanalaisista ja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista (aineistopyyntö 18.11.2012).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) (2012a). Riistantutkimus. www-sivusto. <<http://www.rktl.fi/riista/>> (viitattu 9.12.2013).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) (2012b). Petoyhdyshenkilöiden ilmoittamat suurpetohavainnot vuonna 2012. www-sivusto: <http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetohavainnot/petoyhdyshenkiloiden_ilmioittamat_havainnot.html> (viitattu 8.12.2013),

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (2013). Suurpetohavainnot. Www-sivusto: http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetohavainnot/petoyhdyshenkiloiden_ilmioittamat_havainnot.html.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. (2012). The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Salonen, V-P., Eronen, M. & Saarnisto, M. (2006). Käytännön maaperägeologia. Turun yliopisto. 237 s.

Satakuntaliitto (2008) Satakunnan vaihemaakuntakaava I, ehdotusvaihe. Vaikutusten arviointi.

Saurola, P. (2012). Suomen sääket 2012. Linnut vuosikirja 2012: 17-23. Helsinki 2013.

Scottish Natural Heritage (2010). Use of A voidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note. 10 s.

Seppä, J. (2008). Pomarkku-Kristiinankaupunki 400 kV voimajohtoon kiinteiden muinaisjäännösten arkeologinen inventointi. Pomarkku, Siikainen, Merkikarvia, Isojoki, Kristiinankaupunki. Museovirasto.

Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

Stankowich, T. (2008). Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. Biological Conservation 141:2159–2173.

STUK (2013). Lausunto Toholammin-Lestijärven tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 47/0210/2013 10.12.2013.

Suojoenseudun kyläyhdistys ry (2014). Internet-sivut. Sarvijärven luontopolku. <<http://suojoki.blogspot.fi/2013/07/sarvijarven-luontopolku.html>> ja linkki

<<https://docs.google.com/file/d/0B0mr01Ug1Zg9NVhtcmtwanVyeUk/edit?usp=sharing&pli=1>>(viitattu 9.1.2014)

Suomen tuuliatlas (2013). www.tuuliatlas.fi

Suomen tuulivoimayhdistys ry (2014). Tuulivoimatieto-sivusto <<http://www.tuulivoimatieto.fi/turvallisuus>> (Viitattu 6.3.2014).

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

Suomen Ympäristökeskus (2012). Hertta -tietojärjestelmän tiedot uhanalaisten eliölajien havaintopaikoista.

Suupohjan kehittämissyhdystys (2014). Internet-sivut. Uttermossan vaellusreitti. <<http://seikkailesuupohjassa.blogspot.fi/2013/05/mustasaarenkeitaalta-soldatin-torpalle.html>> (viitattu 9.1.2014)

Sveriges ornitologiska förening (SOF) (2013). Sveriges Ornitologiska Förenings policy om vindkraft.

Sääksisäätiö (2013). Satelliittisääkset. www-sivusto: <<http://www.saaksisaatio.fi/tutkimus2/tutkimus.htm>> (viitattu 7.12.2013).

Teknologiateollisuus ry (2009). Tuulivoima-tiekartta 2009.

Tenovuo (2013). Uudenkaupungin linnusto. www-sivusto. <<http://www.ollitenovuo.com/27>> (viitattu 6.12.2013).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2001). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja <<http://www.info.stakes.fi/iva/FI/index.htm>> (viitattu 2.1.2014).

Tikkanen, H., Tuohimaa, H. & Hölttä, H. 2013: Pohjanmaan uusiutuvat energia-varat, 2.vaihe-aluekuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutukset Natura 2000 -alueisiin. Raportti. 119 s.

Tilastokeskus (2013a). Kristiinankaupunki – Kristinestad. <<http://www.stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/287.html>>

Tilastokeskus (2013b). Isojoki- Storå. <<http://www.stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/151.html>>

Tilastokeskus (2014). Työssäkäyntitilasto >www.stat.fi -> tilastotietokannat> (viitattu 2.1.2014).

Torri, K. & Urho, K. (2010). Metsälän tuulivoimapuiston pesimä- ja muuttolin-nustaselvitys.

Valkama, J., Vepsäläinen, V., Lehtikainen, A. (2011). Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 7.11.2011).

Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. (2007). Metson soidinpaikat vaihtuvat – ly-hyen ja pitkän aikavälin havainnot. Suomen riista 50: 104 -120.

Valtion ympäristöhallinto (2013a). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä. WWW-dokumentti. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1739&lan=fi>>(viitattu 19.3.2013).

Valtion ympäristöhallinto (2013b). OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asi-
antuntijoille. <<http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/palvelut.asp>> (viitattu
1.11.2013-9.1.2014).

Valtion ympäristöhallinto (2013c). Vesien tila-karttakäyttöliittymä (pilotti).
<<http://wwwp3.ymparisto.fi/silverlightviewer/?Viewer=VemuPilotti>> (viitattu
1.11.2013).

Valtion ympäristöhallinto (2013d). Natura 2000-alueet. www-sivusto.
http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet (viitat-
tu 8.12.2013).

Varsinais-Suomen luonto- ja ympäristöpalvelut (2012). Mikonkeitaan luontosel-
vitys. 90 s.

Vilén R., Luoma S. & Ijäs A. 2012: Suurien lintulajien kerääntymä-alueet Sata-
kunnassa vuosina 2000–2011 – Havaintokatsaus. Porin Lintutieteellinen Yhdis-
tys PLY ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat ry. 53 s. + liitteet.

VTT (2013). Suomen tuulivoimatilastot. WWW-dokumentti:
<<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>> (31.12.2013).

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

Väyrynen, E. (1986). Riekon reissut – Tutkimuksellista tietoa riekon liikkumis-
ta keskitalvella. Metsästäjä 1: 16–18.

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

Weckman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden
käyttö.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristö-
hallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö (2013). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet val-
tioneuvoston periaatepäätöksessä. Härkmeri.
<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=111193&lan=FI>> (viitattu
21.3.2013).

Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhal-
linnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö
1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-
aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto mietintö 66/1992.