

8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

8.1 Hankealueen nykytila

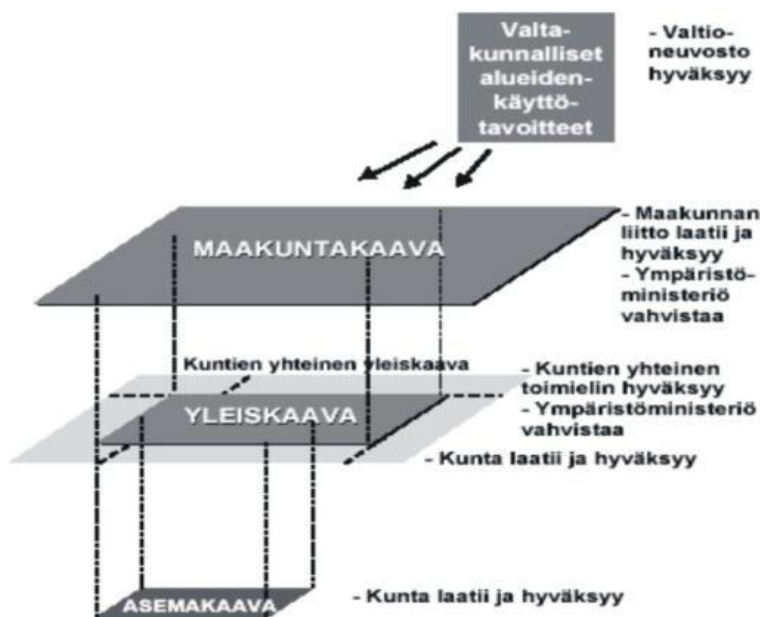
Vaalan kunnan pinta-ala on 1 302 km² ja taajama-aste 41,6 %. Vuoden 2013 lopussa Vaalan väkiluku oli 3 193 ja asutuskuntien määrä 1 581 kpl. Kesämökkejä oli 1 675 kpl. Vuoden 2011 lopussa kunnassa oli työpaikkoja 979 kpl, joista alkutuotannon osuus oli 17,2 %, jalostuksen 18,2 %, palvelujen 63,3 % ja muiden 1,3 %. Vuonna 2011 yrityksiä kunnassa oli 225 kpl. (Tilastokeskus, 2014.)

Metsälamminkankaan hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta, joskin alueen asutus on hyvin vähäistä ja isolta osaltaan vapaa-ajanasutusta. Hankealue sijaitsee lähimmillään noin 5 km Oulujärven rannasta länteen. Lähin kyläasutus on Kajaanin Ojanperällä, jonne matkaa on vähimmillään noin kolme kilometriä. Muut kylät sijaitsevat vähintään noin viiden kilometrin päässä (lähimpinä Vaalan Enonkylä ja Salmenrannan kylä, Siikalatvan Järvikylä).

Hankealue on melko tasaista ja soistunutta, korkeusvaihtelut ovat vähäisiä. Hankealueen maisemaa hallitsevat läheiset suoalueet, joista osa on suojeltuja ja näin erityisiä luonnon-alueita. Toisaalta aluetta halkoo voimalinja. Lähialueen merkittävin alue on Oulujärvi.

8.2 Suunnittelutilanne

Maankäytön suunnittelujärjestelmän perusteet on kuvattu seuraavassa kaaviossa (Kuva 121). Seuraavassa on käyty läpi eri tasot Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen kanalta.



Kuva 121. Suunnittelujärjestelmä
(Ympäristöministeriö)

8.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet eli VAT:t ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on päättänyt tavoitteista vuonna 2000, ja päätöstä on tarkistettu tavoitteiden sisällön osalta (tarkistetut tavoitteet voimaan 1.3.2009). Tarkistuksen pääteemana oli ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimien vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen, ja ne on huomioitu maakuntakaavassa. Tämän tuulivoimahankkeen osalta tavoitteista on huomioitava:

- toimiva aluerakenne
- eheytävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
- toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
- luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin. Metsälammin kankaan tuulivoimahanketta koskevat erityisesti energiahuollon tavoitteet, joiden osalta yleistavoitteissa todetaan, että ”Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusi-

tuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia”. Lisäksi valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista. Tuulivoimarakentamista koskevien tavoitteiden lisäksi tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon muutkin valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, kuten esimerkiksi maisemaa, luonnonarvoja ja kulttuuriperintöä, puolustusvoimien toiminnan turvaamista sekä lentoturvallisuutta koskevat tavoitteet, jotka huomioidaan YVA-vaiheessa eri vaikutuksia arvioitaessa (käyty läpi tämän selostuksen eri kappaleissa).

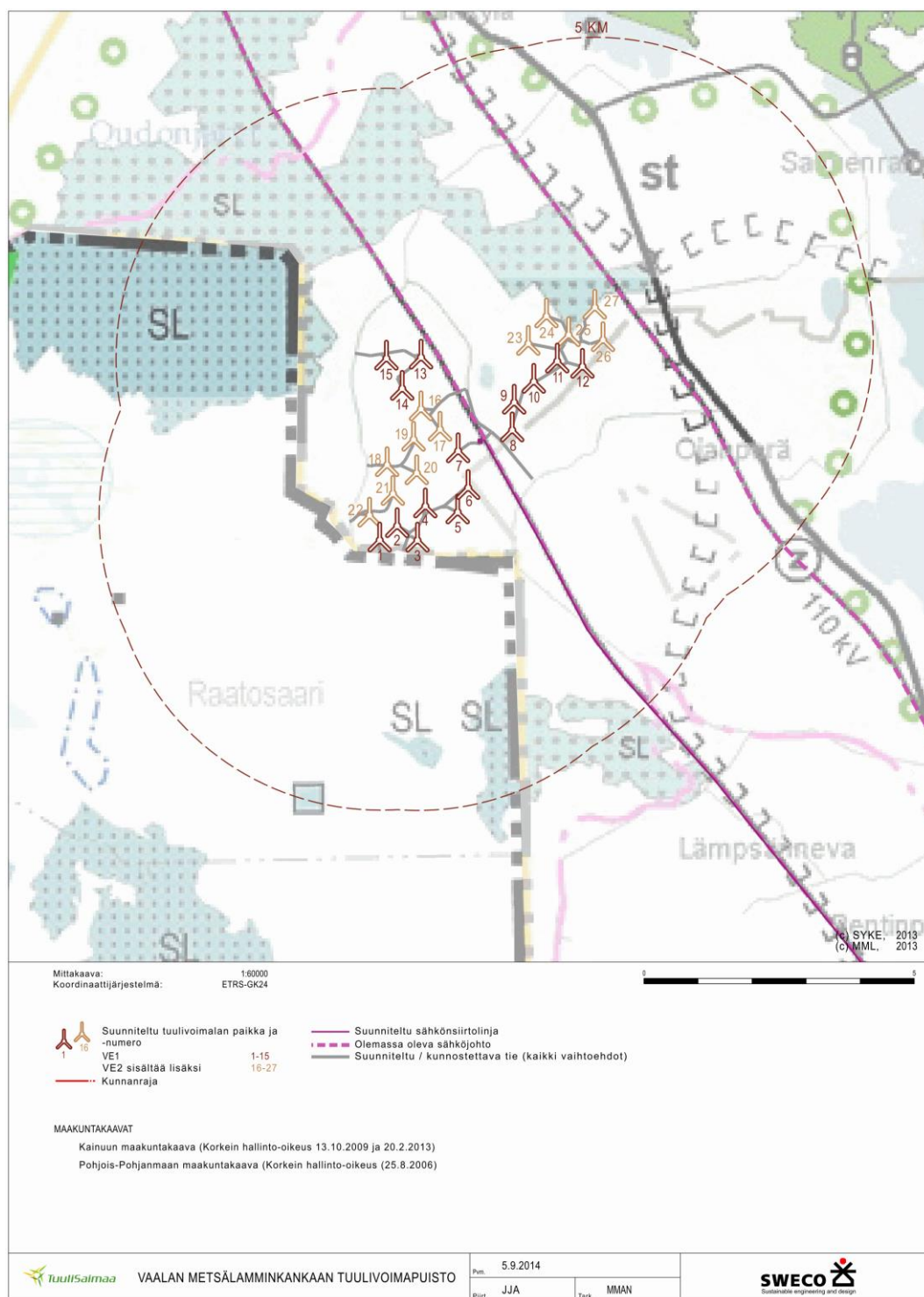
Toimivien yhteysverkostojen ja energiahuollon osalta VAT:ien erityistavoitteissa mainitaan lisäksi mm. että ”voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä” (Valtion ympäristöhallinto).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioidaan maakuntakaavoituksessa, jonka kautta ne konkretisoituvat myös alemman tason kaavoihin ja muihin alueidenkäytön suunnitelmiin. Vireillä oleva vaihemaakuntakaava toteuttaa osaltaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Valtioneuvoston hyväksymien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet rannikko-, meri- ja tunturialueiden lisäksi myös kaikkialla sisämaassa.

8.2.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Kainuun maakuntakaava 2020 (Kuva 122), jonka valtioneuvosto on vahvistanut 29.4.2009. Kainuun maakuntakaava 2020:ssa ei ole käsitelty tuulivoimaa asiakokonaisuutena, eikä ole osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu muuttuvaa maankäyttöä hankealueen lähialueille. Rokua-Oulujärven matkailuvyöhyke suuntautuu Metsälamminkankaan lähelle. Myöskään 1. vaihemaakuntakaavassa, joka käsittelee tuulivoimaa, ei ole esitetty merkittäviä varauksia hankealueen läheisyyteen. 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa, mutta sitä ei ole vahvistettu.

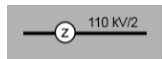


Kuva 122. Ote maakuntakaavoista.

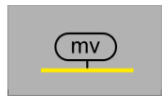
Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealuetta koskevat seuraavat merkinnät:



Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet, jonka suunnittelumääräyksessä täsmennetään, että alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttö-tarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin, mutta maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.



Pääsähköjohto (400 kV), jonka alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



Matkailun vetovoima-alue, maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet, joihin sisältyvät matkailukeskusten alueet sekä niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.

Lisäksi hankealueen läheisyydessä on luonnonsuojelualue (SL), joka on myös Natura 2000-verkostoon kuuluva alue (harmaa pisterasteri). Hankealueen itäpuolelta kulkee 110 kV pääsähköjohto, seututie, moottorikelkkailureitti (ohjeellinen) sekä Oulujärven lähellä ulkoilureitti, jolla tarkoitetaan vähintään ylikunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävää yleisen liikkumisen kannalta tärkeää ohjeellista ulkoilureittiä.

Metsälammin kankaan tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia maakuntakaavan merkintöihin tai toteutukseen.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuussa on vireillä kaksi maakuntakaavaa, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, joka liittyy nimenomaan hankkeeseen, sekä Kainuun kaupan vaihemaa- ja tuulivoimamaakuntakaavan laadinta on aloitettu, koska voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoiman hyödyntämiseen soveltuvia alueita. Tuulivoimamaakuntakaavan luonnos on nähtävillä 11.8.-12.9.2014 eli Metsälammin kankaan YVA-selostuksen valmistumisen aikoihin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tavoitteena on

- mahdollistaa vähintään seudullisesti merkittävän teollisen kokoluokan tuulivoimatuotannon toimintaedellytykset Kainuussa tuulivoimatuotannon haitalliset vaikutukset minimoiden
- sovittaa yhteen nämä tarpeet muiden maankäyttötarpeiden kanssa
- sovittaa yhteen valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä maakunnalliset, seudulliset ja paikalliset tavoitteet

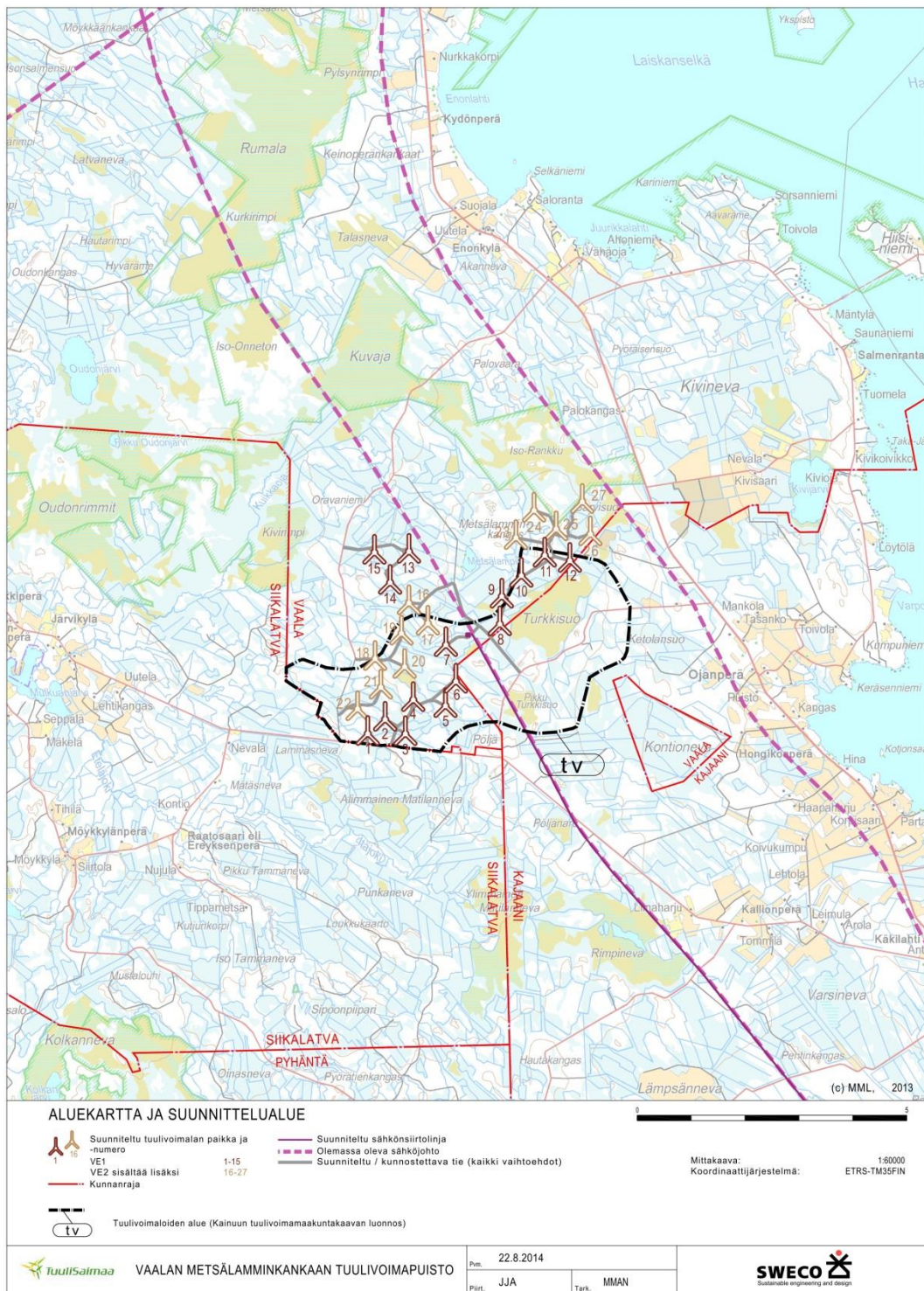
Määrällisenä tavoitteena on 160 kpl teollisen kokoluokan tuulivoimalaa, nimellisteho noin 480 MW ja vuosituotanto noin 1440 GWh seudullisesti merkittävässä tuulipuistoissa vuonna 2030.

Vireillä olevaa maakuntakaavaa ei huomioida hanketta ohjaavana, mutta sen lähtökohdista, tavoitteista ja selvityksistä on huomioitu seuraavat kohdat:

- Kainuun alueella voimajohtoverkon toimintavarmuus paranee, koska tuulivoimarakentaminen edellyttää nykyisen voimajohtoverkon laajentamista ja vahvistamista
- tuulivoima-alueilla ja niiden läheisyydessä tuulivoimarakentaminen vaatii usein olemassa olevan tieverkon korjaamista tai uusien tieyhteyksien rakentamista, mikä parantaa alueen käyttäjien liikkumisedellytyksiä, mutta toisaalta vaikuttaa maisemaan, rikkoo yhtenäisiä metsäalueita ja voi heikentää luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksia
- maakuntakaavan lähtötietojen mukaan Metsälammin kangas ei ole väestön tai loma-asuntojen merkittävä sijoittumisalue
- maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään viittä (5) teollisen kokoluokan (MW teholuokka) voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 3 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Metsälammin kankaan tuulivoimahanke sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä.

Näiden tekijöiden huomioimisella pyritään varmistamaan se, että Metsälammin kankaan hanke toteuttaa osaltaan vireillä olevan maakuntakaavoituksen tavoitteita, eikä eri kaavatasojen välille jää ristiriitoja. Metsälammin kankaan YVA-menettely sekä osayleiskaavoitus kuitenkin valmistunevat ennen maakuntakaavoitusta, mutta tämän kaavan jo valmistuneiden aineistojen huomioinnilla varmistetaan se, että maakuntakaavoituksella ohjataan myös tätä hanketta. Metsälammin kankaan hanke on huomioitu tuulivoimamaakuntakaavan asiakirjoissa, mikä osaltaan vähentää ristiriitojen mahdollisuutta.

Tuulivoimamaakuntakaavan luonnoksessa (Kuva 123) Metsälammin kangas on osoitettu alueena tv (tuulivoimaloiden alue), jolla osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueelta etelään lähtee pääsähköjohdon yhteystarve. Suunnitelluista voimaloista neljä vaihtoehdossa VE1 ja kymmenen vaihtoehdossa VE2 sijoittuu tv-aluerajauksen ulkopuolelle.



Kuva 123. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan luonnos

8.2.3 Yleiskaava

Suunnittelualueelle ei ole aiemmin laadittu yleiskaavoja.

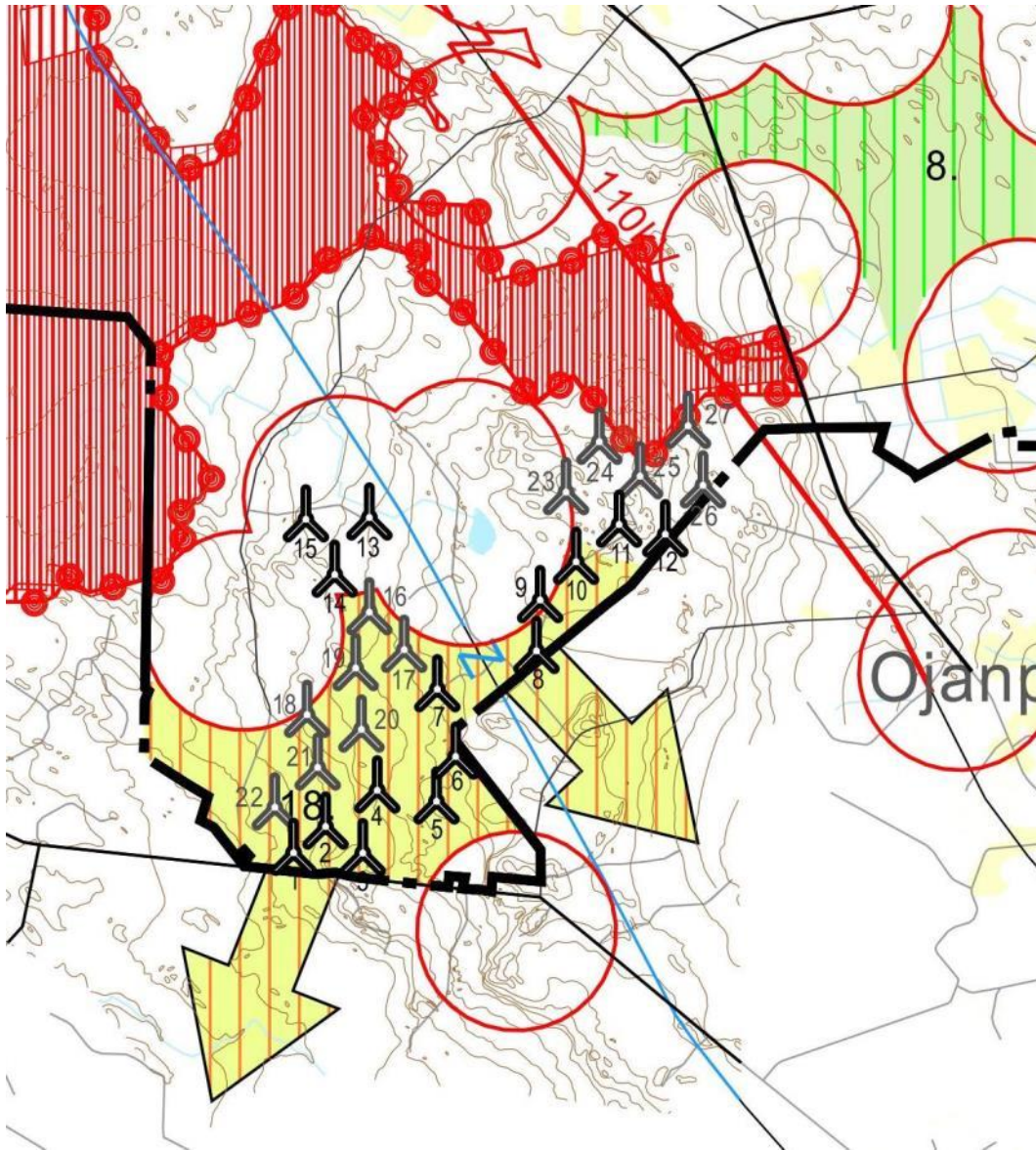
Metsäamminkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Tavoitteena on laatia hankealueelle Metsäamminkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joilla luodaan edellytykset tuulipuiston rakentamiselle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Kaavatyö pyritään aikatauluttamaan niin, että se etenee samaa tahtia YVA-hankkeen kanssa. Kaavatyössä hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia ympäristöselvityksiä ja saatua palautetta. Vaalan kunnanvaltuusto käynnisti Metsäamminkankaan kaavoituksen 12.12.2013 (Kvalt 68 §).

Vaalan tuulivoimayleiskaava 2020

Vaalan kunnanvaltuusto on saattanut vireille koko kunnan alueen kattavan tuulivoimayleiskaavan laatimisen 19.6.2013. Kunnan tarkoituksena on selvittää tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet yleiskaavallisen tarkastelun keinoin ja kaavoittaa tuulivoimarakentamiseen soveltuvat tuulivoimapuistoaluekokonaisuudet niin, että mahdollistetaan vaiheittainen tuulivoimarakentaminen kunnan alueella. Kaavan tavoitteena on koko kunnan käsittävä tuulivoimateemayleiskaava, jonka lisäksi laaditaan tarvittaessa sitä edelleen tarkentavia, suoraan rakentamista ohjaavia osayleiskaavoja. Tuulivoimayleiskaavoituksella ohjataan nimenomaan tuulivoimarakentamista, kaavoituksella ei pyritä muuttamaan alueen muuta maankäyttöä muutoin kuin mitä tuulivoimarakentamisen toteutukseen liittyvät järjestelyt edellyttävät.

Koko kunnan alueen kattavan tuulivoimayleiskaavan pohjaksi on laadittu selvitys, jossa on osoitettu tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet sekä alueet, joille tuulivoimaa ei osoiteta. Tuulivoimaan soveltuvat alueet esitetään kolmena eri luokkana soveltuvuuden ensisijaisuuden mukaan. Tässä selvityksessä Metsäamminkangas on arvioitu soveltuvuudeltaan II-luokkaan eli tuulivoimarakentamiseen hyvin soveltuvaksi alueeksi (Kuva 124, keltainen alue nro 18.). Selvityksessä esitetty alue poikkeaa hieman hankealueesta. Tämä johtuu lähinnä alueen rakennuskannasta sekä läheisistä luontoalueista suojavyöhykkeineen. Luontoalueeseen kohdistuvat vaikutukset on käsitelty tässä selostuksessa. Koko kunnan tuulivoimakaavaa pohjustavan selvityksen tuloksissa on mainittu, että mahdolliset erot selvityksen ja tulevan kaavoituksen suhteen eivät ole ongelma, koska alueiden tarkempi rajausta ja suunnittelu tulee tehdä tarkempien selvitysten pohjalta.



Kuva 124. Tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.
(Vaalan kunta, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

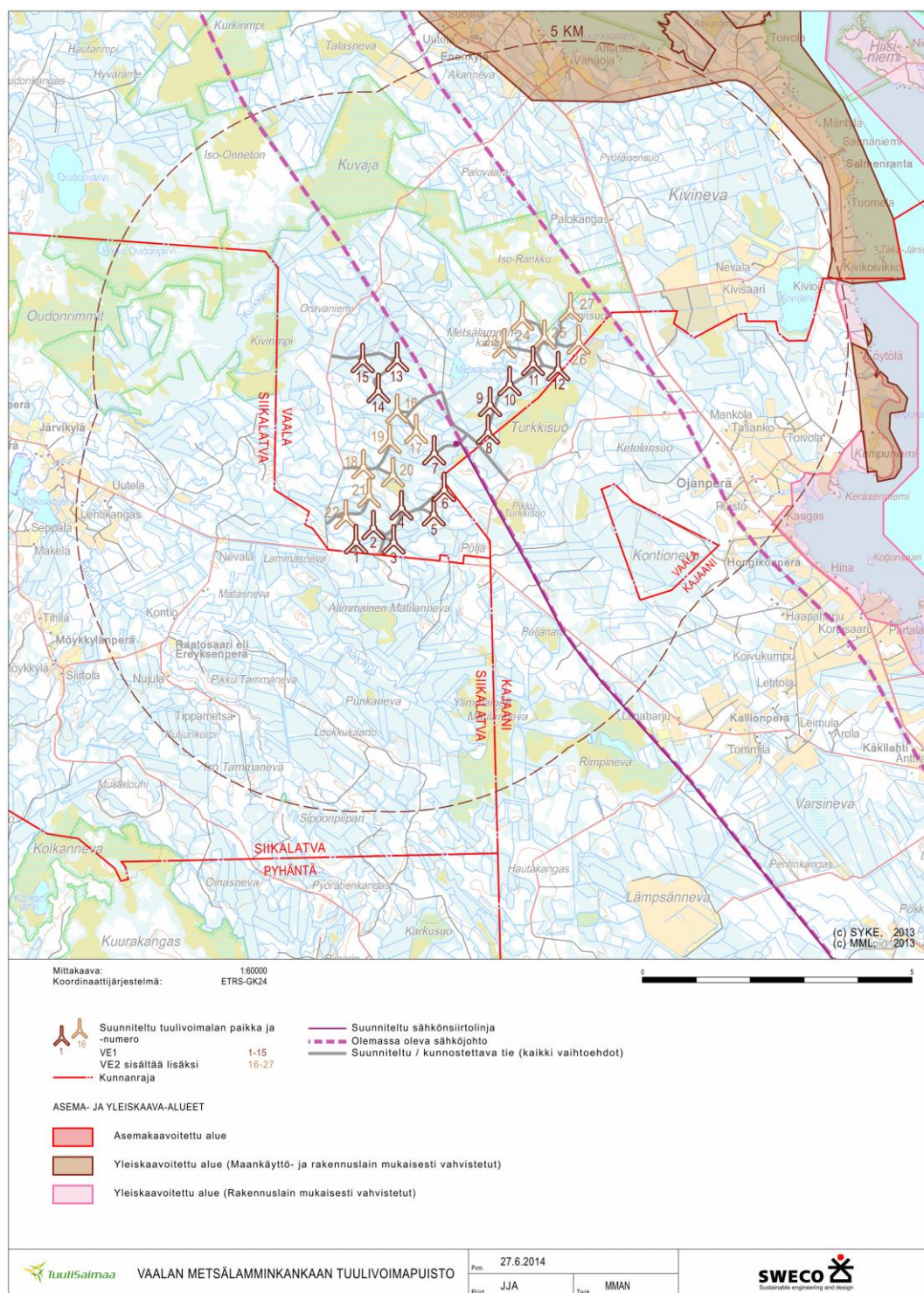
Tuulivoimayleiskaavan pohjaksi laaditussa selvityksessä on jokaisesta tuulivoimalle soveltuvasta alueesta tehty ns. kohdekortti, jossa alueen soveltuvuuteen vaikuttavia tekijöitä on kuvattu tarkemmin. Metsälammenkankaan kohdekortissa on tuotu esille läheiset 110 ja 400 kV:n voimalinjat, laaja Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura 2000-alue ja soiden-suojelualue pohjoispuolella sekä alueen inventoidut turvevarat. Aluetta kuvataan loivapiirteisenä ja suovaltaisena maaperän koostuessa sora- ja hiekkamoreenista sekä osin tur-

vekerrostumista sekä paikallisista kalliopaljastumista. Maanomistusolot ovat melko yhtenäiset ja tuulisuusolosuhteet hyvät. Lisäksi huomautetaan, että tuulivoimalle soveltuva alue voi jatkua kuntarajan yli, mutta asiaa ei ole tässä yhteydessä tutkittu.

Vaalan tuulivoimayleiskaava on tällä hetkellä vaiheessa, jossa selvitykset, lähtökohdat ja tavoitteet sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on julkaistu, mutta kaavaluonnosta ei ole vielä esitelty. Tavoitteena on, että Vaalan tuulivoimayleiskaavaluonnosta esitellään YVA-selostuksen yleisötilaisuudessa syyskuussa 2014, jolloin myös Kainuun tuulivoima-maakuntakaavaluonnos on asetettu nähtäville. Koko kunnan yleiskaava ja tuulivoima-maakuntakaava valmistunevat myöhemmin kuin Metsälamminkankaan osayleiskaava.

8.2.4 Asemakaava

Suunnittelualueelle ei ole laadittu asemakaavoja. Lähimmät yleis- ja asemakaavat on esitetty kuvassa 125.



Kuva 125. Suunnitteluluetta lähimmät yleis- ja asemakaavat.

8.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön kehitykseen arvioidaan yleisellä tasolla. Tulevassa yleiskaavassa varaudutaan maankäytöllisesti sijoittamaan tuulivoimapuisto kyseiselle alueelle. Hankkeella tulee olemaan vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen (mm. metsätalous), alueen virkistyskäyttöön, tieyhteyksiin sekä loma-asutuksen ja vakituksen asumisen sijoittamiseen.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön liittyvien vaikutusten luonnetta on selvitetty maastokäynneillä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla, asukaskyselyllä, haastatteluilla, vuorovaikutustilaisuuksien palautteen avulla, esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella sekä seurantaryhmätyöskentelyn avulla.

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät siihen, että alueelle ei tällä hetkellä kohdistu merkittävää mielenkiintoa, alueen käytössä ei ole tuulivoimaa lukuun ottamatta näkyvissä muutoksia, eikä merkittäviä vaikutuksia täten odoteta. Mikäli tilanne jostain syystä muuttuu, arvioinnin tulosten ei enää voida katsoa olevan paikkaansapitäviä.

8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset).

Tuulivoimaloita varten tulee rakentaa sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohdot sekä tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusrakentaminen parantavat alueiden tieverkostoa.

Itse tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä, mikä tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Tuulivoimaloiden pystytys on maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni.

Vaihtoehtoista VE0 (tuulivoimaloita ei rakenneta) ei tuo muutoksia nykytilanteeseen, koska alueelle ei rakenneta mitään. VE1 tuottaa vähemmän vaikutuksia, koska vähemmällä tuulivoimaloiden määrällä rakentaminen kestää vähemmän aikaa ja ulottuu pienemmälle alueelle. Toisaalta sekä VE1 että VE2 vaativat tiestön parantamista ja sähkönsiirron rakentamista, eikä näiden vaihtoehtojen katsota merkittävästi eroavan toisistaan.

8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms.

alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta (VE1 ja VE2) ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Myöskään VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia, koska alueelle ei ole suunnitteilla muita merkittäviä hankkeita tai toimenpiteitä.

Hankealueen läheisyydessä asutus on keskittynyt kyliin tai sijoittunut kapeana nauhana Oulujärven ranta-alueille. Tuulipuisto saattaa näkyä pihapiireihin, mutta erityisesti lomiasutuksen voidaan olettaa suuntautuneen Oulujärveä kohden, jolloin tuulivoimalat jäävät pääkatselusuuntaan nähden selän taakse.

Sähkön siirto tullaan toteuttamaan olevan voimajohtolinjauksen yhteydessä, joten tällä ei ole merkittäviä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sähköntuotanto liitetään valtakunnan verkkoon Fingrid Oyj:n Vuolijoen sähköasemalla. Sähkön siirto Vuolijoen sähköasemalle suunnitellaan toteutettavaksi rakentamalla uusi 110 kV:n ilmajohto alueen halki kulkevan Fingrid Oyj:n 400 kV:n johdon Pyhänselkä – Vuolijoki rinnalle. Puiston sisäinen sähköverkko toteutetaan 20 kV maakaapelein. Voimajohdon tarvitsema alue pienentää jonkin verran alueen metsä- ja peltopinta-alaa, mutta kokonaisuutena tarkasteltuna uusien voimajohtojen vaikutukset seudun maa- ja metsätalousalueisiin ovat suhteellisen vähäiset. Vaikutukset ovat samankaltaisia sekä VE1 että VE2 toteutuessa, joskin vaikutukset ovat VE1 toteutuessa hankealueella hieman vähäisemmät pienemmästä tuulivoimaloiden määrästä johtuen.

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hankealuetta laajemmalla alueella jatkossa. Tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen.

Hanke ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle. Tuulivoimalat näkyvät Oulujärvelle, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa. Vaikutukset ovat samankaltaisia sekä VE1 että VE2 toteutuessa, koska molemmissa tapauksissa tulee näkymiä laajalle alueelle.

Hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja koamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman suurempia, koska tuulivoimaloita ja näin ollen raivattavia alueita on enemmän.

Kainuun maakuntakaavan selvityksissä on tuotu esille, että Metsäamminkangas sijoittuu ns. hiljaiselle luontoalueelle. Tuulivoimapuisto tuo alueelle sen verran toimeliaisuutta, että aluetta ei voida jatkossa katsoa hiljaiseksi alueeksi. Metsäamminkangas on kuitenkin kyseisen hiljaiseksi lasketun alueen reunalla, joten kokonaisuutena hiljaisen alueen merkitys säilyy mm. läheisen suojelualueen ansiosta. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan luonnoksessa Metsäamminkankaan alue on pääosin esitetty tuulivoimatuotantoalueeksi (tv).

8.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloiden mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

8.7 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Mikäli muut lähialueiden hankkeet toteutuvat, vähenee rauhallista ja ns. koskematonta luontoa tarjoavat virkistyskäyttöalueiden määrä sekä mm. loma-asuntojen rakentamismahdollisuus hankealueilla. Melu- tai varjostusyhteisvaikutuksia ei arvioida hankkeiden etäisyyden perusteella olevan.

8.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahankealue on mahdollisimman pieni.

9 TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnanaikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Mikäli voimat vaatisivat ympäristöluvan, niin ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Vaalan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ottaa kantaa ympäristölupaehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvoo Vaalan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaa-peleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen.

Kainuuseen ja Pohjanmaalle on suunnitteilla todella monia tuulivoimapuistoja, joten vaikutusten seuranta olisi hyvä suorittaa yhteistarkkailuna. Ainakin jonkin Kainuun ja/tai Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimala-alueen linnustoa ja mahdollisia törmäyksiä tulisi seurata muutama vuosi puiston valmistumisen jälkeen, jotta voidaan paremmin arvioida osuivatko riskiarvioinnit samalle tasolle todellisuuden kanssa. Yhteistarkkailun avulla myös seurannan kustannukset voitaisiin jyvittää kunkin toimijan hankekoon mukaisesti.

Tämän hankkeen linnustovaikutusten seurantaa ehdotetaan toteutettavan toteutuksen jälkeisellä seurannalla siten, että seuranta keskittyy pesimä- ja muuttolintuseurantaan. Kevät- ja syysmuuton sekä pesimäajan linnustoseuranta toteutetaan rakentamisen jälkeisenä vuonna ja sitten kolmen vuoden päästä. Seurannan avulla voidaan arvioida muutoksia lajikoostumuksessa, pesimälinnustossa ja tarkentaa törmäysriskilaskentaa. Yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa harkitaan seurannan jatkamista pidempään.

Metsästysvaikutusten seurantaa suoritetaan metsästäjien haastatteluiden avulla.

Meluvaikutusten todentamiseksi tehdään toiminnan käynnistyttyä melumittauksia. Mittauksia tehdään eri vuodenaikoina, erilaisissa tuuliolosuhteissa, eri vuorokaudenaikoina sekä eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Mittaukset kohdistetaan lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen läheisyyteen.

Mikäli tuulivoimapuistoista aiheutuu valituksia, selvitetään ongelmat ja pyritään löytämään niihin kaikkia osapuolia tyydyttävät ratkaisut.

10 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Vaihtoehtojen moniulotteisia vaikutuksia pyritään arvottamaan siten, että hankkeen vaikutuspiirin asukkaat ja vapaa-ajan viettäjät kokevat tullessa tasapuolisesti kuulluiksi ja huomioiduiksi.

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hankesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta. Mikäli vaikutusarvioinnin perusteella on ilmennyt, että jokin vaihtoehto on toteuttamiskelvoton, on se tuotu selkeästi ja avoimesti esille. Myös yhteysviranomaisen arvioi omassa lausunnossaan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Mikäli voimat tarvitsevat ympäristölupaa, niin ympäristölupaehtoissa määritetään kriteerit, joiden mukaan hanke voidaan toteuttaa. Ympäristölupapäätös voi olla myös kielteinen, jolloin lupaviranomainen ei myönnä hankkeelle ympäristölupaa.

Ellei tuulivoimaloita rakenneta, hankealue todennäköisesti säilyy nykyisen kaltaisena metsätalousvaltaisena alueena.

Taulukko 24. Yhteenveto arvioiduista ympäristövaikutuksista.

Vertailtava tekijä	VE1	VE2	Merkittävyyteen vaikuttavia tekijöitä
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Kyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella hankkeen toteuttamiseen suhtaudutaan epäilevästi. Melumallinnuksen tulokset osoittavat, että yöajan suunniteltuohjeavot ylittyvät viidessä eri tarkastelukohteessa. Jonkin verran varjostusvaikutuksia lähialueelle. Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Kyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella hankkeen toteuttamiseen suhtaudutaan epäilevästi. Melumallinnuksen tulokset osoittavat, että yöajan suunniteltuohjeavot ylittyvät kuudessa eri tarkastelupisteessä. Jonkin verran varjostusvaikutuksia lähialueelle. Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Mitä lähempänä asutus sijaitsee, sitä todennäköisempiä haittavaikutukset ovat. Ihmisten suhtautumisen vaikuttaa haitan kokemiseen.
Kasvillisuus ja eläimistö	Hankkeen aiheuttama melu, elinympäristöjen muutos ja törmäysriski haittaavat jonkin verran linnustoa, etenkin petolinnustoa. Lintujen pesimätiheydet saattavat laskea voimaloiden lähiympäristöissä. Törmäysriskiarvion perusteella tämän hankkeen ei arvioida vaikuttavan yhdenkään lajin populaatioon merkittävästi. Linnuston suojelun kannalta voimaloiden lentoestevalot on tärkeää toteuttaa vilkkuvina	Hankkeen aiheuttama melu, elinympäristöjen muutos ja törmäysriski haittaavat jonkin verran linnustoa, etenkin petolinnustoa. Lintujen pesimätiheydet saattavat laskea voimaloiden lähiympäristöissä. Törmäysriskiarvion perusteella tämän hankkeen ei arvioida vaikuttavan yhdenkään lajin populaatioon merkittävästi. Linnuston suojelun kannalta voimaloiden lentoestevalot on tärkeää toteuttaa vilkkuvina	Linnustovaikutuksien suuruuteen vaikuttaa voimaloiden kokonaismäärä. Lintujen törmäysriski voimaloihin on pienempi, jos lentoestevalot ovat vilkkuvia, verrattuna jatkuvatoimisen lentoestevalon käyttöön. Lintujen törmäysriskiä sähkönsiirtolinjaan on mahdollista vähentää huomiopalloilla. Voi-

	eikä jatkuvatoimisina. Ei merkittäviä vaikutuksia liito-oraville, lepakoille tai viitasammakoille.	eikä jatkuvatoimisina. Ei merkittäviä vaikutuksia liito-oraville, lepakoille tai viitasammakoille.	maloiden nostoalueen, tiestön ym. raivaus-alueiden harkittu sijoittaminen suhteessa herkkiin luontokohteisiin vähentää vaikutuksia. Natura-alueiden läheisyydessä tehtävät mahdolliset voimakasta melua aiheuttavat työt suositellaan tehtäväksi lintujen pesimäkauden ulkopuolella.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Hankealueiden läheisyydessä asutus on keskittynyt Oulujärven rannoille, missä tuulivoimalat saattavat näkyä avoimilla alueilla pihapiireihin. Havainnekuvien ja näkyvyysanalyysin perusteella suurimmat maisemavaikutukset ovat asutuksen suhteen Kivijärven turve- ja peltoaukean vieressä, joka sijaitsee noin 3 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimalat näkyvät Manamasalon etelä- ja lounaisosan ranta-alueille, muttei niiden näkyvyydellä ole hallitsevaa otetta maisemassa eivätkä niillä ole vaikutusta maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennusperintökohteisiin. Tuulivoimalat näkyvät avoimessa maisemassa Oulunjärven muille ranta-alueille vaihtelevasti metsän peitteisyyden vaihdellessa. Lähimmät ranta-alueet ovat kuitenkin noin 5 kilometrin päässä, jolloin tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa jo vähenee. Tuulivoimalat näkyvät selkeällä säällä kaukomaisemassa (noin 15 km) Säräisniemen valtakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle, mutta ne eivät muuta oleellisesti valtakunnallisesti merkittävän alueen maisemaa. Manamasalon valtakunnalliseen kulttuurimaisemaan hankealueen tuulivoimaloilla ei ole vaikutus-	Hankealueiden läheisyydessä asutus on keskittynyt Oulujärven rannoille, missä tuulivoimalat saattavat näkyä avoimilla alueilla pihapiireihin. Havainnekuvien ja näkyvyysanalyysin perusteella suurimmat maisemavaikutukset ovat asutuksen suhteen Kivijärven turve- ja peltoaukean vieressä, joka sijaitsee noin 3 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimalat näkyvät Manamasalon etelä- ja lounaisosan ranta-alueille, muttei niiden näkyvyydellä ole hallitsevaa otetta maisemassa eivätkä niillä ole vaikutusta maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin rakennusperintökohteisiin. Tuulivoimalat näkyvät avoimessa maisemassa Oulunjärven muille ranta-alueille vaihtelevasti metsän peitteisyyden vaihdellessa. Lähimmät ranta-alueet ovat kuitenkin noin 5 kilometrin päässä, jolloin tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa jo vähenee. Tuulivoimalat näkyvät selkeällä säällä kaukomaisemassa (noin 15 km) Säräisniemen valtakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle, mutta ne eivät muuta oleellisesti valtakunnallisesti merkittävän alueen maisemaa. Manamasalon valtakunnalliseen kulttuurimaisemaan hankealueen	Ero tuulivoimaloiden vaikutuksesta maisemassa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä syntyy voimaloiden näkymisessä VE2:ssa tiheämpänä tuulivoimalakesittymänä. Kaukomaiseman horisontissa molemmat vaihtoehtojen tuulivoimalat näkyvät lähes yhtä laajalti. Lähinnä negatiiviset vaikutukset VE2:ssa voivat olla lähimaisemassa, kun tuulivoimaloita on enemmän ja näkymät "täyttyvät" voimaloista. Myös tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät selvemmin ja varjon vaihtelu on lähialueelle suurempi. Tuulivoimalat näkyvät avoimessa tiemaisemassa. Tiellä kulkijalle tuulivoimaloiden näkyvyys on autolla liikuttaessa lyhyt-ai-kaista. Tuulivoimaloilla voi olla positiivinen vaikutus tiellä kulkevalle alueen maisemamerkeinä, jotka auttavat hahmottamaan välimatkoja ja paikkoja.

	ta etäisyyden ja metsän peitteisyyden ansiosta.	tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta etäisyyden ja metsän peitteisyyden ansiosta.	Jos Piiparinmäen-Lammaslamminkaan hanke toteutuu ovat tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset huomattavat suurmaisemassa. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan hankkeen tuulivoimat sijoittuvat kauemmaksi Oulujärvestä, joten välittömät maisemavaikutukset Oulujärvelle eivät lisäänty.
Pinta- ja pohjavedet	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Hankkeen etäisyys suhteessa tärkeisiin pohjavesialueisiin ja toisaalta maaperän laatu sekä pohjaveden virtaussuunnat vaikuttavat mahdollisen onnettomuustilanteen päästöjen leviämiseen ja merkittävyyteen.
Ilmanlaatu ja ilmasto	Tuulivoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia päästöihin ilmaan ja ilmastoon.	Tuulivoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia päästöihin ilmaan ja ilmastoon.	Päästöjen väheneminen riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tuulivoimalla korvataan.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuitoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Hankealueille ei voi osoittaa uutta asutusta.	Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuitoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Hankealueille ei voi osoittaa uutta asutusta.	Ainoat erot eri vaihtoehtojen välillä syntyvät voimaloiden vaatiman pinta-alan suuruudesta. Vaihtoehdossa VE0 alue säilyy nykytilassaan, eikä alueelle aiheudu vaikutuksia.
Liikenteen vaikutukset	Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuistojen, sähkönsiirron ja sähköasemien rakennusaikaan.	Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuistojen, sähkönsiirron ja sähköasemien rakennusaikaan.	Olemassa olevien teiden perustarvikkeen ja uusien teiden rakentamisen

	Erikoiskuljetukset voivat haitata normaalia liikennöintiä.	Erikoiskuljetukset voivat haitata normaalia liikennöintiä.	yhteydessä tulee ottaa huomioon erityisesti luontoarvot.
Toteuttamiskelpoisuus	Vaikutusten arvioinnissa ei ole tullut esille sellaisia merkittäviä seikkoja, joiden perusteella hankevaihtoehto VE1 olisi ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelvoton. Voimala METSÄ-1 on syytä siirtää kauemmas Vuolijoen tiestä.	Vaikutusten arvioinnissa ei ole tullut esille sellaisia merkittäviä seikkoja, joiden perusteella hankevaihtoehto VE2 olisi ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelvoton. Voimaloita METSÄ-24, 25 ja 27 suositellaan siirrettävän kauemmas Natura-alueesta. Myös METSÄ-1 on syytä siirtää kauemmas Vuolijoen tiestä.	Jatkosuunnittelussa sekä rakentamisen ja toiminnan aikana tulee huomioida esille tuodut ympäristöriskejä ja -kuormitusta minivoivat tekijät.

Hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät luonto-, maisema- ja meluvaikutuksiin sekä rakentamisen aikaisiin liikennevaikutuksiin. Meluvaikutukset voidaan minimoida suunnittelun (voimalasijoittelu) avulla. Voimalasijoittelussa pyritään mahdollisuuksien mukaan huomioimaan luontovaikutukset. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi on esitetty keinoja, jotka toteutetaan mahdollisuuksien mukaan. Liikennemääriin voidaan vaikuttaa kuljetuslogistiikan optimoinnilla. Rakennettavan voimajohdon vaikutukset ympäristöön ovat lieviä, sillä rakentaminen tapahtuu olemassa olevan voimajohdon viereen.

Vaihtoehdon VE2 ympäristövaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE1. Vaihtoehdon VE2 suurimmat ympäristölliset haasteet koskevat rakentamista lähelle Rummala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura 2000 -aluetta. Tuulivoimarakentamisen päiväajan suunnitteluohjearvot ylittyvät merkittävämmiin em. Natura- ja luonnonsuojelualueella vaihtoehdossa VE2. Noin 1,7 kilometrin päässä vaihtoehdon VE2 lähimmästä voimalasta sijaitsee sääksen pesä.

Molemmissa vaihtoehdoissa kolme tuulivoimaloiden aiheuttamalla melu- ja välkealueella olevaa loma-asuntoa on tuulivoimahankkeelle maa-alueita vuokraavien omistuksessa, eikä heillä ole näiden haittojen suhteen huomautettavaa. Kaksi ulkopuolisessa omistuksessa olevaa loma-asuntoa ovat hankevastaavan tietojen mukaan metsästysmajoja. Näiden rakennusten käyttötarkoitus suositellaan muutettavaksi vastaamaan niiden todellista käyttöä. Vaihtoehdossa VE2 Siikalatvan kunnan alueella hankealueen eteläpuolella oleva loma-asunto jää 35 dB melualueen sisäpuolelle. Vaihtoehdossa VE1 kyseinen rakennus ei sijaitse melualueella.

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella arvioidaan molemmat vaihtoehdot toteuttamiskelpoisiksi. Vaihtoehdon VE2 voimaloita METSÄ-24, 25 ja 27 suositellaan siirrettävän kauemmas Natura-alueesta. Myös voimala METSÄ-1 on syytä siirtää kauemmas Vuolijoen tiestä, jotta etäisyys tiehen on Liikenneviraston ohjeistuksen mukainen.

Toteutuksen ja tuotannon aikana tulee huomioida esitetyt ympäristövaikutuksia vähentävät toimenpiteet. Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta tarvittaessa voidaan ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin.

11 LÄHTEET

Airaksinen, O. ja Karttunen, K., 2000, Ympäristöopas 46. 2., korj.p.. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 194 s.

Baerwald, E., D'Amours, G., Brandon, J., Klug, B. & Barclay, R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines, *Current Biology*, Volume 18, Issue 16, s. R695–R696.

Bakker, R.H. Pedersen, E., van den Berg, ym. 2012. Impact of wind turbine sound on annoyance, self-reported sleep disturbance and psychological distress. *Sci tot Environ* 2012; 424:4251.

BatHouse Oy, 2011. Lepakot ja tuulivoima – Tutkimuksen haasteet ja hyödyt. Lepakko-vuoden seminaari 19.3.2011.

BirdLife Suomi, 2013a. Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) - Alueet maakunnittain. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/iba/iba-alueluettelo-maakunnittain.shtm> (luettu 6.11.2013).

BirdLife Suomi, 2013b. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi> (luettu 12.9.2013).

BirdLife Suomi, 2014a. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.

BirdLife Suomi, 2014b. Lintudirektiivin liitteen 1 Suomessa säännöllisesti tavattavat lajit.

BirdLife Suomi, 2014c. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi> (luettu 22.8.2014).

Digita Oy, 2014. Lausunto suunnitellun tuulipuiston arvioidusta vaikutuksesta TV-lähetysten näkyvyyteen. 23.4.2014.

ELY-keskus, 2014. Erikoiskuljetukset. <http://www.ely-keskus.fi> >> Liikenne >> Luvat (luettu 15.4.2014).

FCG, 2012. Kalajoki–Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi.

Fingrid Oyj, 2007. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeesta Hyvinkää - Hikiä (Hausjärvi).

Fingrid Oyj, 2013. Verkkohankkeet. <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet> (luettu 5.11.2013).

Fingrid Oyj, 2014. Voimajohtojen kunnossapito. <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/kunnossapito/voimajohdot> (luettu 16.1.2013).

Finlex, 2011. Valtion säädöstietopankki. <http://www.finlex.fi> (luettu syyskuussa 2013).

- Geologian tutkimuskeskus, 2013. Happamat sulfaattimaat -kartta. http://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/happamat_sulfaattimaat.html (luettu 28.10.2013).
- Hafmex Wind Oy, 2011. Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys. Etelä-Karjalan liitto, Etelä-Savon maakuntaliitto, Keski-Suomen liitto, Pohjois-Karjalan maakuntaliitto, Pohjois-Savon liitto ja Kainuun liitto.
- Hanski, 2004. Luonnonmetsien pinta-alan vähenemisen vaikutus lajimäärään. Teoksessa: Kuuluvainen T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Jussila, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi, P. – Salomaa (toim.) Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki.
- Hanski, I., 2006: Liito-oravan (*Pteromys volans*) Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen keskusmuseo. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=47773&lan=fi> (luettu 22.1.2013).
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur. En syntesrapport. Rapport 6499. Naturvårdsverket. Stockholm.
- Heikkinen, R., 2002. Oulujärvi - melkein sisämeri. <http://www.reijoheikkinen.fi/oulu.htm> (luettu 16.8.2014)
- Hyryläinen, V., 2013. Vaalan Metsäamminkankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä lintujen syysmuutonseuranta 15.8.-15.10.2013.
- Hyryläinen, V., 2014. Vaalan Metsäamminkankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä lintujen kevätmuutonseuranta 1.4.-31.5.2014.
- Hyryläinen, V., 2013. Vaalan Metsäamminkankaan tuulivoimahankkeen YVA – menettelyn luontoselvityksen linnustokartoitukseen liittyvä törmäysriskianalyysi.
- Hyryläinen, V., 2013. Vaalan Metsäamminkankaan tuulipuistoalueen pesimälinnusto 15.5-25.6.2014. Loppuraportti.
- Hyryläinen, V., 2013. Vaalan Metsäamminkankaan tuulivoimahankkeen YVA - menettelyn Natura-arviointiin (Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet) liittyvä pesimälinnustokartoitus 15.5. - 25.6.2014.
- Hyryläinen, V., 2013. Vesa Hyryläinen, sähköposti 14.10.2013.
- Ideakortti 2/99. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Stakes.
- Jauhiainen, T, Vuorinen, H.S. ja Heinonen-Guzejev, 2007. Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö 3/2007.
- Kainuun ELY-keskus, 2013. Rimpineva-Matilanneva. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Rimpineva_Matilanneva\(6963\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Rimpineva_Matilanneva(6963)) (luettu 5.11.2013).

Kainuun liitto. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. <http://www.kainuunliitto.fi/109?onsitemessage=saved> (luettu 18.8.2014)

Kainuun liitto. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Lähtökohdat ja tavoitteet 17.2.2014.

Kainuun liitto. Kainuun maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen täydennys. Gaia Consulting Oy, ESRI Finland Oy, Kajaani 2013.

Kainuun ELY-keskuksen uutiskirje 1-2013

https://www.ely-keskus.fi/web/ely/kainuun-ely-keskuksen-uutiskirje-1-2013;jsessionid=2858054752DF762FD520252CE78E712C?p_p_id=122_INSTANCE_alu_evalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14399#01_liito-orava luettu 1.8.2014

Kauppinen T. ja Tähtinen, V., 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. Stakes, aiheita 8/2003.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2014. Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz, Vaalan Metsälammin kankaan tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi, 2014

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

Kuuluvainen T., Mönkkönen, M., Keto-Tokoi, P., Kuusinen, M. Aapala, K. ja Tukia, H. 2004. Metsien monimuotoisuuden turvaamisen perusteet. Luku 5:142-191. Teoksessa: Kuuluvainen T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Jussila, M., Ollikainen, M. ja Salpakivi, P. – Salomaa (toim.) Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Helsinki.

Lahden ammattikorkeakoulu, 2013. Maisema. http://www.lpt.fi/ti/koulutus/miljoosuunnittelu/maisemasuunnittelu/maisema_aloitus.htm (luettu 1/2013).

Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Johtava tutkija Timo Lanki, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Lappalainen, M., 2002. Lepakot. Salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.

Liikennevirasto, 2010. Raskaan liikenteen liikennemääräkarta. <http://portal.liikennevirasto.fi> (luettu 22.12.2011).

Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimaohje – Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Lyytimäki, J. ja Rinne, J., 2013. Valon varjopuolet.

Maanmittauslaitos, 2013. Ammatilaisen karttapaiikka. <http://www.maanmittauslaitos.fi> (luettu kesä-lokakuussa 2013). Kopiointilupa 790/KP/11.

Meriluoto, M. ja Soininen, T., 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus. Tapio. 192 s.

- Metsähallitus, 2013. Eräluvut. <http://www.eraluvat.fi> (luettu 17.10.2013).
- Motiva Oy, 1999. Tuulivoiman projektiopas, Motivan julkaisu 5/1999.
- Motiva Oy, 2011. Tuulivoimaopas. <http://www.tuulivoimaopas.fi>.
- Motiva Oy, 2013. Voimaa tuulesta. Tuulivoiman rakentaminen osaksi elinympäristöä. Opas 2013.
- Muhonen, M. ja Savolainen, M., 2013. Kainuun maakunnallinen maisemaselvitys. Tekstiosaluonnos 22.2.2013. http://kafi.tutka.net/pa_paatokset/kokous/2013480-10-2.PDF
- Museovirasto, 2013. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. <http://www.rky.fi> (luettu 7.11.2013).
- Oulu-Kajaani –kehittämisyöhykkeen maankäyttöstrategia 2025. Suunnittelukeskus Oy, Oulu 2006.
- Oulu-Kajaani –kehittämisyöhyke. Rokua-Oulujärvi –matkailun Master plan 2020. Oulu 2010.
- Oulujärven Niskanselän alueen geologiset ja geomorfologiset erityispiirteet:
http://www.rokuageopark.fi/upload/docs/tiedostoja_sivuille/oulujarven_geologiset_geomorfologiset_erytispiirteet_13112013.pdf luettu 10.9.2014
- Pakkala, T. ja Väisänen, R. A., 2000. Lintujen kesäatlaksen kartoitusohjeet. Moniste, Eläinmuseo. Helsinki. 17 s.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013. Liikennemääräkartat. <http://portal.liikennevirasto.fi> (luettu 22.10.2013).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 1997. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 1. vaihemaakuntakaava. http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla_olevat_maakuntakaavat/1_vaihemaakuntakaava (luettu 21.8.2014)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Maakuntakaavan uudistaminen, maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 2.12.2013.
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry, 2010. Aureola vsk. 31. s. 150–171.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009. Pohjois-Pohjanmaan pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=284936&lan=fi&clan=fi> (luettu 11.1.2012).
- Promethor 2014. Tuulivoimapuiston ympäristömeluselvitys, Metsälamminkangas, Vaala.
- Pöyry Management Consulting Oy, 2012. Puhuri Oy ja TuuliWatti Oy – Raahen eteläiset tuulipuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Ramboll 5.12.2013. Jouttikallion tuulivoimapuisto. Riskienhallinta. Riskiraportti.

- 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 Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset.
- RKTL, 2013a. Kainuun ja Suomenselän metsäpeurat 2013. <http://www.rktl.fi/riista/hirvielaimet/metsapeura/> (luettu 24.10.2013).
- RKTL, 2013b. Petoyhdyshenkilöiden ilmoittamat havainnot. http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetohavainnot/petoyhdyshenkiloiden_ilmoittamat_havainnot.html (luettu 5.11.2013).
- RKTL, 2014a. Lausunnot suurpedoista, susi. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/Suurpedot/Lausunnot/lausunto_57_401_2014.pdf luettu 15.8.2014
- RKTL, 2014b. Lausunnot suurpedoista, karhu. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/Suurpedot/Lausunnot/lausunto_219_401_2014.pdf luettu 15.8.2014
- RKTL, 2014c. Lausunnot suurpedoista, ilves. <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/Suurpedot/Lausunnot/i2014.pdf> luettu 15.8.2014
- Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Rumala__Kuvaja__Oudonrimmet\(4934\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Rumala__Kuvaja__Oudonrimmet(4934))
- Ruuskanen, J., 2013. Kaakkuriselvitys Metsäamminkankaan YVA:n Natura-arviointiin. Saastamoinen, J., 2013.
- Kainuun ELY-keskuksen ylitarkastaja Jouko Saastamoisen suullinen tiedonanto 15.10.2013.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M., 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742, Luonto ja luonnonvarat, s. 114.
- Siipola, P., 2003. Vaalan kulttuuriympäristöohjelma, Alueelliset ympäristöjulkaisut 205, Kainuun ympäristökeskus.
- Sipilä, M., Sten, J., Horsmanheimo, S., Dufva, T., Hujanen, A., Tuomimäki, L. ja Toivanen, H., 2011. Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin. Loppuraportti. VTT-R-08428-11.
- SITO, 2013. Päijät-Hämeen ekologisen verkoston päivitys. Päijät-Hämeen liiton julkaisu A205. Päijät-Hämeen liitto.

STUK, 2012. Säteilyturvakeskuksen Internet-sivut. <http://www.stuk.fi/sateily-tietoa/ukkk/ukkk/sahkonsiirto/> (luettu 11.10.2012).

Suomen Kuntaliitto, 2011. Tietoja pienistä lämpölaitoksista vuodelta 2010. [http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/energia/energiahuolto/pienet-lampolaitokset/Documents/Tietoja_pienista_lampolaitoksista v. 2010.pdf](http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/energia/energiahuolto/pienet-lampolaitokset/Documents/Tietoja_pienista_lampolaitoksista_v._2010.pdf) (luettu 15.4.2013).

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2013a. Suomen lepakkolajit. <http://www.lepakko.fi> (luettu 4.11.2013).

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2013b. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen havaintotietokanta. <http://www.lepakkohavainnot.info/> (luettu 4.11.2013).

Söderman, T., 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, luonto ja luonnonvarat.

Söderman, T., 2007. Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lau-suntojen laatu 2001-2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007.

Tanskanen, A., 2012. Impact on breeding birds of a semi-offshore island-based windmill park in Åland, Northern Baltic Sea (Effekten på den häckande fågelfaunan av en vindkraftspark på småöar på Åland, norra Östersjön), ORNIS SVECICA 22: 9–15, 2012. (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy:n (2012a) mukaan).

Tarasti, 2012. Tuulivoimaa edistämään. Lauri Tarastin selvitys 13.4.2012.

Teknologiateollisuus ry., 2009. Tuulivoima-tiekartta 2009.

Terveysten- ja hyvinvoinnin laitos THL. <http://www.thl.fi/fi/tutkimus-ja-asiantuntijat/tyokalut/ihmisiin-kohdistuvien-vaikutusten-arviointi/mita-iva-on/termeja> (luettu 19.8.2014).

Tilastokeskus, 2013. Kuntien avainluvut. <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/785.html> (luettu 10.9.2013).

Toivonen H. ja Leivo, A., 1993. Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A, No 14.

TraFi, 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymykseen. 12.11.2013.

Tuulitaito, 2012. Raportti tuulivoimalan aiheuttamista riskeistä lähiympäristölle. Raportti TT-2012-07-27. Insinööritoimisto Erkki Haapanen Oy.

Tuulivoimaopas, 2012. Vaikutukset kuntatalouteen. <http://www.tuulivoima-opas.fi/> (luettu 14.4.2014).

Tuulivoimaportaali, turvallisuus.
http://www.vindkraftforeningen.fi/~medvind/public/index.php?cmd=smarty&id=17_lfi&PHPSESSID=2g7michsb2l0fv31esmurrvc23 (luettu 20.8.2014)

Tuulivoimatieto, 2014. <http://www.tuulivoimatieto.fi> (luettu 9.4.2014).

Valkama, J., Vepsäläinen, V. ja Lehikoinen, A., 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnon-tieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <http://atlas3.lintuatlas.fi> (luettu 22.8.2014). ISBN 978-952-10-6918-5.

VTT, 2008. Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa. http://www.vtt.fi/liitetiedostot/cluster7_energia/Tuulivoiman_saatotarve_Suomessa_VTT_maalis2008.pdf (luettu 10.4.2014)

VTT, 2013. Suomen tuulivoimatilastot. <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/> (luettu 16.9.2013).

Väre, S. ja Rekola, L., 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. Uudenmaanliiton julkaisuja E87. s. 57.

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

Winkelman, J. E., 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. DLO Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 69 s + liitteet. (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto). www.alterra.nl (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy:n (2012) mukaan).

WSP Finland Oy, 2012. Kemijärven tuulipuistohankkeet. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys. Helmikuu 2012.

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006.

Ympäristöministeriö, 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007.

Ympäristöministeriö, 2012a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeista 4/2012.

Ympäristöministeriö, 2013a. OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. <http://www.ymparisto.fi/oiva> (luettu kesä-lokakuussa 2013).

Ympäristöministeriö, 2013b. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=216280&lan=fi> (luettu 7.11.2013).

[Ymparisto.fi/suojelualueet/natura 2000 –alueet](http://Ymparisto.fi/suojelualueet/natura_2000_-_alueet)

Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012. Siikajoen Vartinojan ja Isonvan tuulipuistojen luontoselvitykset 2012 s.120.

Yrjänäinen, H, 2011. Sähkön hiilijalanjälki Suomessa, Diplomityö. Sähkötekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto.