

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIikka OY

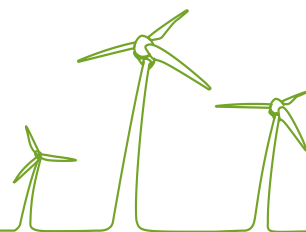


Suomen Hyötytuuli Oy
Innopower Oy
Metsähallitus Laatumaa

RAAHEN ITÄISET TUULIVOIMAPUISTOT

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

HUHTIKUU 2013



Esipuhe

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on kuvattu suunniteltujen Raahen itäisten tuulivoimapaistojen arvioidut ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyn on laatinut Suomen Hyötytuuli Oy:n, Innopower Oy:n ja Metsähallituksen toimeksiannosta FCG Finnish Consulting Group Oy. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Jakob Kjellman, MMT, Suunnittelupäällikkö
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin
Ilmanlaatu ja ilmasto

Johanna Harju, Ympäristöinsinööri AMK
Projektsihteeri
Melu- ja varjostusvaikutusarviot
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hans Vadbäck, Energia- ja Ympäristöinsinööri AMK
Tuulivoimatekniikka
Melu- ja varjostusmallinnukset

Pertti Malinen, Maanmittausinsinööri AMK
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Eeva Rapola, Maisema-arkkitehti
Maisema ja kulttuuriympäristö

Minna Tuomala, FM (biologi), ympäristösuunnittelija AMK
Kasvillisuusselvitykset ja vaikutusten arviointi
Natura-arviointi
Riistatalous

Aija Degerman, FM (biologi)
Kasvillisuusselvitykset ja vaikutusten arviointi

Ville Suorsa, FM (biologi)
Linnustoselvitykset ja vaikutusten arviointi
Natura-arviointi ja suojelualueet
Muu eläimistö

Elisa Puuronen, DI (ympäristötekniikka)
Pienvedet
valuma-alueanalyysit

Jan Tvrdý, paikkatietoasiantuntija
Näkemäalueanalyysit

Markku Lindroos, Ins MB (yhdyskuntatekniikka)
Liikenne

Jouni Mäkäpäinen, YTM (yhteiskuntapolitiikka)
Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot

Alikonsultit:

Ahlman Konsultointi & suunnittelu, Santtu Ahlman & Sami Luoma
Lepakkoselvitykset

K-P:n ArkeologiaPalvelu, Jaana Itäpalo
Arkeologinen inventointi

Pöyry Environmental Oy, Carlo di Napoli
Tuulivoimahankkeiden melun yhteisvaikutukset

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaavat:



Suomen Hyötytuuli Oy
PL 9
28101 PORI

Toimitusjohtaja Ralf Granholm
Puh. 044 035 3435
ralf.granholm@hyotytuuli.fi



EPV Energia Oy
Frilundintie 7
65170 Vaasa

Suunnitteluinsinööri Ari Soininen
Puh. 050 386 2523
ari.soininen@epv.fi



PL 81
90101 Oulu

Ympäristöasiantuntija Olli-Matti Tervaniemi
Puh. 040 195 6934
olli-matti.tervaniemi@metsa.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
PL 186
65101 Vaasa
www.fcg.fi

Toimialajohtaja Jakob Kjellman
Puh. 010 409 6547
jakob.kjellman@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Veteraaninkatu 1
PL 86
90101 Oulu
Faksi: 08 816 2869
www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa

Erikoissuunnittelija Liisa Kantola
Puh. 040 545 2665
liisa.kantola@ely-keskus.fi

Kartta-aineisto:

© Maanmittauslaitos 2011/2012

© Karttakeskus

Valokuvat:

© FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, ellei toisin mainittu

Käytetyt lyhenteet ja termit:

dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista.
dB (L_{Aeq})	Keskiaänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalenttitaso. Keskiaänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa.
CO₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO₂/kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Granitoidi	Yhteisnimitys graniitin kaltaisille magmakiville (maasälpägraniitti, graniitti, granodioriitti ja tonaliitti).
GWh	gigawattitunti
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVLRAS	keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m³/d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
RES-E -direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	tonni
tonnimetri	nosturin kuormankantokyvyn yksikkö, ilmaiseen suurimman sallitun momentin
UHEX	uhanalaisten eliöiden seurantarekisteri
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Ympäristölupa	ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi on menettely, jossa selvitetään suunnitteilla olevan hankkeen ja sen vaihtoehtojen mahdolliset ympäristövaikutukset ennen lopullista päätöksentekoa.
YVA-ohjelma	Hankkeesta vastaavan suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan.
YVA-selostus	Arviointiohjelmassa esitettyjen vaikutuksien selvittämisen jälkeen kootaan tulokset ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaavat

Suomen Hyötytuuli Oy, -Innopower Oy ja Metsähallitus Laatumaa suunnittelevat kuuden tuulivoimapuiston rakentamista Raahen kaakkois- ja itäosiin. Tuulivoimapuistot ovat Pöllänperän-, Hummastinvaaran-, Someronkankaan-, Yhteinenkankaan-, Annankankaan- sekä Nikkarinkaarron tuulivoimapuistot. Tuulivoimalat sijoittuvat Raahen kaupungin alueelle, mutta reuna-alueita sijoittuu myös naapurikuntiin kolmen tuulivoimapuiston osalta. Tuulivoimapuistoalueilta on matkaa Raahen keskustaan noin 9-35 km.

Tuulivoimapuistot koostuisivat 114-121 tuulivoimalasta. Käytettävän tuulivoimalatyypin yksikköteho on tuulivoimapuistosta riippuen 2,3-4,5 MW jolloin tuulivoimapuistojen yhteenlaskettu teho olisi keskimäärin noin 340 MW. Arvioitu vuotuinen nettotuotanto olisi tällöin luokkaa 900 GWh. Sähkön siirto tuulivoimapuistoista toteutuisi 110 kV voimajohdoilla sähkönjakeluverkkoon.

Hankkeen tavoitteena on osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Valtioneuvoston energiapoliittisen strategian mukaan kotimaisen energian ja erityisesti uusiutuvan energian osuutta tullaan kasvattamaan huomattavasti nykyisestäään.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu ohjelma- ja selostusvaiheista. YVA-ohjelmassa kuvaillaan hankealueen nykytilaa ja esitetään suunnitelma vaikutusten arvioimiseksi. Selostukseen kootaan lisäksi mm. tehdyt selvitykset ja arvioidut ympäristövaikutukset.

YVA ei ole lupamenettely, eikä siinä tehdä hanketta koskevia päätöksiä. Tarkoituksena on selvittää ympäristön kannalta paras toteuttamisvaihtoehto sekä tuottaa lisää tietoa hankkeen jatkosuunnittelua ja lupamenettelyjä varten.

Hankkeen YVA-menettely alkoi virallisesti 28.4.2011, kun YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Arviointiohjelma oli nähtävillä 2.5.2011 – 30.6.2011, jonka jälkeen yhteysviranomainen antoi lausuntonsa 21.7.2011. Myös YVA-selostus asetetaan julkisesti nähtäville ja hankkeeseen liittyviltä keskeisiltä tahoilta pyydetään lausunto. Menettely päättyy yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamaan lausuntoon.

YVA-menettelyyn voivat osallistua kaikki, joiden etuihin tai oloihin hankkeella voi olla vaikutuksia. YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, joissa kaikilla osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitään sekä keskustella hankkeesta ja sen YVA-menettelystä.

YVA-menettelyssä arvioidut vaihtoehdot

YVA-menettelyssä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja sähkön siirron eri toteuttamisvaihtoehtojen vaikutuksia, joita verrataan hankkeen toteuttamatta jättämisen eli 0-vaihtoehdon vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankevaihtoehtona 1 kuuden tuulivoimapuiston aiheuttamia ympäristövaikutuksia omina kokonaisuuksinaan sekä näiden kuuden tuulivoimapuiston aiheuttamia yhteisvaikutuksia. Lisäksi Annankankaan osalta tarkastellaan hankevaihtoehtoa 2, jossa tuulivoimapuisto toteutetaan

päävaihtoehtoa lukumääräisesti vähäisemmällä, mutta yksikkötehtoltaan suuremmilla voimaloilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Pöllänperän tuulivoimapaisto liitetään maakaapelilla Hummastinvaaran tuulivoimapaistoon rakennettavaan sähköasemaan, joka puolestaan yhdistetään Ruukin taajaman eteläpuolelle rakennettavalle Siikajoki-nimiselle sähköasemalle. Hummastinvaaran ja Siikajoen sähköasemien välille rakennetaan 110kV:n voimajohto. Tähän samaan johtoon yhdistetään myös Yhteinenkankaan tuulivoimapaisto. Someronkankaan tuulivoimapaisto liitetään johtovarsiliittymällä olemassa olevaan 110 kV-verkkoon. Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähköliittymän osalta on tarkasteltu kahta vaihtoehtoa: Siikajoen sähköasema Ruukin taajaman eteläpuolella (VEa) tai Vihannin sähköasema suunniteltujen tuulivoimapaistojen itäpuolella (VEb). Mikäli liittymä tapahtuu Siikajoen sähköasemalle, pääosa voimajohdosta rakennetaan samaan johtokatuun missä nykyään on Fingridin 220kV ja 110kV voimajohdot. Mikäli liittymä toteutetaan Vihannin sähköasemalle, pääosa voimajohdoista rakennetaan uusiin johtokatuihin.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapaistot muodostuvat 4-30 yksikkötehtoltaan noin 2,3-4,5 MW tuulivoimalasta. Tuulivoimapaistot koostuvat tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, tuulivoimapaiston sähköasemasta, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta ilmajohdosta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 50-75 metriä ja roottoriympyrän halkaisija olisi noin 101-150 metriä. Tuulivoimalan lakikorkeus tulee olemaan enintään 225 metriä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys tulee olemaan vähintään noin 400-500 metriä. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta.

Hankealueen nykytila ja arvioidut vaikutukset

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimapaistoalueet tukeutuvat osittain olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumista. Tuulivoimapaiston aiheuttama maankäytön muutos ei ole merkittävässä ristiriidassa aluetta koskevien kaavojen kanssa.

Tuulivoimapaistoalueet säilyvät pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueina. Tuulivoimapaistojen rakenteita varten puustosta raivattava maa-ala on vähäinen, enimmillään noin muutama prosentti tuulivoimapaiston suunnittelualueen pinta-alasta. Hanke ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä, eikä hanke vaikuta kielteisesti lähellä maanviljely- ja maa-aineksen ottotoimintaan. Toiminnan päätyttyä alueet palautuvat maanomistajien käyttöön.

Yhteinenkankaan tuulivoima-alueella, noin 550-650 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Muuten asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään 800 metrin etäisyydelle tuulivoimapaistoista. Tuulivoimapaistot rajoittavat asuin- ja lomarakentamista alueiden välittömässä läheisyydessä.

Hankkeessa suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin nykyisten suurjännitelinjojen vierelle, jossa johtoaluetta levennetään tarpeen mukaan. Uutta johtoaluetta raivataan Hummastinvaaran, Someronkankaan Yhteinenkankaan,

Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoima-alueita lähimmälle mahdolliselle yhtymäkohdalle asti. Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle, joka on pidettävä puuttomana turvallisuussyistä. Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsäalueille, joilla hankkeen toteuttamisen myötä metsätalouden harjoittaminen estyy. Toteutettavista vaihtoehtoista riippumatta menetettävä ala ei ole merkittävä ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Peltoalueille sijoittuvat pylväät voivat häiritä maatalouskoneilla liikkumista, mutta eivät estä viljelyä alueella. Pylväiden ja voima-johtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa. Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille sopimuksilla tai lunastusmenettelyssä määriteltävällä tavalla.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueiden maankäyttöä ohjaavat seuraavat merkinnät: Raahen kaupunkiseutu, luonnon monikäyttöalue, luonnonsuojelualueet, muinaismuistokohteet ja kaupunki-maaseutu vuorovaikutusalue. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu vuodelle 2010 hyväksytyn toimintasuunnitelman mukaisesti. Ensimmäisen vaihekaavan luonnoksessa Annankangas on varattu tuulivoimatuotantoon (tv-1). Muita hankkeen tuulivoima-alueita ei luonnoksessa ole osoitettu tuulivoimatuotantoon.

Alueille on tekeillä osayleiskaavat, jotka mahdollistavat tuulivoimapuistojen rakentamisen ja rakennuslupien myöntämisen kaavoituksen osalta.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueiden lähiympäristössä ei sijaitse laajoja avoimia tiloja, joista tuulivoimapuistot kokonaisuudessaan näkyisivät. Ainoastaan Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistot erottuvat merellä maisemakuvassa, mutta jäävät kaukomaiseman elementeiksi. Muutoin hankealueiden lähiympäristössä on joitain avoimia maisematiloja, joissa osa tuulivoimaloista voi näkyä kerrallaan. Tuulivoimalat sijoittuvat peitteiseen maastoon ja niistä havaitaan lähiympäristössä pääsääntöisesti tuulivoimalan huippu ja lavat tai pelkästään lavan kärjet.

Merkittävimmät maisemakuvalliset hättäväikutukset kohdistuvat Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteinenkankaan hankealueiden lähialueiden viljelys- ja asutusalueille. Voimaloiden vaikutukset ovat maisemakuvan kannalta merkittävimpiä Olkijoen, Ojalan, Jokelanperän, Saarelanperän ja Ylipään alueilla. Osalle alueista maisematilaan saattaa näkyä useampi tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuistoista Annankangas ja Nikkarinkaarto vaikuttavat kohtalaisesti Pitkäsnevan Natura 2000-alueen suurikokoisen puuttoman aapasuon maisemaan.

Mitä etäämmäksi hankealueista edetään, sen vähäisempiä maisemaan kohdistuvat hättäväikutukset ovat. Alle viiden kilometrin säteelle sijoituville maisemallisesti tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaille kohteille hättä jää lähinnä metsän esteväikutuksen takia melko vähäiseksi. Yli viiden kilometrin säteellä olevissa arvokkaissa kohteissa tuulivoimalat eivät joko näy kunnolla tai sijaitsevat niin kaukana tuulivoimapuistosta, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Yli 12 kilometrin etäisyydellä näkyvyys tuulivoimapuistoon on niin rajoittunut, ettei tuulivoimapuistoa useimmiten voida edes havaita.

Voimajohtojen eri reittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi olemassa oleviin johtokäytäviin ja metsäisille alueille suljettuun maisematilaan. Voimajohtojen vaikutukset maisemaan jäävät pääasiallisesti suhteellisen lieviksi ja paikallisiksi. Metsäisillä alueilla voimajohtopylväät nousevat paikoittain vain hieman puuston latvuksen yläpuolelle.

Muinaisjäännökset

Tuulivoimapuistoalueille on laadittu arkeologinen inventointi syksyllä 2011. Arkeologisen inventoinnin tulosten mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen saattaisi vaarantaa arkeologisten kohteiden arvoa kolmen muinaisjäännöskohteen läheisyydessä. Kohteet sijaitsevat Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoissa.

Vaarantuminen olisi aiheutunut tuolloisten suunnitelmien mukaisesta huoltoteiden rakentamisesta, tuulivoimaloita ei muinaissäännösalueille ollut suunniteltu.

Haitallisten vaikutusten välttämiseksi kohteet on huomioitu hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että huoltoteiden linjauksia on muutettu niiltä osin kuin ne olisivat voineet vaarantaa muinaissäännöskohteet. Näin ollen nykyisten suunnitelmien mukaisten tuulivoimaloiden tai teiden rakentamisen vaikutukset eivät ulotu muinaissäännöskohteisiin.

Sähkönsiirtoreiteille ei ole laadittu arkeologista inventointia. Toteutettavaksi valittavalle sähkönsiirtoreitille tehdään tarvittavat arkeologiset inventoinnit ennen rakentamista.

Maa- ja kallioperä

Hankealueiden kallioperä on pääosin kiilleliusketta, kiillegneissia, granodioriittia ja graniittia. Hankealueet sijoittuvat ns. Raahen–Laatokan vyöhykkeelle, missä kallioperän ja maaperän ravinnepitoisuudet ovat paikoitellen ympäristöään korkeammat, joka mahdollistaa rannikon läheisyydessä myös mm. ravinteisten soiden esiintymisen. Alueen kallioperä on pääosin irtaimen maa-aineksen peitossa, ja pienialaisia kalliopaljastumia esiintyy harvakseltaan.

Vihannin harjukso sijoittuu Raahen pohjoisosiin, josta erkanee lukuisia matalaan rantaveteen aikoinaan syntyneitä rantavallimuodostumia eli kaartoja. Alueen maaperä on pääosin hienoaaines- ja savipitoista hiekkamoreenia. Hummastinvaaran hankealueelle sijoittuu osin Ahtastenkankaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, jonka alueella on runsaasti edustavia rantakaartoja. Kaartojen välisissä painanteissa esiintyy ohutturpeisia soita.

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren peittämällä alavilla (<60m mpy) alueilla, jotka ovat entistä merenpohjaa. Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperässä. Happamien sulfaattimaiden esiintymisestä hankealueilla ei ole tarkempaa tietoa, mutta niitä saattaa esiintyä etenkin pohjoisimpien hankealueiden maaperässä.

Topografialtaan alue on Perämeren rannikkoalueelle tyypilliseen tapaan varsin loivapiirteisistä ja alavaa, vaihdellen Pöllänperän maankohoamisrannikolta Annankankaan ja Nikkarinkaarron 120 metriä mpy korkeudelle.

Tuulivoimapuistojen vaikutukset maa- ja kallioperään ajoittuvat hankkeiden rakentamisvaiheeseen ja kohdistuvat tuulivoimaloiden, huoltotielinjojen sekä sähkönsiirron voimajohtopylväiden rakennuspaikoille. Hummastinvaaran hankealueella Ahtastenkankaan valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle sijoittuu kaksi tuulivoimalan rakennuspaikkaa. Annankankaan tuulivoimapuiston toteutustapavaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ja huoltoteitä on sijoitettu arvokkaina luontokohteina rajatuille avokallioalueille. Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisessa tulee huomioida arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman sekä arvokkaiden kallioalueiden ominaispiirteet siten, että vaikutukset kohteille jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Maarakennustöiden yhteydessä on huomioitava happamien sulfaattimaiden esiintymismahdollisuus hankealueilla. Happamat sulfaattimaat eivät aiheuta ympäristöriskejä, mikäli sulfidikerrokset pysyvät vedellä kyllästyneinä. Happamien sulfaattimaiden vaikutukset kohdistuvat myös pinta- ja pohjavesiin sekä niiden kautta välillisesti myös eliöstöön.

Huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen yhteydessä tiealueelta poistetaan kasvillisuus ja pintamaakerrokset. Huoltoteiden suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisimman pitkälle olemassa olevia metsäteitä ja tiepohjia. Huoltotiestön

rakentamisen vaikutukset alueen maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Voimajohtoreiteillä tehdään maanrakennustöitä voimajohtopylväitä pystytettäessä. Sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat pääosin pylväiden pystytyspaikoille, minkä vuoksi voimajohtojen rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealueet sijoittuvat Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueelle, missä ne sijaitsevat Perämeren rannikkoalueella sekä Piehinginjoen ja Pyhäjoen vesistöalueella. Tuulivoimapuistojen alueille sijoittuu melko niukasti luonnontilaisia pintavesiä, ja puroista suurin osa on metsätalouden toimenpiteissä oikaistuja ja luonnontilaltaan heikentyneitä.

Hankealueille tai niiden läheisyyteen sijoittuvista pienvesistä arvokkaampia ovat Annankankaan hankealueelle sijoittuva Melalampi sekä alueen ulkopuolella sijaitsevat Pitkäsjärvi ja Pitkäsälähe. Yhteisenkankaan hankealueen läpi virtaa arvokas Pikkuoja-Latvaoja, Hummastinvaaran hankealueen viereen sijoittuvat Hummastinjärvet ja Olkijoki sekä Pöllänperän hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvat useammat maankohoamisrannikon vanhojen merenlahtien kluuvijärvet.

Sähkönsiirtoreittien alueelle sijoittuu pääosin luonnontilaltaan muuttuneita pienvesistöjä. Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehtojen VE a voimalinjat ylittävät olemassa olevien voimalinjojen rinnalle levennettävässä johtoaukeassa osin luonnontilaisen Piehinginjoen ja Vuolunojan.

Hankealueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreiteistä Yhteisenkankaan voimajohto ylittää Palokangas-Selänmäen I-luokan pohjavesialueen uudessa johtokäytävässä. Nikkarinkaarron ja Annankankaan sähkönsiirtovaihtoehtojen VE a voimalinjat ylittävät olemassa olevien voimalinjojen rinnalle levennettävässä johtoaukeassa Möykkylä-Mäntylammen ja Koivulankangas-Keltalankankaan I-luokan pohjavesialueet. Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen sähkönsiirtovaihtoehtojen VE b voimalinjat yhtyvät Vihannin sähköasemalle Vihanninkankaan I-luokan pohjavesialueen länsireunalla.

Tuulivoimapuistojen hankealueilla ja niiden läheisyydessä sijaitseviin pintavesiin kohdistuu mahdollisia vaikutuksia ainoastaan hankkeiden rakentamisen aikana. Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtopylväiden rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Mahdollinen haitta on kuitenkin lyhytaikainen ja paikallinen, ja merkitykseltään vähäinen. Vesien virtaus ja mahdollinen kiintoainekuormitus tulee ottaa huomioon rakennettaessa vesistöjen läheisyydessä tai arvokkaiksi luokiteltujen pienvesien valuma-alueilla. Yhteisenkankaan Latvaojan ylityksen kohdalla tulee huolehtia siitä, että puron virtaama tai vedenlaatu ei muutu huoltotien rakentamisen vuoksi, koska purossa elää mm. suojelullisesti arvokas purotaimenkanta ja saukko.

Sähkönsiirron voimajohtojen ei arvioida olevan vaikutuksia alueen pintavesiin, ja pylväiden sijoittelussa voidaan huomioida purouomat ja välttää rantapenkereen eroosiota ja kiintoaineksen päätyä vesistöön.

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä etäällä sijaitseville pohjavesialueille. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron voimajohtot ylittävät luokiteltuja pohjavesialueita pääasiassa jo olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoaukeassa. Voimajohtopylväitä perustettaessa maaperää joudutaan muokkaamaan jonkin verran, mutta rakennuspaikat ovat melko pienialaisia ja pohjavesialueilla rakentamista voidaan jossain määrin välttää voimajohtopylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Pohjavesialueilla asianmukaisella rakentamisella ja pohjavesien

suojelulla voimajohtopylväiden perustamisesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, eikä pohjavesille arvioida aiheutuvan pysyvää haittaa.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Metsätalouden myötä hankealueiden metsien ja soiden luonnontilaisuus on pitkälti muuttunut ja puusto on enimmäkseen hakkuiden ja istutusten jäljiltä mänty- ja koivuvaltaista taimikkoa sekä eri-ikäisiä kasvatusmetsiä. Korpiset alueet on vahvasti ojitettuja ja useita lähteikköjä on menetetty ojitusten myötä. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentaminen sijoittuu alueellisesti tavanomaisille metsätalousvaltaisille alueille, pääosin kivennäismaa-alueille, mutta myös osin turvemaille.

Hankealueiden rakentamissuunnitelmilla on suoria vaikutuksia muutamille edustaville kalliokohteille sekä todennäköisiä välillisiä vaikutuksia vesitalousmuutosten vuoksi muutamille arvokkaiksi todetuille suoluontokohteille. Suoluontokohteiden heikentyminen saattaa heijastua myös alueellisesti uhanalaiseen ja muuhun huomionarvoiseen kasvilajistoon. Valtakunnallisesti uhanalaiseen kasvilajistoon rakentamisella ei ole vaikutuksia.

Pöllänperän hankealueella ei sijaitse arvokkaita luontokohteita, eikä uhanalaista tai muuta huomionarvoista lajistoa, johon tuulivoimapaiston rakentamisella voisi olla vaikutusta. Hummastinvaaran hankealueen arvokkaat luontokohteet ovat suoluontokohteita sekä puronvarsia. Lisäksi alueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia. Hummastinvaaran hankealueella kolme tuulivoimalaa huoltoteineen on sijoitettu arvokkaille luontokohteille (suo, puronvarsi) tai niiden lähistöllä. Lisäksi kolme tuulivoimalaa on sijoitettu valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle. Vaikutukset näille on arvioitu kohtalaisiksi.

Someronkankaan hankealueella on rajattu vain yksi arvokas suoluontokohde. Huoltotien rakentamisella suon eteläpuolelle on todennäköisiä vaikutuksia suon vesitasapainoon ja vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi.

Yhteisenkankaan hankealueella arvokkaat luontokohteet ovat suo- ja kallioluontokohteita sekä pienvesiä. Lisäksi alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Natura-alue. Tuulivoimaloiden huoltoteiden rakentaminen Haapasaarennevan ympäristöön saattaa kuivattaa suota ja vaikuttaa luontokohteen tilaa heikentävästi. Vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen. Latvaojan–Pikkuojaan kasvillisuudelle ja luontotyypeille rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan lievää suurempia haitallisia vaikutuksia. Tielinjauksen osalta Latvaojan ylitys on suunniteltava ja toteutettava puron luontoarvot huomioiden.

Annankankaan hankealueen luontoarvot perustuvat karuihin kallioluontokohteisiin, joilla on merkitystä luonnon monimuotoisuuden kannalta muutoin käsiteltyjen talousmetsien joukossa. Annankankaan hankealueelle on rajattu yhteensä kahdeksan arvokasta kalliioaluetta, joista rakentaminen kohdistuu vaihtoehdossa VE1 kuuden kallioluontokohteen alueelle ja vaihtoehdossa VE2 kahden kallioluontokohteen alueelle. Melalampinnevan arvokkaan suokohteen reunalle suunnitellulla huoltotiellä voi olla suota kuivattava vaikutus. Vaikutukset luontokohteille arvioidaan osin merkittäviksi. Annankankaan eteläosan rakentamiskohteet vaikuttavat lievästi Pitkäsnevan Natura-alueen suoluontotyyppien suojeluperusteisiin.

Nikkarinkaarron hankealueella arvokkaat luontokohteet ovat karuja, pienialaisia suoluontokohteita. Tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden vaikutukset luontokohteille jäävät pääosin vähäisiksi, mutta yhden kohteen osalta ne voivat kohota enintään kohtalaisiksi.

Sähkönsiirron voimajohtojen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Vaikutukset ovat merkittävämpiä uusien voimajohtojen alueella kuin siellä, missä voimajohtot sijoittuvat olemassa olevien voimajohtojen

rinnalle levennettävään johtokatuun. Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin jäävät pääosin vähäisiksi.

Linnusto

Hankealueiden pesimälinnusto koostuu etupäässä alueellisesti tavanomaisista metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisenä pesivistä lintulajeista. Hankealueista Pöllänperä ja Hummastinvaara sekä osin Someronkangas sijoittuvat keskelle merkittävää lintujen kevät- ja syysmuuton aikaista muuttoreittiä, minkä kautta kulkee vuosittain tuhansia yksilöitä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiä lintulajeja. Yhteisenkankaan, Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet sijoittuvat pääosin tai kokonaan tämän merkittävän muuttoreitin ulkopuolelle. Hankealueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse lintujen merkittäviä ruokailu- tai lepäilyalueita.

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaimmillaan hankkeiden rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääosin vähäisiksi. Annankankaalla metson soidinalueilla ja niiden läheisyydessä rakentamisella voi kuitenkin olla kohtalaisia vaikutuksia paikalliseen metsokantaan.

Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla, enintään kohtalaisiksi Someronkaan hankealueella ja vähäisiksi Yhteisenkankaan, Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueilla. Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla muuttolinnustoon kohdistuvat este- ja törmäysvaikutukset ovat voimakkaimmillaan, koska ne sijoittuvat keskelle merkittävää muuttoreittiä. Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi metsähanhella, laulujoutsenella ja piekanalla. Muiden lajien kohdalla vaikutukset ovat vähäisiä.

Perämeren rannikkoalueen kautta muuttaviin lintuihin kohdistuvat vaikutukset voimistuvat useiden samalle muuttoreitille sijoittuvien hankkeiden yhteisvaikutuksesta.

Muu eläimistö

Hankealueilla esiintyvä eläimistö koostuu etupäässä alueellisesti tavanomaisista metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisenä esiintyvistä nisäkkäistä. Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa ja pirstoo eläinten elinympäristöjä, mutta voimakkaan metsätalousvaltaisilla alueilla vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimapuistojen vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön ovat voimakkaimmillaan hankkeiden rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Tavanomaisen ja yleisen eläinlajiston arvioidaan ajan myötä tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

Hankealueilla esiintyy suojelullisesti arvokkaista eläinlajeista lähinnä lepakoita, viitasammakkoa, saukkoa ja satunnaisesti suurpetoja. Suojelullisesti arvokkaaseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi, ja ne ovat voimakkaimmillaan hankkeiden rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Rakentaminen, tuulivoimaloiden toiminta ja ihmisen lisääntyvä liikkuminen voi aiheuttaa vähäistä häiriötä alueen herkimmille eläimille.

Riistatalous

Tuulivoimapuistojen alueet sijoittuvat Raahen riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle, ja useiden eri metsästysseurojen metsästysvuokra-alueille. Tuulivoimapuistojen ja niiden sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueilta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Hirvi on alueilla metsästettävistä saalislajeista lihan arvon kannalta merkittävin, ja pienriistasta etenkin metsäkanalinnut virkistysarvon kannalta merkittävimpiä.

Tuulivoimapuistoalueet saattavat muuttaa hirvien kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kanalinnuille aiheutuvat vaikutukset saatta muodostua kohtalaisiksi, erilaisten yhteisvaikutusten kautta. Rakentamisen aiheuttama metson elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat haitat yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää lajin paikallispopulaatiota etenkin Annankankaalla.

Etenkin Pattijoen metsästysseuran metsästysvuokra-alueet pirstoutuvat useiden tuulivoimapuistoalueiden yhteisvaikutuksen myötä, ja seura arvioi tämän heikentävän jäsenten virkistys- ja hirvenmetsästysmahdollisuuksia alueella. Tuulivoimapuistojen lähialueella asuville metsästäjälle alueiden virkistyskäytön heikkeneminen voidaan kokea merkittäväksi.

Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen vaikutusalueelle sijoittuu neljä sellaista Natura-alueita, joiden suojeluperusteille tuulivoimapuistohankkeilla saattaa yksin tai yhdessä toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia. Arvioitavana ovat Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden läheisyyteen sijoittuva Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alue sekä Olkijokisuu–Pattijoen pohjoishaaran Natura-alue, Yhteisenkankaan hankealueelle sijoittuva Lähdenevan Natura-alue sekä Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden väliin sijoittuva Pitkäsnevan Natura-alue.

Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen kohdalla valuma-alue-tarkastelun perusteella yksi Hummastinvaaran voimalapaikka sijoittuu siten, että sillä on todennäköisiä ja merkittävyydeltään enintään kohtalaisia vaikutuksia *puustoiset suot* natura-luontotyyppin olosuhteisiin. Muiden Hummastinvaaran itäosan voimalapaikkojen rakentamisesta saattaa aiheutua enintään lieviä kuivattavia vaikutuksia Hummastin soiden lounaisosan suoluontotyypeille. Pöllänperän rakentamisella ei arvioida olevan todennäköisiä tai merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille tai lajistolle. Epävarmuuksiin etenkin Pöllänperän kohdalla on huomioitava happamien sulfaattimaiden potentiaalinen esiintyminen ja siksi näiden tilanne alueella on selvitettävä ennen maarakennustöihin ryhtymistä.

Olkijokisuu–Pattijoen pohjoishaaran sekä Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueiden kohdalla on aiheellista tarkastella vaikutuksia suojeluperusteena esitettyyn linnustoon. Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankkeiden vaikutukset näiden kahden Natura-alueen linnustoon ilmenevät lähinnä mahdollisten törmäys- ja estevaikutusten muodossa. Estevaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin rannikkoalueen läheisyydessä muuttaviin lintuihin, ja etenkin Säikänlahden, Hietaniitynlahden ja Ulkonokka–Merikylänlahden alueella lepäileviin lintuihin. Este- ja törmäysvaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävyydeltään kohtalaista suurempia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena mainittuun lintulajistoon. Vähäisiä tai enintään kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan laulujoutseneen, mehiläishaukkaan, ruskosuo- ja sinisuohaukkaan, sääkseen sekä kurkeen. Useiden Raahen rannikkoseudulle suunniteltujen tuulivoimapuistojen toteutuessa hankkeiden yhteisvaikutukset ko. Natura-alueiden suojeluperusteena mainittuihin lintulajeihin voimistuvat.

Lähdenevan Natura-alueen osalta on tarkasteltu Yhteisenkankaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille. Yhteisenkankaan hankealueelle suunnitellut tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Lähdenevan suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille kaikkein merkittävintä on se, että suon vesitasapaino ei heikkene enää nykyistä enempää, eivätkä arvokkaiden luontotyyppien pinta-alat sen seurauksena kavennu. Kolme rakennuspaikkaa sijoittuu Natura-alueen pienvaluma-alueen rajoille. Mikäli rakennuspaikat sijoitetaan riittävän etäälle Natura-alueen pienvaluma-alueen ulkopuolelle, ei rakennustoimilla arvioida olevan vähäistä suurempaa heikentävää vaikutusta Lähdenevan suojeluperusteille.

Yhteisenkankaan hankkeen melutason ohjearvo (40 dB) ylittyy nykyisellä suunnitelmalla koko Natura-alueella, mutta suon virkistyskäyttöpotentiaali huomioiden tällä ei katsota olevan merkitykseltään suurta vaikutusta.

Pitkäsnevan Natura-alueen osalta on tarkasteltu Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden vaikutuksia sen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille sekä luontodirektiivin liitteen II lajeista saukolle. Annankankaan eteläosan tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja Karhurämeen alueelle suunnitellulla huoltotielinjauksella saattaa olla lieviä vesitaloudellisia vaikutuksia suojeluperusteena olevan luontotyypin edustavuuteen ja luonnontilaan. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, sillä valumavesiä patoava vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan luontotyypin pinta-alasta (alle 10 %) eikä se uhkaa luontotyypin säilymistä alueella. Annankankaan hankkeen yhteydessä esitetyillä voimalapaikkojen toteutusvaihtoehdoilla (VE 1 ja V2) ei arvioida olevan suuruudeltaan tai merkittävyydeltään toisistaan eroavia vaikutuksia. Nikkarinkaarron alueella suunnitelluista rakennustoista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia suojeluperusteille. Natura-alueen 40 dB:n meluraja ylittyy Annankankaan eteläosan voimaloiden sijainnin johdosta alueella joka on 5–9 % Natura-alueen kokonaispinta-alasta. Koska Pitkäsnevilla on alueellisesti tarkasteltuja melko merkittävää virkistyskäyttöarvoa (marjastus, luontopolku, riistanhoidon opetuskohteet), katsotaan melun ohjearvon ylityksen aiheuttavan Natura-alueen virkistyskäyttäjälle kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimapuistohankkeiden yhteydessä suunnitelluilla rakentamistoimilla ei arvioida olevan merkitykseltään vähäistä suurempaa vaikutusta saukon esiintymiseen tai elinoloihin Natura-alueella.

Meluvaikutukset

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

Hankkeessa tehtyjen melumallinnusten perusteella ≥ 40 dB:n melualueet levittyvät noin 500-800 metrin etäisyydelle voimalaitoksista. Tällä keskiäänitasoalueella sijaitsee kaksi asuin- ja yksi vapaa-ajan rakennus. Mainitut rakennukset sijaitsevat Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä, muiden tuulivoimapuistojen osalta valtioneuvoston voimassa olevat melun ohjearvot eivät ylitä.

Ympäristöministeriön ehdottama tuulivoimaloiden yöajan melun suunnitteluarvo voi mallinnuksen mukaan ylittyä Hummastinvaaran tuulivoimapuiston läheisyydessä viiden taajama-alueen ulkopuolelle sijoittuvan vapaa-ajan rakennuksen kohdalla, joiden katsotaan sijoittuvan loma-asumiseen käytettävälle alueelle. Lomarakennukset sijaitsevat Hummastinvaaran tuulivoimapuiston kaakkois-/itäpuolella, Hummastinjärven rannan tuntumassa. Lisäksi yksittäisiä lomarakennuksia sijoittuu ≥ 35 dB:n melualueille yhteensä 14 kpl, mutta näiden ei voida katsoa sijaitsevan loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella. Koska mallinnus on tehty melun leviämisen kannalta edullisen tilanteen vallitessa, on todennäköistä, että vaikutukset jäävät todellisuudessa vähäisemmiksi.

Varjojen muodostuminen

Tuulivoimaloiden roottorit aiheuttavat liikkuvia varjoja auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Niin sanottu varjovaikutus syntyy tiettyinä vuorokauden aikoina, eikä läheskään kaikkina vuoden päivinä.

Hankkeessa tehtyjen varjomallinnusten perusteella kahdeksan tunnin vuotuinen ohjearvo ylittyy yhteensä noin 20 asuinrakennuksen ja 10 loma-asunnon kohdalla. Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalueen ja Annankankaan tuulivoimapuistoalueen hankevaihtoehdon 2 välkevaikutusalueelle > 20 h/a sijoittuu yksittäiset asuinrakennukset.

Koska mallinnuksessa ei ole huomioitu metsän peittovaikutusta, jäävät vaikutukset todellisuudessa arvioitua vähäisemmiksi. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää pysäyttämällä lähimmät voimalaitokset väketuntien ajaksi.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisen aikana muun muassa betonin, louheen sekä voimalan ja voimalan rakenneosien kuljetuksista. Liikenteen määrä kasvaa suhteellisesti eniten etenkin hankealueen välittömässä läheisyydessä ja vähemmin maanteilla. Tilanne on lyhytaikainen, eikä sillä ole merkittävää haittaa teiden liikenteelle. Paljon tilaa vaativat erikoiskuljetukset voivat kuitenkin hetkellisesti merkittävästi heikentää liikenteen sujuvuutta.

Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat yksittäisistä huoltokäynneistä ja jäävät näin ollen vähäisiksi.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuistojen asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisema-, melu- ja varjostusvaikutukset. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin asukkaiden kokemia vaikutuksia. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea niiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen, jotka asuvat näköetäisyydellä voimaloista ja jotka kokevat voimaloiden äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi. Tuulivoimapuistojen asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia korostaa, mikäli kyläalueiden ympäristöihin on rakenteilla tai suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita. Arvioinnin yhteydessä suoritetun asukaskyselyn tulokset ja arviointiohjelmasta saatu palaute osoittavat, että erityisesti Someronkankaan tuulivoimapuiston koetaan vaikuttavan asuinalueiden viihtyisyyteen kielteisesti.

Tuulivoimapuistojen vaikutukset hankealueiden ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttöön ovat kokonaisuutena vähäisiä. Tuulivoimapuistojen rakentaminen ei estä alueilla liikkumista eikä virkistyskäyttöä. Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa kuitenkin alueiden metsäistä ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Tuulivoimapuistojen haitalliset vaikutukset virkistyskäyttöön kohdistuvat erityisesti niille alueille, joita käytetään aktiivisesti ulkoiluun ja lenkkeilyyn.

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Merkittävimmät terveysvaikutukset kohdistuvat alueille, joissa melun suositellut ohjearvot ylittyvät. Tuulivoimaloista ei myöskään aiheudu onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat vähäisiä. Terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat kuitenkin heikentää asumisviihtyisyyttä sekä alueella liikkumisen ja virkistyskäytön miellyttävyyttä.

Sähkönsiirrosta aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Yksittäisten kiinteistöjen ja ihmisten osalta haitat voivat kuitenkin olla paikallisesti merkittäviä. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyvät pääosin maisemassa tapahtuvien muutosten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat suurimmat niillä voimajohtojen osuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

Vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen

Tuulivoimapuistojen rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen hankealueilla tai niiden lähialueella. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella voidaan harjoittaa maa- ja metsätaloutta kuten ennenkin. Maa- ja metsätalouden käytöstä poistuva maa-alueet vaihtelevat hankealueittain 7-60 hehtaarin välillä. Tuulivoimapuistojen hankealueet ovat

pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa.

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

Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset

Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentää ilmastoon kannalta haitallisia päästöjä.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen arvioidulla sähköntuotantomäärällä vältetään verrattuna muihin energiantuotantomuotoihin hiilidioksidipäästöjä arviolta noin 600 000 tonnia vuodessa. Sen lisäksi tuulivoimapuistohankkeella vähennettäisiin myös muita haitallisia päästöjä, kuten typenoksi-, rikkidioksi- ja hiukkaspäästöjä.

Nollavaihtoehtojen vaikutukset

Nollavaihtoehtossa suunniteltu energian tuotanto tuulivoimalla ei toteudu ja vastaava energiamäärä joudutaan tuottamaan muulla tavalla. Hankkeen positiiviset vaikutukset mm. aluetalouteen ja energiantuotannon päästöihin jäävät toteutumatta.

Nollavaihtoehtossa tuulivoimapuistojen alueilla, niiden luonnossa tai maisemassa ei tapahdu hankkeen aiheuttamia muutoksia. Lähialueille suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot saattavat toteutuessaan kuitenkin muuttaa ympäristöä hankkeesta riippumatta. Linnuston osalta nollavaihtoehtojen haitalliset vaikutukset ovat hankevaihtoehtoa vähäisempiä, mutta muiden hankkeiden toteuttaminen lisää törmäysriskiä alueella.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen länsipuolelle, noin 5 - 20 km etäisyydelle on suunnitteilla viidestä erillisestä tuulivoimapuistosta muodostuva Raahen eteläiset tuulivoimapuistot ja Yhteinenkankaan lounaispuolelle noin 4 km etäisyydelle Kopsan tuulivoimapuistohanke. Näiden kolmen hankkeen yhdessä aiheuttamia ympäristövaikutuksia on arvioitu erillisissä raporteissa melu- (Pöyry 2012) ja maisemavaikutusten (FCG 2012) osalta. Lisäksi Hummastinvaaran tuulivoimapuiston itäpuolella, Siikajoen kunnan puolella on Isonvan tuulivoimapuistohanke, jonka kanssa muodostuvat melun yhteisvaikutukset on mallinnettu talvella 2013.

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen visuaaliset yhteisvaikutukset keskittyvät alle 5 km:n etäisyydelle tuulivoima-alueista erityisesti Pattijoen, Kopsan, Ylipään, Parhalahden ja Vihannin alueille sekä Haapajärvelle ja merialueelle. Tällä 5 km:n vyöhykkeellä sijaitsevilla avoimilla alueilla tuulivoimalat voivat dominoida maisemaa.

Melumallinnusten perusteella voi todeta, että Raahen eteläisten tuulivoimapuistojen, Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja Kopsan hankkeen väliset yhteisvaikutukset (välillä itä-länsi) eivät ole merkittäviä ja jäävät 35 dB(A):n meluvyöhykkeiden ulkopuolelle.

Isonvan ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen osalta yhteismelusta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia lähiasutukselle sillä alueella, jolla yhteisvaikutusalue on laajempi kuin yksittäisten puistojen aiheuttamat erilliset melualueet

Tuulivoimapuistojen aiheuttamat varjostuksen yhteisvaikutukset jäävät suhteellisten pitkien etäisyyksien vuoksi vähäisiksi. Lieviä yhteisvaikutuksia varjostuksen osalta saattaa ilmetä Annankankaan tuulivoimapuiston ja Kopsan tuulivoimapuiston välissä, mikäli toteutetaan Annankankaan hankevaihtoehto 2. Mahdolliset varjostusvaikutukset ovat yhtäjaksoisesti lyhyitä eikä yhteisvaikutusalueelle sijoitu loma- tai asuinrakennuksia.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin neljän lajin osalta, joiden muuttoreitit sivuavat suunniteltuja tuulivoimapuistoja. Hankkeet sijoittuvat osittain tai kokonaan kansainvälisesti tärkeälle, Pohjanlahden rannikkolinjaa seuraavalle muuttoreitille. Törmäysmallinnuksen perusteella tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset on arvioitu vähintään kohtalaisiksi metsähanhelle ja enintään kohtalaisiksi laulujoutsenelle, merihanhelle ja lyhytnokkahanhelle.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vaihtoehtojen vertailu

Kaikki YVA-menettelyssä arvioidut tuulivoimapuistot sekä Annankankaan hankevaihtoehdot 1 ja 2 ovat vaikutuksiltaan toteuttamiskelpoisia, kun huomioidaan haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. YVA-prosessin aikana vaikutukset puolustusvoimien toimintaan nousi esille merkittävänä tekijänä. Puolustusvoimat on kuitenkin, yhdessä Raahen kaupungin ja Raahen seudun kaikkien tuulivoimakehittäjien kanssa, esittäneet keinon haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. Yksittäisistä tuulivoimapuistoista voidaan myös todeta, että Pöllänperän ja Hummastinvaaran vaikutukset muuttolinnustoon (voimalat sijoittuvat merkittävälle lintujen muuttoreitille) ovat muita tuulivoimapuistoja merkittävämpiä. Pöllänperän läheisyydessä on myös loma- ja vakituista asutusta melko lähellä tuulivoimaloita ja tuulivoimaloiden ja asutuksen välinen maasto on pääosin avointa. Huomattavaa on, että Pöllänperällä näitä haitallisia vaikutuksia ei voida lieventää tai poistaa voimaloita vähentämällä, etenkin kun huomioidaan Pöllänperän tuulivoimapuiston koko. Näin ollen Pöllänperän tuulivoimapuiston toteuttamiskelpoisuus saattaa olla kyseenalainen.

Kaikki hankkeen tuulivoimapuistoihin liittyvät voimalinjat ovat toteuttamiskelpoisia. Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välillä ei vaikutusten suhteen ole merkittävää eroa.

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	26
1.1	Hankkeen taustaa.....	26
1.2	Hankkeesta vastaavat	27
1.3	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....	27
1.3.1	Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle.....	27
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	29
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	29
2.2	Arviointimenettelyn päävaiheet	29
2.2.1	YVA-ohjelma	30
2.2.2	YVA-selostus	30
2.3	Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	31
2.3.1	Yleisötilaisuudet ja lausunnot	31
2.3.2	Ohjaus- ja seurantaryhmät	32
2.4	Arviointimenettelyn aikataulu.....	32
3	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	33
3.1	YVA-menettely	34
3.2	Toteutussuunnittelu	34
3.3	Kaavoitus ja rakennuslupa.....	34
3.4	Tuulivoimapuiston ja voimajohdon maankäyttösopimukset	34
3.5	Voimajohtoalueen tutkimus- ja lunastusluvat	34
3.6	Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen toimenpidelupa	34
3.7	Liittymälupa maantiehen	35
3.8	Liittymissopimukset sähköverkkoon	35
3.9	Lentoestelupa	35
3.10	Puolustusvoimien tutkavaikutuslausunto.....	35
3.11	Ympäristölupa.....	35
3.12	Poikkeamismenettely	35
4	HANKE JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	37
4.1	Kolmen toimijan yhteinen YVA	37
4.2	Arvioidut vaihtoehdot	37
4.2.1	Pöllänperä.....	40
4.2.2	Hummastinvaara	41
4.2.3	Someronkangas.....	42
4.2.4	Yhteinenkangas	43
4.2.5	Annankangas	44
4.2.6	Nikkarinkaarto.....	46
4.3	Vaihtoehtojen muodostaminen	48
4.4	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	49

4.4.1	Tausta	49
4.4.2	Tuulivoimahankkeet	51
4.4.3	Muut hankkeet.....	51
4.4.4	Suunnitelmat ja ohjelmat	52
5	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS.....	53
5.1	Tuulivoimaloiden rakenne	53
5.1.1	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat	53
5.2	Rakennus- ja huoltotiet	56
5.3	Sähkönsiirto.....	57
5.3.1	Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto	57
5.3.2	Tuulivoimapuistojen ulkoinen sähkönsiirto.....	58
5.3.3	Johtoalue	59
5.4	Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen rakentaminen	60
5.5	Huolto ja ylläpito	60
5.5.1	Tuulivoimalaitokset	60
5.5.2	Voimajohto	61
5.6	Käytöstä poisto	61
5.6.1	Tuulivoimalat.....	61
5.6.2	Voimajohto	61
6	ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....	62
6.1	Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet	63
6.2	Hankkeen ympäristövaikutusten ajoittuminen	66
6.2.1	Rakentamisenaikaiset vaikutukset.....	66
6.2.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	66
6.2.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	66
7	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN.....	67
8	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	72
8.1	Vaikutusmekanismit.....	72
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	72
8.3	Nykyinen maankäyttö	73
8.3.1	Asutus	74
8.3.2	Sähkönsiirtoreitit	74
8.4	Kaavoitus	76
8.4.1	Voimassa oleva maakuntakaava	77
8.4.2	Vireillä oleva maakuntakaava	79
8.4.3	Yleiskaavat.....	80
8.4.4	Asemakaavat.....	83
8.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	83
8.5.1	Tuulivoimapuistojen vaikutukset maankäyttöön	83

8.5.2	Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja maankäyttösuunnitelmiin	90
8.5.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	92
8.6	Vaikutukset toiminnan jälkeen	92
8.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	93
9	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	94
9.1	Vaikutusmekanismit	94
9.2	Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät	94
9.2.1	Näkemäalueanalyysi	95
9.2.2	Valokuvasovitteet	96
9.3	Epävarmuustekijät	96
9.4	Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia	97
9.4.1	Etäisyys	97
9.4.2	Lentoestevalot	97
9.4.3	Voimajohdot	98
9.5	Maisemavaikutusten merkittävyys	98
9.6	Maiseman nykytila	99
9.6.1	Maisemamaakunta	99
9.6.2	Asutus	100
9.6.3	Hankealueen maiseman yleispiirteet	100
9.6.4	Maisemavauriot	101
9.6.5	Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet	101
9.7	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin	107
9.7.1	Näkemäalueanalyysi	107
9.7.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	107
9.7.3	Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan	107
9.7.4	Voimajohtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	119
9.8	Hankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	121
9.9	Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön	122
10	MUINAISJÄÄNNÖKSET	123
10.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	123
10.2	Muinaisjäännösten nykytila	123
10.2.1	Tuulivoimapuistojen alueet	123
10.3	Vaikutukset muinaisjäänöksiin	125
10.3.1	Tuulivoimapuistojen alueet	125
10.3.2	Sähkönsiirtoreitit	127
10.4	Epävarmuustekijät	128
10.5	Yhteenveto vaikutuksista muinaisjäänöksiin	128
11	LUONNONYMPÄRISTÖ	129
11.1	Maa- ja kallioperä, topografia	129

11.1.1	Vaikutusmekanismit	129
11.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	129
11.1.3	Maa- ja kallioperän yleiskuvaus	130
11.1.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään	133
11.2	Pinta- ja pohjavedet.....	135
11.2.1	Vaikutusmekanismit	135
11.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	135
11.2.3	Pintavesien nykytila.....	136
11.2.4	Pohjavesien nykytila.....	142
11.2.5	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	143
11.3	Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyypit.....	146
11.3.1	Vaikutusmekanismit	146
11.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	146
11.3.3	Kasvillisuus ja luontotyypit hankealueilla.....	148
11.3.4	Arvokkaat luontokohteet	162
11.3.5	Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	174
11.4	Linnusto	181
11.4.1	Vaikutusmekanismit	181
11.4.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	182
11.4.3	Hankealueiden linnuston nykytila	187
11.4.4	Törmäysmallinnus ja populaatiovaikutukset.....	201
11.4.5	Vaikutukset linnustoon	202
11.5	Muu eläimistö.....	209
11.5.1	Vaikutusmekanismit	209
11.5.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	210
11.5.3	Hankealueiden eläimistö	210
11.5.4	Vaikutukset eläimistöön	211
11.6	Suojelullisesti arvokkaat lajit.....	213
11.6.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	213
11.6.2	Luontodirektiivin liitteen II kasvilajit	213
11.6.3	Uhanalaiset ja muutoin merkittävät kasvilajit	213
11.6.4	Suojelullisesti arvokkaat lintulajit	213
11.6.5	Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	213
11.7	Natura-alueet ja muut suojelualueet	220
11.7.1	Lähtötiedot ja menetelmät	220
11.7.2	Natura-arvioinnin johtopäätökset	224
11.7.3	Muut Natura-alueet	227
11.7.4	Lausunto Natura-arvioinnista.....	227
11.7.5	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	227

11.7.6	Luonnonsuojeluohjelmien alueet	230
11.7.7	Kansainvälisesti ja kansallisesti tärkeät lintualueet	233
11.8	Luontovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	239
11.8.1	Kasvillisuus ja luontotyypit	239
11.8.2	Linnut	239
11.8.3	Muu eläimistö ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	241
11.9	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	242
11.9.1	Kasvillisuus ja luontotyypit	242
11.9.2	Linnut	242
11.9.3	Muu eläimistö ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	244
12	RIISTATALOUS	244
12.1	Vaikutusmekanismit	244
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	245
12.3	Alueen riistakannat ja metsästys alueella	246
12.3.1	Riistakolmiolaskennat	246
12.3.2	Alueen hirvikanta	248
12.3.3	Metsäkanalintujen elinympäristöt ja soidinpaikat	250
12.3.4	Metsästys hankealueella	250
12.4	Vaikutukset riistatalouteen	253
12.4.1	Vaikutukset riistakantoihin	253
12.4.2	Arvioinnin epävarmuustekijät	258
13	MELU	260
13.1	Vaikutusmekanismit	260
13.1.1	Lähtötiedot ja menetelmät	260
13.2	Nykytilanne	262
13.3	Tuulivoimapuistojen meluvaikutukset	263
13.3.1	Melun kokeminen	263
13.3.2	Tuulivoimapuistojen rakentaminen	264
13.3.3	Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen melu	265
13.3.4	Voimajohdoista muodostuvat meluvaikutukset	269
13.3.5	Hankkeen tuulivoimapuistojen yhteismelu tuulivoimaloiden käytön aikana	270
13.3.6	Vaikutukset toiminnan jälkeen	271
13.3.7	Yhteenvedo hankkeen meluvaikutuksista	271
13.3.8	Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	272
14	VARJOJEN MUODOSTUMINEN	274
14.1	Lähtötiedot ja menetelmät	274
14.2	Ohje- ja raja-arvot	274
14.3	Tuulivoimapuistojen vaikutukset	275
14.4	Sähkönsiirron vaikutukset	277

14.5	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	277
14.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	277
15	LIIKENNEVAIKUTUKSET	278
15.1	Vaikutusmekanismit.....	278
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	278
15.3	Nykyiset tieliikennemäärät.....	279
15.4	Vaikutukset tie- ja raideliikenteeseen ja -liikenneturvallisuuteen.....	279
15.4.1	Kuljetusten määrät.....	279
15.4.2	Pöllänperä.....	280
15.4.3	Hummastinvaara.....	280
15.4.4	Someronkangas.....	281
15.4.5	Yhteinenkangas	283
15.4.6	Annankangas.....	283
15.4.7	Nikkarinkaarto	284
15.4.8	Voimajohtojen vaikutukset	285
15.5	Vaikutukset lentoliikenteeseen ja ilmaturvallisuuteen	285
15.6	Vaikutukset radio- ja viestintäliikenteeseen.....	286
15.7	Epävarmuustekijät.....	286
15.8	Yhteenenveto liikennevaikutuksista	286
16	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	287
16.1	Vaikutusmekanismit.....	287
16.2	Käytetyt menetelmät ja aineisto	287
16.3	Nykytila.....	288
16.3.1	Asutus ja väestö	288
16.3.2	Virkistyskäyttö.....	289
16.4	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista	291
16.4.1	Asukaskyselyn toteutus	291
16.4.2	Asukaskyselyn vastaajat	291
16.4.3	Asukaskyselyn tuloksien esittäminen	293
16.4.4	Hankealueiden nykyinen käyttö	293
16.4.5	Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista.....	295
16.4.6	Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen	299
16.5	Yhdistysten haastattelut tuulivoimapuistojen vaikutuksista	302
16.5.1	Haastattelujen toteutus ja menetelmät	302
16.5.2	Kyläyhdistysten edustajien näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista	302
16.5.3	Vaikutukset Raahen seudun ilmailuharrastukseen	305
16.6	Sosiaaliset vaikutukset	305
16.6.1	Tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset	305
16.6.2	Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset.....	306

16.6.3	Sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset	308
16.6.4	Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	308
16.6.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	309
17	VAIKUTUKSET ELINKEINOIHIN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	310
17.1	Tuulivoimarakentamisen yleiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset	310
17.2	Elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen nykytilanne	311
17.3	Hankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	312
18	ILMANLAATU JA ILMASTO	313
18.1	Vaikutusmekanismit	313
18.2	Lähtötiedot ja menetelmät	313
18.2.1	Ilmastonmuutos	313
18.2.2	Paikallinen ilmasto	314
18.2.3	Tuulivoimapuistojen vaikutukset	315
19	MUUT VAIKUTUKSET	317
19.1	Vaikutukset tutkien toimitaan	317
19.2	Tuulivoimalaitosten lentoestevalojen vaikutukset	317
19.3	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	318
20	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN	318
21	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	318
22	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	320
22.1	Meluvaikutukset	320
22.1.1	Tulokset ja johtopäätökset	320
22.2	Varjojen muodostumisen vaikutukset	323
22.3	Yhteisvaikutukset maisemaan	323
22.3.1	Arviointimetelmät ja arvioinnin epävarmuudet	324
22.3.2	Näkymäanalyysin tulokset ja johtopäätökset	325
22.4	Linnusto	326
22.4.1	Perämeren alueen tuulivoimapuistot	326
22.5	Riistalajit ja metsästys	331
22.6	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	331
22.7	Sähkönsiirto	332
23	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ	332
23.1	Tuulivoimaloiden turvallisuusriskit	332
23.2	Voimajohtojen turvallisuusriskit	332
23.3	Öljyvuoodoista aiheutuvat ympäristöriskit	333
24	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN JA EHKÄISEMINEN	334
24.1	Rakentamisvaihe	334
24.2	Tuulivoimapuistojen toiminta-aika	334
25	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	337

25.1 Linnusto	337
25.2 Riistatalous	338
25.3 Melu ja varjonmuodostus.....	338
25.4 Muu seuranta	338
26 ARVIO YMPÄRISTÖLUVAN TARPEESTA	339
27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTUSKELPOISUUS	340
27.1 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	340
27.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus	355
28 LÄHTEET	357

Liitteet:

Liite 1. Havainnekuvat Raahen itäisistä tuulivoimapuistoista

Liite 2. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen muinaismuistoinventointi

Liite 3. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen luonto- ja linnustaselvitysten erillisraportti

Liite 4. Annankankaan tuulivoimapuiston ilmajohtoreitin ympäristöselvitys

Liite 5. Natura-arviointi

Liite 6. Erityisesti suojeltavat pesimälinnut - erillisraportti (**vain viranomaiskäyttöön**)

Liite 7. Tuulivoimapuistojen meluvaikutusalueet, tiestö, voimalinjat, tuulivoimalat ja lähiseudun asutus. Kartat 7 kpl

Liite 8. Tuulivoimapuistojen varjosvaikutusalueet, tiestö, voimalinjat, tuulivoimalat ja lähiseudun asutus. Kartat 7 kpl

Liite 9. Asuin- ja lomarakennusten varjostustunnit – Graafiset kalenterit

Liite 10. Sosialisten vaikutusten tulokset - kuvaajat

Liite 11. Linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

1 JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Suomen Hyötytuuli Oy, Innopower Oy ja Metsähallitus Laatumaa suunnittelevat kuuden tuulivoimapuiston rakentamista Raahen pohjois- ja itäosiin (Kuva 1).



Kuva 1. Suunniteltujen tuulivoimapuistojen sijainti. Alueet pohjoisesta lueteltuna: Pöllänperä, Hummastin- vaara, Someronkangas, Yhteinenkangas, Annankangas ja Nikkarinkaarto

Suunnitellut tuulivoimapuistot sijoittuvat Pöllänperälle, Hummastinvaaralle, Someronkankaalle, Yhteinenkankaalle, Annankankaalle ja Nikkarinkaartoon. Tuulivoimapuistoihin rakennettaisiin yhteensä 114-121 tuulivoimalaa. Tuulivoimapuistot koostuvat tuulivoimalaitoksista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta sähköasemasta, kytkinkentästä ja ilmajohdosta sekä tuulivoimalaitoksia yhdistävistä teistä.

YVA-menettely perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen 17.9.2010 ja 29.10.2010 antamiin päätöksiin (POPELY/86/07.04/2010) ja (POPELY/95/07.04/2010), joiden mukaan hankkeeseen on sovellettava YVA-lain (486/1994, muutettu 458/2006) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Päätös perustuu YVA-menettelyn tapauskohtaiseen soveltamiseen (YVA-lain 6 §). Tarkoituksena on arvioida Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ympäristövaikutukset YVA-lain (486/1994) ja sen muutoksen (458/2006) sekä YVA-asetuksen (713/2006) mukaisessa menettelyssä. Tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten lisäksi arvioidaan hankkeen edellyttämän tiestön ja siirtojohtojen aiheuttamat vaikutukset ympäristöön.

YVA-ohjelma valmistui huhtikuussa 2011 ja se oli virallisesti nähtävillä 2.5–30.6.2011 välisen ajan.

1.2 Hankkeesta vastaavat

Hankkeesta vastaavat Suomen Hyötytuuli Oy, Innopower Oy sekä Metsähallitus Laatumaa.

Suomen Hyötytuuli Oy on vuonna 1998 perustettu tuulivoiman tuotantoyhtiö. Yhtiön omistavat kahdeksan suuren suomalaisen kaupungin energiayhtiöt. Yhtiön toimialana on tuottaa osakkailleen sähköä tuulivoimalla. Lisäksi yhtiö harjoittaa tuulivoimaan liittyvää markkinointia sekä tutkimusta ja tuotekehittelyä

Innopower Oy on muodostettu PVO Innopower Oy:n pohjalta. Innopower Oy on tuulivoiman tuotantoon ja rakentamiseen keskittyvä Suomen suurin tuulivoimayhtiö, joka tuottaa tuulivoimalla sähköä osakkailleen Suomessa omakustannushintaan. Yhtiön omistajia ovat suomalaiset energia- ja teollisuusyhtiöt.

Metsähallitus on valtion liikelaitos, jonka hallinnassa on noin 12 milj. ha valtion omistamia maa- ja vesialueita. Metsähallitus vastaa lisääntyvään uusiutuvan energian tarpeeseen kehittämällä tuulivoimatuotantoon sopivia alueita Laatumaa-tulosityksikkönsä johdolla. Sen tehtävänä on Metsähallituksen hallinnassa olevien alueiden varaaminen ja jalostaminen tuulivoimatoimintaan sopiviksi, aktiivinen hankekehitys ja alueiden vuokraus kilpailutukseen perustuen. Tavoitteena on mahdollistaa valtion alueiden tehokas käyttö tuulivoimassa kuitenkin muut maankäyttötarpeet ja ympäristöarvot huomioon ottaen.

1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.3.1 Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle

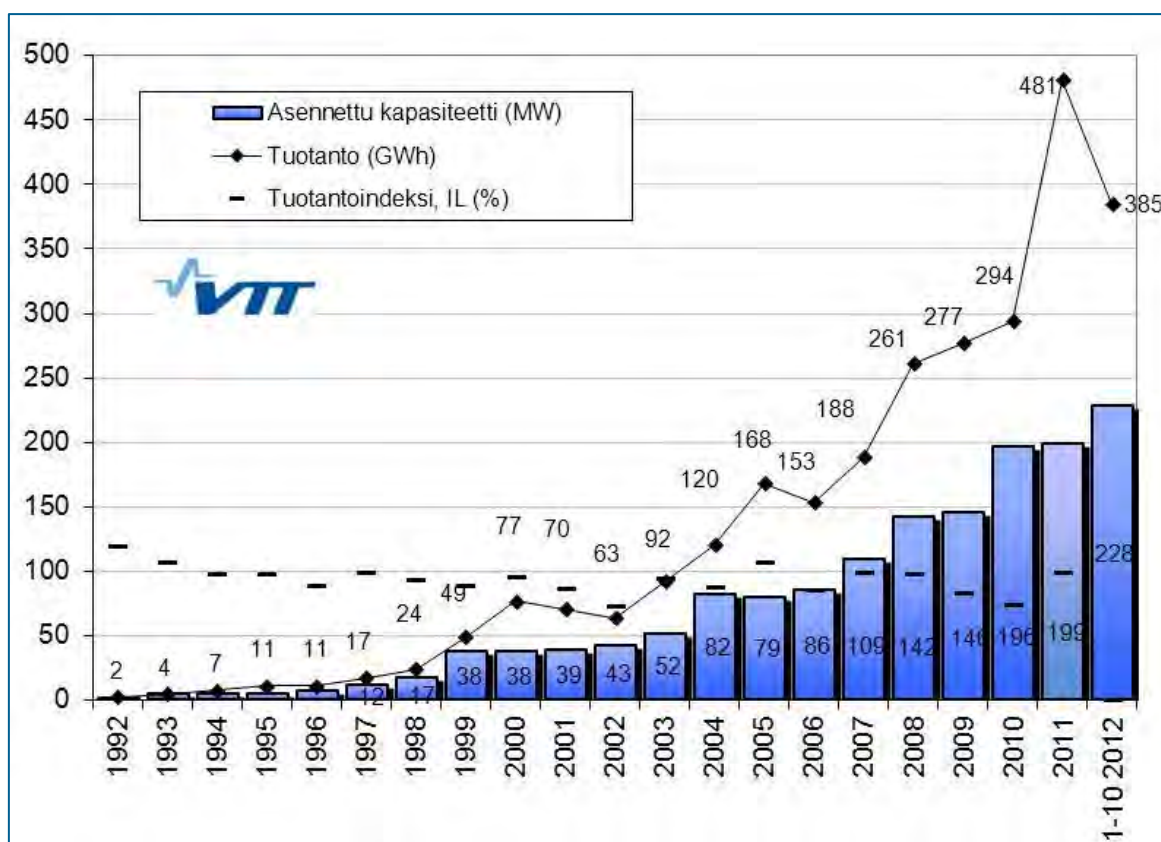
Tuulivoimapuistohankkeen taustalla ovat ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut. Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on nostaa tuulivoiman kokonaiskapasiteetti Suomessa nykyisestä 234 MW:sta / 145 tuulivoimalasta (tammikuu 2013) 2500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Raahen itäisiin tuulivoimapuistoihin kaavailtu 114-121 tuulivoimalan määrä edustaa teholtaan/kapasiteettilaan noin 17 % Suomen tavoitteesta tuottaa tuulivoimalla n. 6 TWh sähköä.

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

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

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

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



Kuva 2. Suomen tuulivoimatuotanto (pylväät) ja asennettu tuulivoimakapasiteetti (viiva) kuukausittain (VTT 2012).

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

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

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

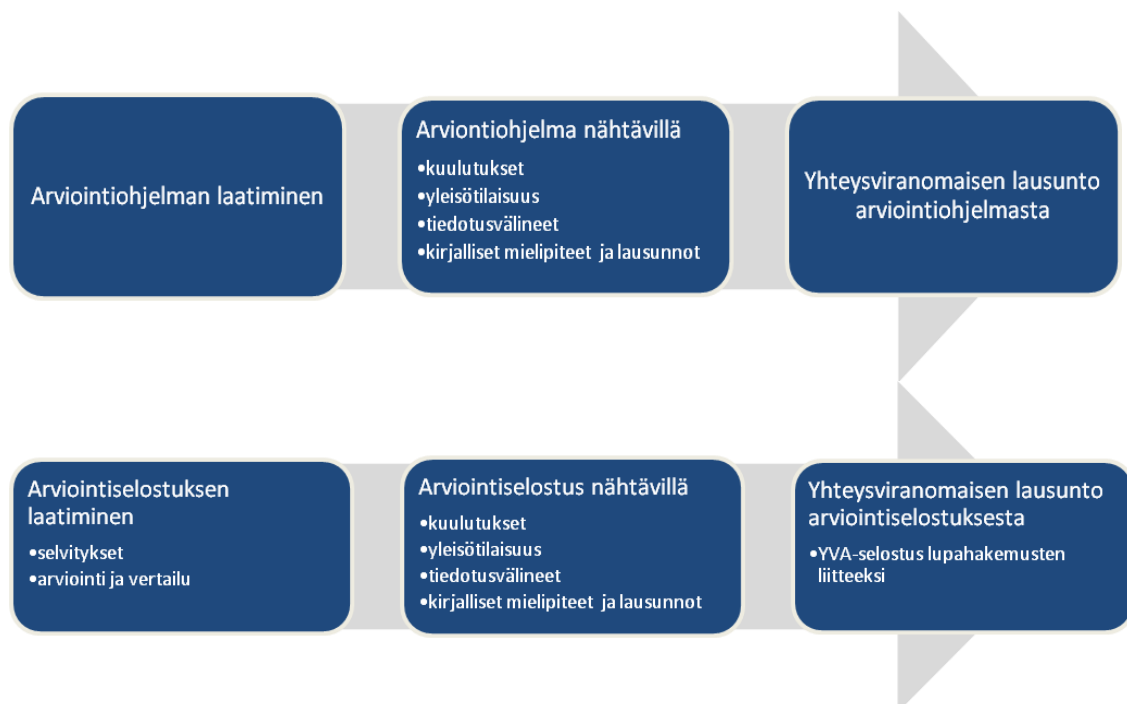
YVA-menettely ei ole itsessään lupahakemus, mutta YVA-selostus liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

Tuulivoimalaitokset eivät kuuluneet YVA-asetuksen (713/2006) 6 §:n hankeluetteloon hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa. Hankkeen tuulivoimapaistoihin sovellettiin ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (468/1994) ja sen muutosta (258/2006), koska Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus katsoi, että hankkeesta saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia (POPELY 2010).

Päätöksen mukaan hankekokonaisuuteen kuuluu myös tuulivoimaloiden liittäminen valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon ja siihen liittyvät rakennustyöt. Perusteluina olivat mm. hankkeen aiheuttamat vaikutukset maisemaan ja luontoon, erityisesti linnustoon sekä hankkeen vaikutukset alueen melutasoon ja liikenteeseen etenkin rakentamisaikana. Lisäksi vaikutusten luonne on arvioitu pysyväksi ja maisemavaikutusten osalta laajalle ulottuvaksi.

2.2 Arviointimenettelyn päävaiheet

YVA-menettely (Kuva 3) on kaksivaiheinen: menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jonka jälkeen tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus).



Kuva 3. YVA-menettelyn vaiheet

2.2.1 YVA-ohjelma

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

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

2.2.2 YVA-selostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus, jossa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi on laadittu YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeet tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen tulee sisältää seuraavat tiedot:

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

Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, kun hankkeesta vastaava luovuttaa sen yhteysviranomaiselle. Osalliset voivat esittää mielipiteitään

selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävydestä nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomaisen pyytää myös lausuntoja valitsemiltaan tahoilta YVA-selostuksesta. Yhteysviranomaisen laatii oman lausuntonsa YVA-menettelystä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja oman näkemyksensä perusteella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa lausuntonsa YVA –selostuksesta hankkeesta vastaaville viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyn toinen päätavoite on lisätä kansalaisten tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, hanke saattaa vaikuttaa.

Mielipiteitä ja kannanottoja on voinut esittää koko YVA-menettelyn ajan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja hankkeesta vastaaville. Mielipiteitä ja kannanottoja voi esittää YVA-selostuksen nähtävilläoloajan loppuun asti. YVA-menettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus, postikysely hankealueen asukkaille ja loma-asukkaille, haastatteluja paikallisille intressiryhmille sekä perustettu ohjausryhmä, johon on koottu tahoja, joita hanke koskee.

2.3.1 Yleisötilaisuudet ja lausunnot

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisö- ja keskustelutilaisuus Raahen Kauppaporvarin Fregattisalissa 12.5.2011. Tilaisuuteen osallistui noin 30 henkilöä. Yleisötilaisuuksista ilmoitettiin Kaleva ja Raahelainen -lehdissä sekä ELY-keskuksen internet sivuilla.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma oli nähtävillä Raahen, Oulaisten, Pyhäjoen, Siikajoen ja Vihannin kaupungin/kunnanvirastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa käsittelevä kuulutus julkaistiin Kaleva ja Raahelainen -lehdissä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus asetetaan vastaavasti virallisesti nähtäville, kun hankkeesta vastaavat toimittavat YVA-selostuksen yhteysviranomaiselle. Nähtävilläoloaika on YVA-lain mukaan vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen julkaisee kuulutuksen YVA-selostuksen nähtävilläolosta samoissa lehdissä kuin YVA-ohjelmavaiheessakin. Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen voi tutustua nähtävillä olo aikana samoissa paikoissa, missä YVA-ohjelmakin oli nähtävillä. Lisäksi YVA-selostus on nähtävänä Internetissä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kotisivulla (www.ely-keskus.fi).

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään yleisötilaisuus YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana. Tilaisuus tullaan järjestämään vuoden 2013 alkupuolella. Tilaisuudessa esitellään hankkeen sen hetkinen suunnittelutilanne sekä ympäristövaikutusten arvioinnin keskeiset tulokset. Yleisötilaisuudesta laaditaan muistio, johon tilaisuudessa esitetyt mielipiteet ja kannanotot kirjataan.

2.3.2 Ohjaus- ja seurantaryhmät

YVA-menettelyä varten koottiin ohjaus- ja seurantaryhmät, joiden tarkoituksena oli edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Ryhmien tehtävänä oli osaltaan varmistaa tarvittavien selvitysten asianmukaisuus ja riittävyys.

Ohjausryhmä muodostui hankkeesta vastaavien edustajista, Raahen kaupungin edustajista sekä YVA- ja kaavoituskonsulttina toimivan konsultin (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) edustajista.

Tässä hankkeessa ohjausryhmän tärkein tehtävä oli koordinoida ja tehostaa kuuden eri tuulivoimapuiston ja kolmen eri tuulivoimatoimijan hankkeiden suunnittelu ja yhdenmukainen eteenpäin vieminen yhdessä tuulivoima-alueiden kaavoituksesta vastaavan Raahen kaupungin kanssa.

Ohjausryhmää laajempaan seurantaryhmään kutsuttiin aiemmin mainittujen tahojen lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ELY:n, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan museon, Fingrid Oyj:n, Raahen Energia Oy:n, Nordic Mines Ab:n, naapurikuntien, kyläyhdistysten ja -seurojen, Raahen seudun luonnonystävät ry:n, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen ja luonnonsuojelupiirin, Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen, Raahen ilmailijat ry:n ja Jokilaaksojen pelastuslaitoksen edustajat. YVA-menettelyn aikana järjestettiin kaksi seurantaryhmäkokousta, yksi ohjelma- ja yksi selostusvaiheessa. Tilaisuuksissa esiteltiin myös kaava-aineistoa.

2.4 Arviointimenettelyn aikataulu

YVA-ohjelman laadinta aloitettiin vuonna 2010 syksyn loppupuolella alustavan teknisen suunnittelun rinnalla. YVA-ohjelma oli nähtävillä 2.5.2011 – 30.6.2011. Varsinainen arviointityö aloitettiin keväällä 2012 ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon (http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaanely/Ymparistonsuojelu/YVA/Vireillä/energia/Sivut/Raahen_itaiset_tuulivoimapuistot.aspx) pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus asetetaan 1-2 kuukaudeksi nähtäville alkuvuodesta 2013. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon keväällä 2013.

Hankkeen osayleiskaavat laaditaan YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Kaavaprosessissa hyödynnetään YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja se pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) laadittiin kevään 2011 aikana ja asetettiin nähtäville keväällä 2011. Kaavaluonnokset työstetään muun muassa YVA-menettelyssä saadun aineiston pohjalta ja ne viimeistellään YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen. Kaavaluonnokset pyritään Nikkarinkaarron ja Annankankaan osalta asettamaan nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa kevättalven 2013 aikana. Kaavaehdotukset laaditaan saatujen palautteiden perusteella ja hyväksytään Annankankaan ja Nikkarinkaarron osalta alustavan aikataulun mukaan syksyn 2013 aikana.

3 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen toteuttaminen edellyttää useita erilaisia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä ennen kuin hankkeen toteuttaminen on mahdollista. Seuraaviin taulukoihin (Taulukko 1 ja Taulukko 2) on koottu pääpiirteissään tiedot näistä tarvittavista suunnitelmista, luvista ja päätöksistä.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen kannalta tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Taulukko 1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
YVA-menettely	YVA-laki (468/1994) ja sen muutos (258/2006)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Tuulivoimapuistojen yleissuunnittelu		Hankkeesta vastaavat
Voimajohtojen yleissuunnittelu		Hankkeesta vastaavat
Kaavoitus	MRL (132/1999)	Kaupungin valtuusto
Tuulivoimapuiston maankäyttösopimukset	MRL (132/1999)	Hankkeesta vastaavat
Voimajohdon maankäyttö-sopimukset	MRL (132/1999)	Hankkeesta vastaavat
Rakennuslupa	MRL (132/1999) 125 §	Raahen rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohdon tutkimuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Voimajohdon rakentamislupa	Sähkömarkkinlaki (386/1995)	Energiamarkkinavirasto
Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen toimenpidelupa	MRL (132/1999) 126 §	Raahen rakennusvalvontaviranomainen
Toteutussuunnitelmat		Hankkeesta vastaavat
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503-508/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymissopimukset sähköverkkoon		Hankkeesta vastaavat
Lentoestelupa	Ilmailulaki (281/1995) 159 §	Liikenteen turvallisuusvirasto
Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin puolustusvoimien toimintoihin		Pääesikunta

Taulukko 2 .Mahdollisesti tarvittavat selvitykset ja luvat.

Lupa	Laki	Viranomainen
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Ympäristölupa	YSL (86/2000)	Raahen kaupungin ympäristöviranomainen
Poikkeamismenettely	Luonnonsuojelulaki (1069/1996, 553/2004), rauhoitetut lajit (39 ja 42 §) ja erityisesti suojeltavat lajit (47 §) sekä luontodirektiivin liite IV b (49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain edellyttämä ns. kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Voimajohdon sijoittaminen maantiedealueelle tai risteäminen maantien kanssa	Maantielaki (2005/503) 47 §	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

3.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan hanke ja arvioidaan sen aiheuttamat ympäristövaikutukset mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

3.2 Toteutussuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelu etenee samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Suunnitelmia täydennetään menettelyn aikana saatujen tuloksien sekä yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Hankkeen edellyttämä tekninen suunnittelu tehdään vuosien 2011–2013 aikana.

3.3 Kaavoitus ja rakennuslupa

Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan. Rakennusluvan myöntämiseksi alueella tulee olla voimassa oleva osayleiskaava. Maankäyttö- ja rakennuslain 1.4.2011 voimaan tullut muutos mahdollistaa yleiskaavan käytön tuulivoimalan rakennusluvan perusteena, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen osayleiskaavan laatiminen on aloitettu YVA-menettelyn aikana. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville 5.5.2011.

Voimajohdon rakentamiseen tarvitaan sähkömarkkinalain (386/1995) mukainen rakentamislupa (Energiamarkkinavirasto, EMV). Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että johdon rakentaminen on tarpeellista sähkönsiirron turvaamiseksi.

3.4 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon maankäyttösopimukset

Tuulivoimalat ja tuulivoimapuistojen tuottamaan sähköenergian siirtoon tarvittavat voimajohdot sijoittuvat Raahen kaupungin ja yksityisten maanomistajien omistamille maa-alueille sekä valtionmaille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Hankkeesta vastaavat ovat tehneet jo maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimapuistojen alueilla.

3.5 Voimajohtoalueen tutkimus- ja lunastusluvut

Voimajohtoreittien maastotutkimukseen ja johtoalueen lunastamiseen tarvittavat lunastuslain (603/1997) mukaiset tutkimus- ja lunastusluvut haetaan aluehallintovirastosta.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on tarvittaessa haettava Maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Lisäksi maantien ylitykselle tai alitukselle voimajohdolla on haettava lupa. Luvan myöntää Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

3.6 Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen toimenpidelupa

Ympäröivästä alueesta erotetun suurehkon säilytys- tai varastointialueen taikka tällaiseen alueeseen verrattavan alueen (joksi tuulivoimaloiden perustamisalueet voitaneen katsoa) järjestäminen saattaa vaatia maankäyttö- rakennuslain (132/1999, 126 §) mukaisen toimenpideluvan.

3.7 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hankealueelle toteutetaan yksityisteitä, jotka vaativat uusia liittymiä maanteille, tulee näille hakea liittymälupaa tienpitoviranomaiselta, eli Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta. Myös nykyisten yksityistieliittymien parantaminen edellyttää liittymäluvan hakemista.

3.8 Liittymissopimukset sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten liittyminen sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta sähköverkon omistajan kanssa.

3.9 Lentoestelupa

Hanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Kaikkien yli 30 m korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen tulee olla ilmailuhallinnon myöntämä lentoestelupa (159 §). Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan erikseen jokaiselle voimalalle. Lupahakemus saatetaan vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä.

3.10 Puolustusvoimien tutkavaikutuslausunto

Ennen kuin hanketta voidaan lähteä toteuttamaan, on hankkeelle saatava puolustusvoimien hyväksyntä.

3.11 Ympäristölupa

Tuulivoimalaitosten ympäristöluvanvaraisuus perustuu tapauskohtaiseen harkintaan, sillä tuulivoimalaitoksia ei mainita ympäristönsuojeluasetuksen hankeluetteloissa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa on tarpeen, jos tuulivoimalaitoksista voi aiheutua naapurussuhdelain 17 §:n mukaista rasitusta, joita tuulivoimalaitosten tapauksessa voivat olla lähinnä melu ja varjon vilkkuminen. Maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvan tarvetta.

Jos ympäristölupa tarvitaan, se myönnetään erillisestä hakemuksesta sen jälkeen, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, eli kun YVA-menettely on päättynyt. Ympäristöluvut myöntää Raahen kaupungin ympäristöviranomainen tai aluehallintovirasto.

Ympäristöluvan tarvetta tämän hankkeen osalta on arvioitu kappaleessa 26.

3.12 Poikkeamismenettely

Luonnonsuojelulain 48 § nojalla ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa luonnonsuojelulain (1096/1996, 553/2004) rauhoitettuja eliölajeja (LSL 39 §, 42 §) koskevista rauhoitussäännöksistä sillä edellytyksellä, että lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavien lajien (47 §) sekä luontodirektiivin liitteen IV b (49 §) lajien osalta saattaa tulla kysymykseen mahdollinen poikkeamismenettely.

Luontodirektiivin IV a liitteen eläinlajien, IV b kasvilajien sekä lintudirektiivin 1 artiklassa tarkoitettujen lintujen rauhoitussäännöksistä poikkeamisesta (LSL 49 §) voi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus myöntää yksittäistapauksissa poikkeamisluvan artiklassa erikseen lueteltuihin tarkoituksiin sillä edellytyksellä, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja ettei poikkeaminen haittaa lajin kantojen suotuisan suojelutason säilymistä niiden luontaisella levinneisyysalueella. Lintudirektiivin lajien osalta poikkeamisesta säädetään lintudirektiivin 9 artiklassa, jossa myös yleisenä edellytyksenä on, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole.

Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarvetta ei ympäristövaikutusten arviointityön perusteella todettu. Tosin luontoselvityksiä ei kaikkien voimajohtoreittien osalta ole toistaiseksi tehty.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Tarkemman suunnittelun jälkeen Museovirasto arvioi, voidaanko rakentaminen kaikilta osilta sijoittaa niin, ettei muinaisjäännösten säilyminen vaarannu. Mikäli uhkana on muinaisjäännöskohteen tuhoutuminen, pyritään neuvottelemalla löytämään uusi paikka rakentamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, Museovirasto voi tutkimusten jälkeen antaa luvan kohteen poistamiselle, tällöin tutkimuskustannuksista vastaa hankkeen toteuttaja (muinaismuistolaki 15 §). Muinaismuistolain mukaisen luvan tarvetta ei ympäristövaikutusten arviointityön perusteella todettu, mutta arkeologisia selityksiä ei tuulivoimapaistojen ulkopuolisten voimajohtoreittien osalta ole toistaiseksi tehty.

3.12.1.1 Erikoiskuljetuslupa

Hankealueelle kuljetettavat komponentit saattavat edellyttää erikoiskuljetuslupaa (Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92). Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

4 HANKE JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

4.1 Kolmen toimijan yhteinen YVA

Raahen itäiset tuulivoimapuistot -hanke on kolmen tuulivoimatoimijan (Suomen Hyötytuuli Oy, Innopower Oy ja Metsähallitus Laatumaa) erillisistä tuulivoimapuistoista muodostuva kokonaisuus, jossa tuulivoimapuistojen vaatimat YVA-menettelyt on yhdistetty yhdeksi YVA-menettelyksi.

YVA-menettelyn yhdistäminen kaikkien kolmen tuulivoimatoimijan kesken on tehty, jotta ympäristövaikutusten arvioiminen olisi tehokasta ja vaikutusten arvioinnissa pystytään arvioimaan hankkeiden yhteisvaikutukset.

4.2 Arvioidut vaihtoehdot

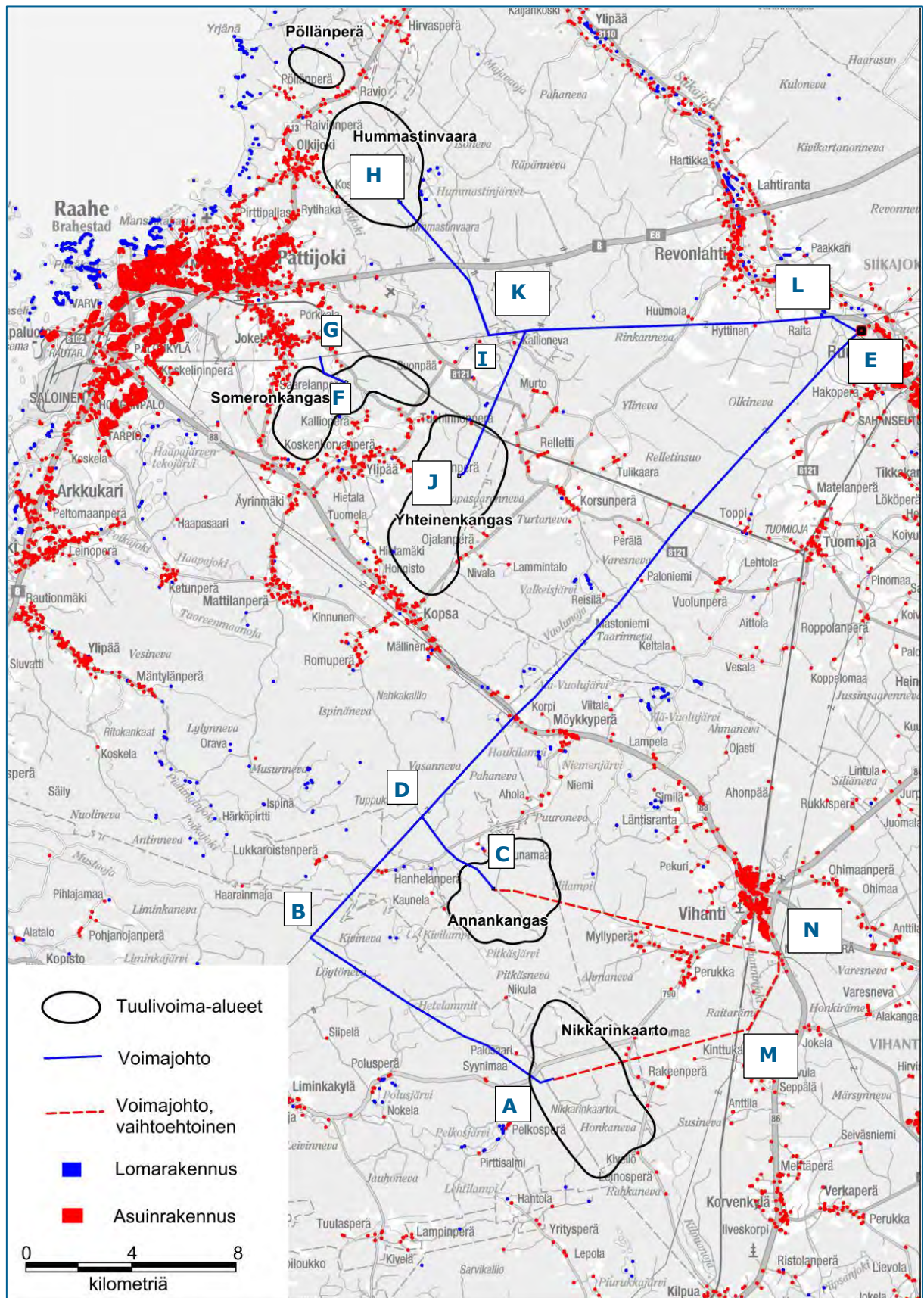
Raahen itäiset tuulivoimapuistot sijaitsevat erillisiksi tuulivoimapuistoiksi rajautuvilla alueilla pääosin Raahen kaupungin etelä-, itä- ja pohjoisosissa (Kuva 4). Hummastinvaaran ja Yhteinenkankaan tuulivoima-alueiden itäreunamat ulottuvat Siikajoen kunnan alueelle. Nikkarinkaarron tuulivoima-alueen länsiosa sijoittuu osittain Pyhäjoen kunnan alueelle.

Hankkeen kaikki tuulivoimalat on sijoitettu Raahen kaupungin alueelle, mutta hankkeen tuulivoimaloiden melu- ja välkealueet ulottuvat Someronkankaan ja Annankankaan tuulivoima-alueita lukuunottamatta myös edellä mainittuihin naapurikuntiin.

Sähkönsiirtoreittien suunnittelun lähtökohtana on ollut löytää reitit, jotka ovat teknisesti mahdollisia toteuttaa ja ottavat huomioon nykyisen maankäytön sekä suojelualueet. Fingrid on ilmoittanut, että Raahen itäisten tuulivoimapuistojen liittymispisteksi on yksi vaihtoehto; Ruukin kylän eteläpuolelle rakennettava Siikajoen sähköasema. Annankankaan ja Nikkarinkaarron osalta on myös mahdollista, että tuulivoimapuistot liitetään Vihannin suuntaan (Kuva 4).

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu kutakin tuulivoimapuistoaluetta omana kokonaisuutenaan sekä arvioitu kaikkien kuuden tuulivoimapuistoalueen aiheuttamia yhteisvaikutuksia. Lisäksi on tarkasteltu niin sanottua 0-vaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. 0-vaihtoehdossa tuulivoimapuistoja ei rakenneta ja vastaava energiamäärä tuotetaan jossain muussa tuulivoimapuistossa tai muilla menetelmillä.

Arviotavat vaihtoehdot on muodostettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen, kun hankkeesta vastaavien tuulivoima-alueita koskevat suunnitelmat ovat tarkentuneet. Vaihtoehtojen muodostaminen on ollut haasteellista, koska tuulivoimapuistojen tekninen suunnittelu on elänyt jatkuvasti samanaikaisesti YVA-menettelyn edetessä. YVA-menettelyyn on pyritty ottamaan ne vaihtoehdot, jotka ovat realistisia toteuttamisvaihtoehtoja.



Kuva 4. Tuulivoimapuistojen ja Fingridin sähköaseman sijainti sekä alustavat voimajohtoyhteydet. Kirjaintunnukset (A-N) edustavat paaluvälejä, joihin on viitattu myöhemmin tekstissä.

Taulukko 3 .Tarkasteltavat tuulivoimapuistojen vaihtoehdot(h= voimalan napakorkeus, Ø = voimalan roottorin halkaisija).

Vaihtoehto/ ominaisuus	VE 1	VE 2
PÖLLÄNPERÄ		
Tuulivoimaloiden määrä	4 kpl	EI TARKASTELLA
Tuulivoimaloiden napakorkeus	100m	
Roottorin halkaisija	101 m	
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	
Voimaloiden teho	2,3 MW	
HUMMASTINVAARA		
Tuulivoimaloiden määrä	27 kpl	EI TARKASTELLA
Tuulivoimaloiden napakorkeus	123 m	
Roottorin halkaisija	117 m	
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	
Voimaloiden teho	2,4 – 3 MW	
SOMERONKANGAS		
Tuulivoimaloiden määrä	11 kpl	EI TARKASTELLA
Tuulivoimaloiden napakorkeus	141 m	
Roottorin halkaisija	117 m	
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	
Voimaloiden teho	2,4 – 3 MW	
YHTEINENKANGAS		
Tuulivoimaloiden määrä	30 kpl	EI TARKASTELLA
Tuulivoimaloiden napakorkeus	141 m	
Roottorin halkaisija	117 m	
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	
Voimaloiden teho	2,4 – 3 MW	
ANNANKANGAS		
Tuulivoimaloiden määrä	25 kpl	18 kpl
Tuulivoimaloiden napakorkeus	141 m	150 m
Roottorin halkaisija	117 m	150 m
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	Lieriörakenteinen
Voimaloiden teho	2,4 – 3 MW	4,5 MW
NIKKARINKAARTO		
Tuulivoimaloiden määrä	24 kpl	EI TARKASTELLA
Tuulivoimaloiden napakorkeus	140 m	
Roottorin halkaisija	130 m	
Voimalatyyppi	Lieriörakenteinen	
Voimaloiden teho	4,5 MW	

Tuulivoimapuistokohtaiset sähkönsiirtoreitit johtoreittipituuksineen on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 4).

Taulukko 4. Tuulivoimapaistojen sähkösiirtoreitit ja johtoreittien pituudet. Taulukon sarake ”osuus” viittaa kuvaan 4

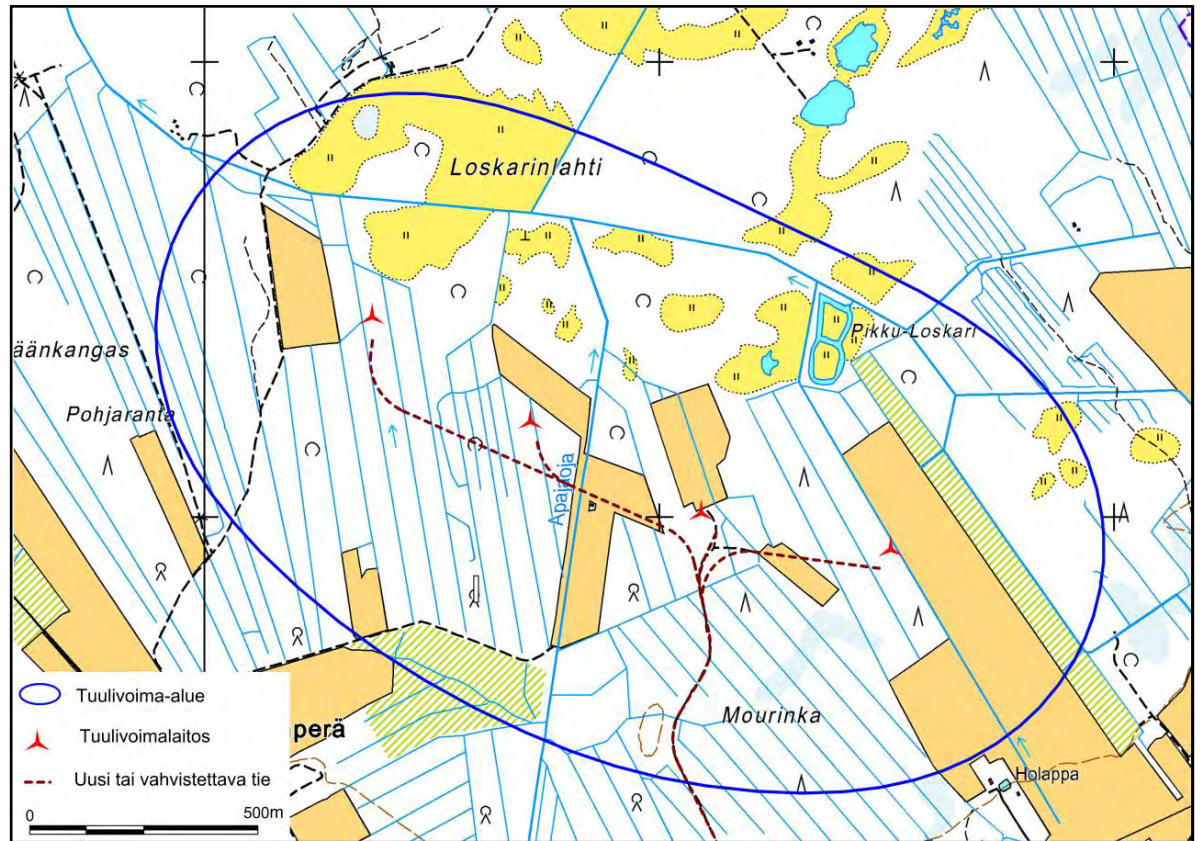
Osuus	Tuulivoimapiisto	Liittymispistekantaverkkoon	Johtoreitin pituus	Voimajohtodon tyyppi	Levenämä
Someronkangas					
F-G	Someronkangas	Johtovarsiliittymä	1,6 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
Pöllänperä, Hummastinvaara ja Yhteinenkangas					
H-I	Pöllänperä ja Hummastinvaara	Siikajoen sähköasema Fingrid Oyj:n johtoalueen kautta	6,2 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
I-K			1,4 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	16 m
J-K	Yhteinenkangas		6,0 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
K-L	Pöllänperä, Hummastinvaara ja Yhteinenkangas		12,0 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	16 m
L-E			0,6 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	16 m
Annankangas ja Nikkarinkaarto					
C-D	Annankangas VEA	Siikajoen sähköasema Fingrid Oyj:n johtoalueen kautta	3,8 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
A-B	Nikkarinkaarto VEA		10,8 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
B-D			6,6 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	12 m
D-E	Annankangas VEA ja Nikkarinkaarto VEA		24,8 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	12 m
C-N	Annankangas VEB	Vihanti, olemassa oleva sähköasema	11 km	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
A-M	Nikkarinkaarto VEB		7,6	Uusi voimajohto uuteen johtokatuun	46 m
M-N			3,2 km	Uusi voimajohto nykyiseen johtokatuun	16 m

4.2.1 Pöllänperä

Pöllänperän tuulivoimapaistoalue (Kuva 5 ja Liite 7) on alueista pohjoisin. Tuulivoimapaisto sijaitsee noin 9,5 km koilliseen Raahen keskustasta, seututien 813 pohjoispuolelle. Tuulivoima-alue on kooltaan noin 2,3 km² ja sille on suunniteltu sijoitettavan neljä tuulivoimalaitosta. Pöllänperän tuulivoimapaisto kuuluu Suomen Hyötytuulelle.

Pöllänperä liitetään 20-45 kV maakappelilla Hummastinvaraahan rakennettavaan sähköasemaan. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojanpientareisiin. Keskijännitekaapelointia tulee alueelle yhteensä noin 6 km.

Kulku tuulivoimapuistoalueelle on suunniteltu Hummastinvaaran kautta pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan lähinnä vain tuulivoimaloiden läheisyydessä.



Kuva 5. Pöllänperän tuulivoimapuisto

4.2.2 Hummastinvaara

Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalue (Kuva 6 ja Liite 7) on kooltaan noin 13,6 km² ja se sijoittuu Pöllänperän alueen eteläpuolelle, noin kilometrin etäisyydelle. Valtatie 8 kulkee alueen eteläpuolella noin 1,6 km etäisyydellä ja seututie 813 länsipuolella, noin kilometrin etäisyydellä. Hummastinvaaran tuulivoimapuisto koostuu 27 voimalasta ja se kuuluu Suomen Hyötytuulelle.

Hummastinvaaran alueelle rakennetaan sähköasema. Tälle sähköasemalle yhdistetään sekä Pöllänperän että Hummastinvaaran tuulivoimalaitokset keskijännite maakaapelein. Jännite näissä kaapeleissa on 20 – 45 kV. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojapientareisiin. Keskijännitekaapelointia tulee alueille yhteensä noin 39 km.

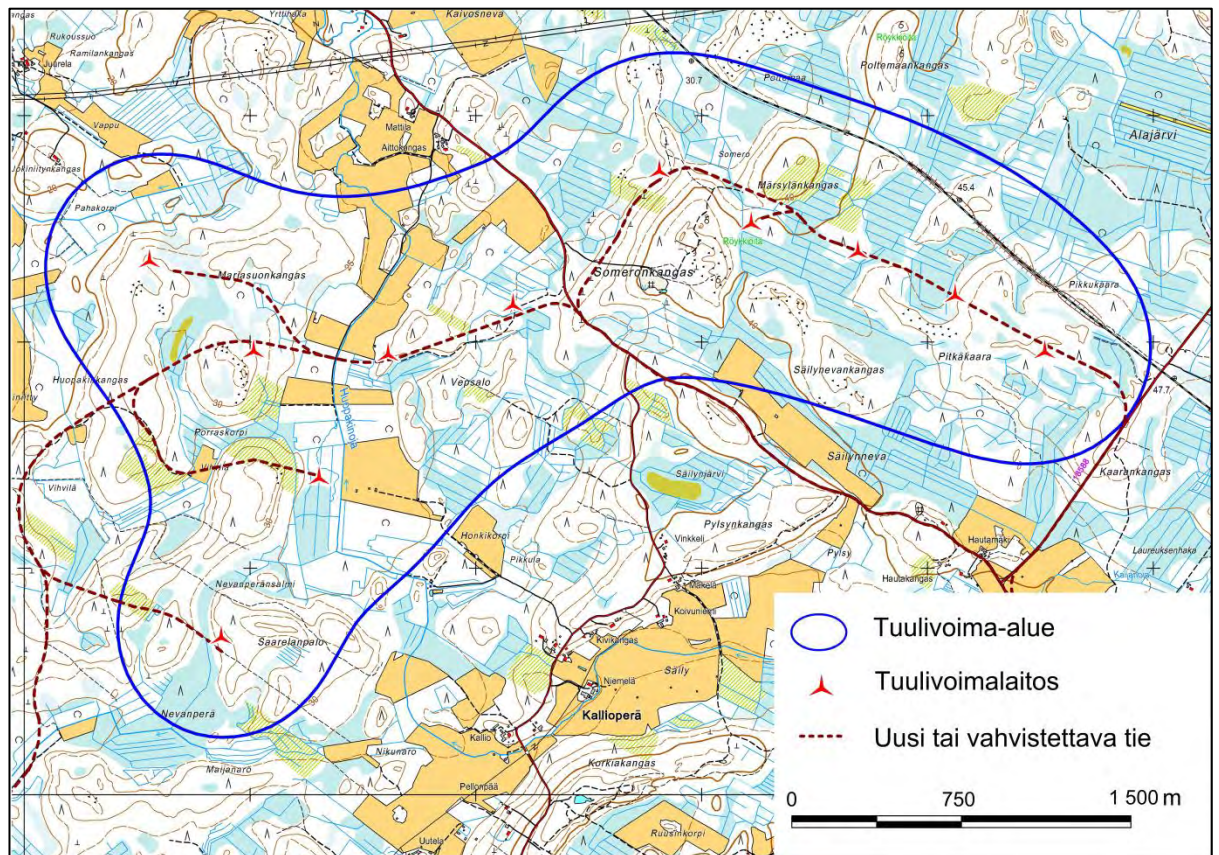
Hummastinvaaran alueen sähköasema yhdistetään Ruukin taajaman eteläpuolelle rakennettavalle Siikajoki-nimiselle sähköasemalle. Hummastinvaaran ja Siikajoen sähköasemien välille rakennetaan 110kV:n voimajohto. Tähän samaan johtoon yhdistetään myös Yhteinenkankaan tuulivoimapuisto.

Pääosa johdosta, noin 14 km:n matkalla, sijoittuu jo olemassa olevaan johtokatuun. Nykyisellään kyseisessä johtokadussa on kaksi Fingridin omistuksessa olevaa 110kV:n johtoa Tupos – Rautaruukki ja Ala-Temmes – Rautaruukki (Kuva 7). Noin 6,2 km:n matkalta johto rakennetaan uuteen johtokatuun. Hummastinvaaran voimajohtoreitin kokonaispituus on 20 km.

Someronkankaan alueelle rakennetaan sähköasema, jonne alueella sijaitsevat tuulivoimalat yhdistetään keskijännitemaakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojaipientareisiin. Maakaapelointia tulee alueelle yhteensä noin 11 km.

Someronkankaan sähköteho on <25 MW jolloin se voidaan liittää johtovarsiliittymällä olemassa olevaan 110 kV-verkkoon. Näin Someronkankaalla ei ole yhteistä voimajohtoa muiden tuulivoimapuistojen kanssa.

Kulku tuulivoimapuistoalueelle on suunniteltu tapahtuvan kantatietä 88 ja edelleen tuulivoimapuiston halki kulkevaa yhdystietä 18586. Vaihtoehtoisesti on myös suunniteltu uusi liittymä tielle 88 Koskenkorvanperän läheisyydessä.



Kuva 8. Someronkankaan tuulivoimapuisto

4.2.4 Yhteinenkangas

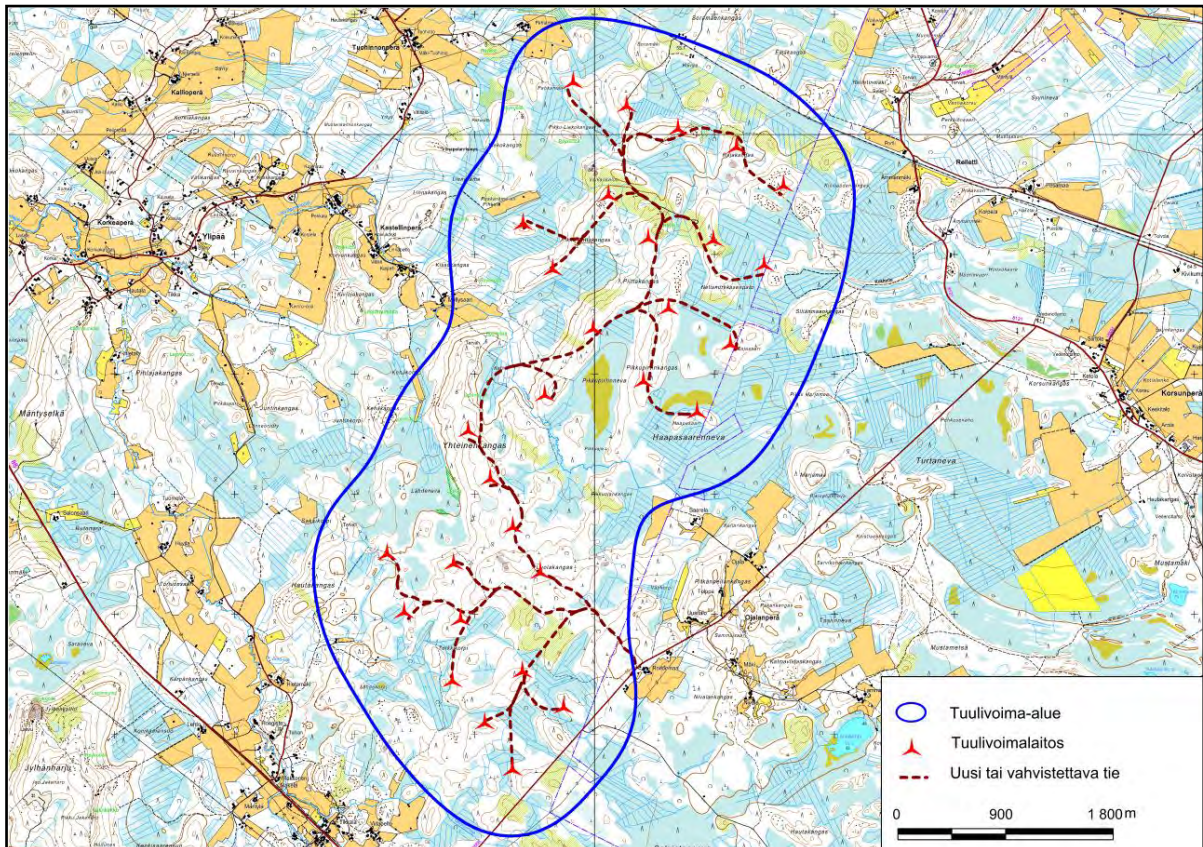
Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalue (Kuva 9 ja Liite 7) sijoittuu Raahen kaupungin itäosaan, Someronkankaan tuulivoima-alueen kaakkoispuolelle. Tuulivoima-alue on kooltaan 17,7 km² ja sille on suunniteltu sijoitettavan 30 tuulivoimalaitosta. Alueen koillispuolella kulkee yhdystie 8121 ja lounaispuolella kantatie 88, jotka yhdistävä tie (18568) kulkee Yhteinenkankaan tuulivoima-alueen kaakkoisosan halki. Yhteinenkankaan tuulivoimapuisto kuuluu Suomen Hyötytuulelle.

Yhteinenkankaan alueelle rakennetaan sähköasema. Tälle sähköasemalle yhdistetään tuulivoimapuiston turbiinit maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojaipientareisiin. Keskijännite maakaapelointia tulee alueelle yhteensä noin 30 km.

Sähköasemalle sijoitetulla muuntajalla puiston sisäisessä sähkönsiirrossa käytettävä keskijännitetaso (20 - 45 kV) nostetaan 110kV tasolle. Yhteinenkankaan

tuulivoimapuiston sähköasemalta rakennetaan 110kV voimajohtoa uuteen johtokatuun noin 6 km, tämä osuus tulee palvelemaan ainoastaan Yhteinenkangas tuulivoimapuistoa. Voimajohto yhdistetään Hummastinvaaran kanssa yhteiseen voimajohtoon, joka liittyy Siikajoen sähköasemaan. Yhteisen osuuden pituus on noin 13 km, joka sijoittuu olemassa olevaan johtokatuun kahden Fingridin voimajohdon kanssa. Yhteisenkankaan voimajohtoreitin kokonaispituus on 19 km.

Ensisijaisesti kulku tuulivoima-alueelle tapahtuu reittiä kantatie 88 – yhdystie 18568.



Kuva 9. Yhteinenkankaan tuulivoimapuisto.

4.2.5 Annankangas

Annankankaan tuulivoima-alue sijaitsee Raahen eteläosassa, noin 26 km etäisyydellä Raahen keskustasta. Annankankaan tuulivoima-alue on kooltaan 12 km².

Hankevaihtoehdossa 1 Annankankaalle sijoitetaan 25 kpl napakorkeudeltaan 140 metriä korkeita voimalaitoksia (Kuva 11 ja Liite 7). Hankevaihtoehdossa 2 (Kuva 11 ja Liite 7) alueelle sijoitettaisiin 18 voimalaitosta, joiden napakorkeus olisi 150 metriä. Annankankaan tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkee seututie 18558, josta kulku alueelle on suunniteltu toteutuvan. Annankankaan tuulivoima-alueen pohjoisosa kuuluu Metsähallitus Laatumaalle ja eteläosa Suomen Hyötytuulelle.

Annankankaan alueelle rakennetaan sähköasema. Sähköasemalle yhdistetään turbiinit maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojanpientareisiin. Keskijännite maakaapelointia tulee Annankankaalle yhteensä noin 18-25 km.

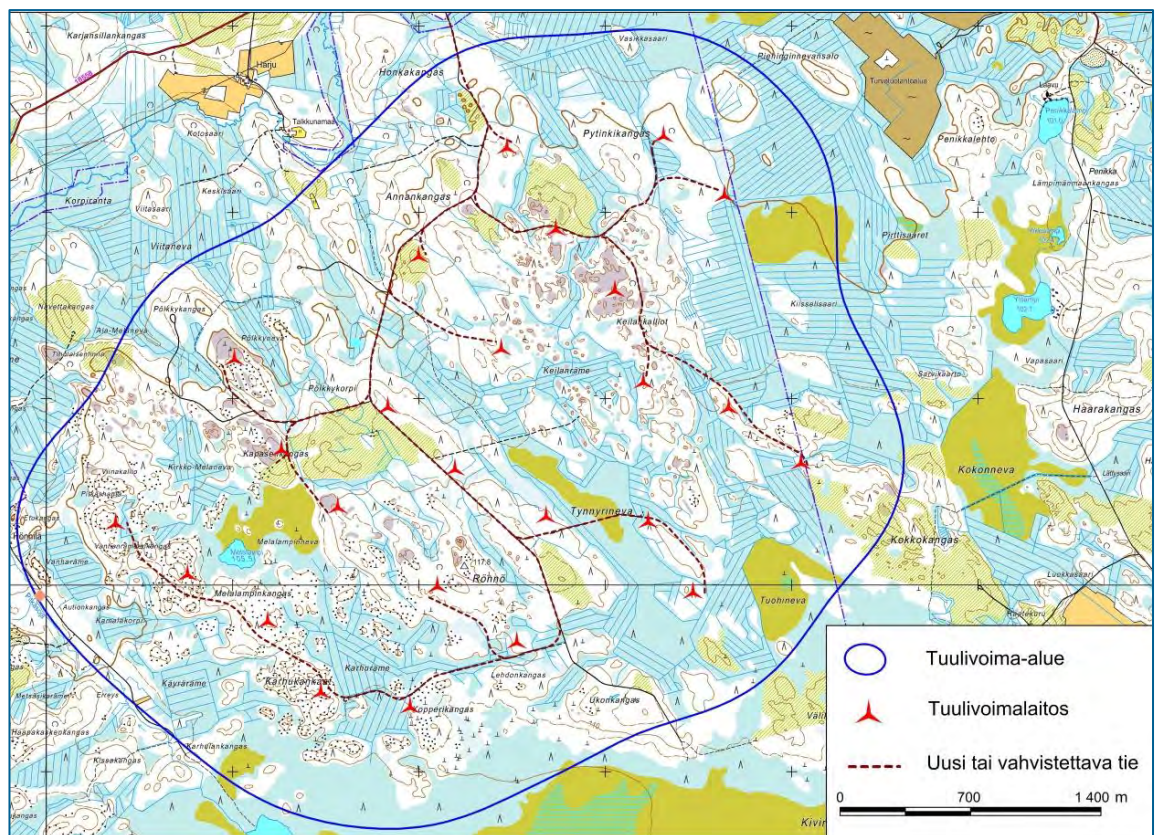
Annankankaan sähköliittymälle on tällä hetkellä kaksi vaihtoehtoa: Siikajoen sähköasema Ruukin taajaman eteläpuolella tai Vihannin sähköasema Vihannin kaakkoispuolella.

Mikäli voimajohto rakennetaan Annankankaalta Siikajoen sähköasemalle, pitää uutta voimajohtoa rakentaa Annankankaalta noin 28 km. Pääosa voimajohdosta (noin 24 km) rakennetaan samaan johtokatuun missä nykyään on Fingridin 220kV ja 110kV voimajohdot (Kuva 12).

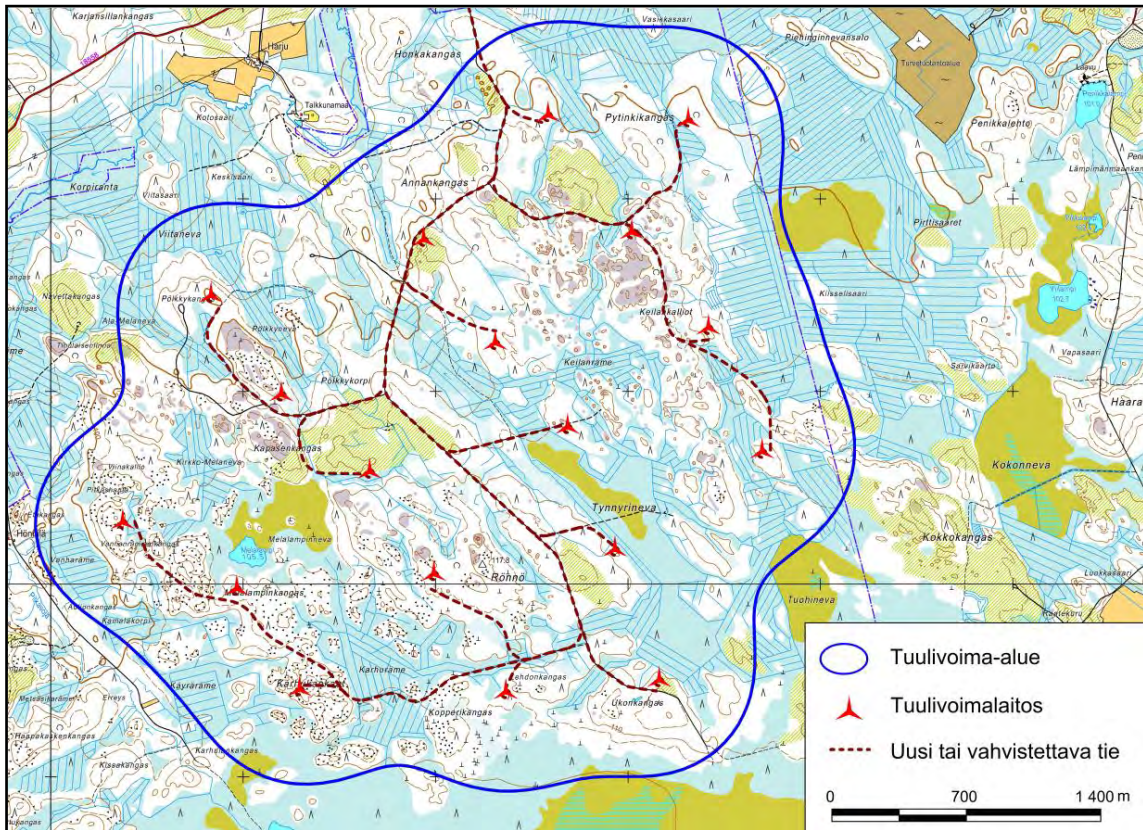
Mikäli voimajohto rakennetaan Annankankaalta Vihannin sähköasemalle, pitää uutta voimajohtoa rakentaa Annankankaalta noin 11 km. Pääosa voimajohdosta rakennetaan uuteen johtokatuun.

Annankankaan voimajohtoreitin kokonaispituus on Siikajoen (vaihtoehto a) 28 km ja Vihannin suuntaan (vaihtoehto b) 11 km.

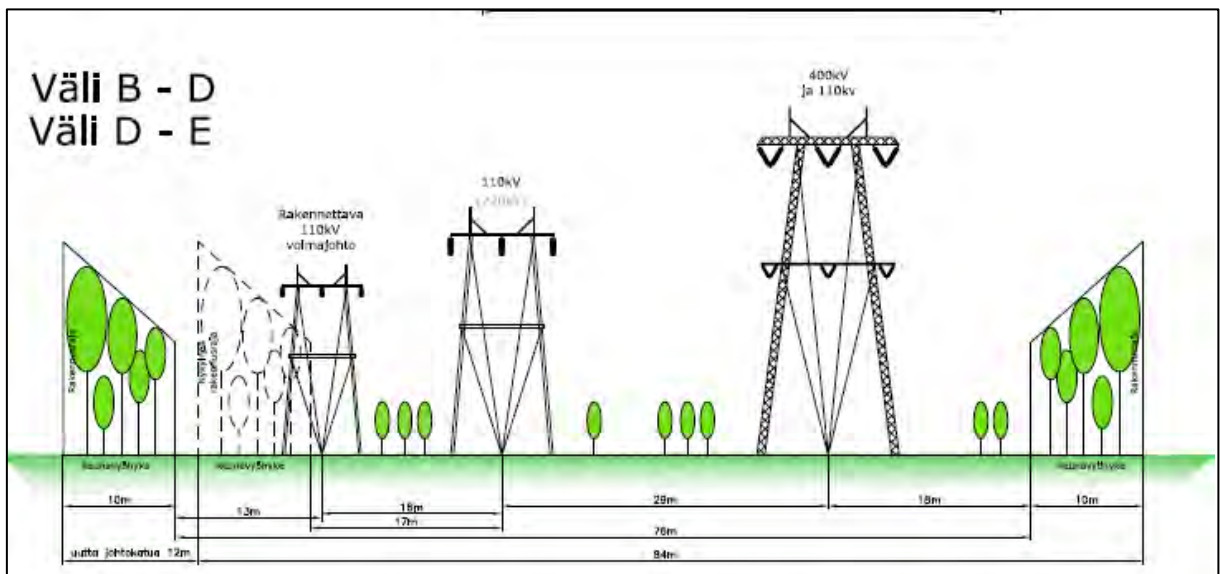
Kulku tuulivoimapuistoalueelle on suunniteltu kantatietä 88 yhdystielle 18558.



Kuva 10. Annankankaan tuulivoima-alue (hankevaihtoehto 1)



Kuva 11. Annankankaan tuulivoima-alue (hankevaihtoehto 2).



Kuva 12. Profiili Annankankaan ja Nikkarinkaaron yhteisestä ilmajohtosta välillä B-D-E (Kuva 4)

4.2.6 Nikkarinkaarto

Nikkarinkaarto (Kuva 13 ja Liite 7) sijaitsee Annankankaasta etelään, noin 2,3 km etäisyydellä. Tuulivoima-alueelle (19 km²) on suunniteltu sijoitettavan 24 tuulivoimalaitosta. Kantava tie kulkee alueen pohjoisosan halki sekä kaakkoisosassa sijaitsevan turvetuotantoalueen vieritse. Nikkarinkaarron tuulivoima-alue kuuluu Suomen Hyötytuulelle.

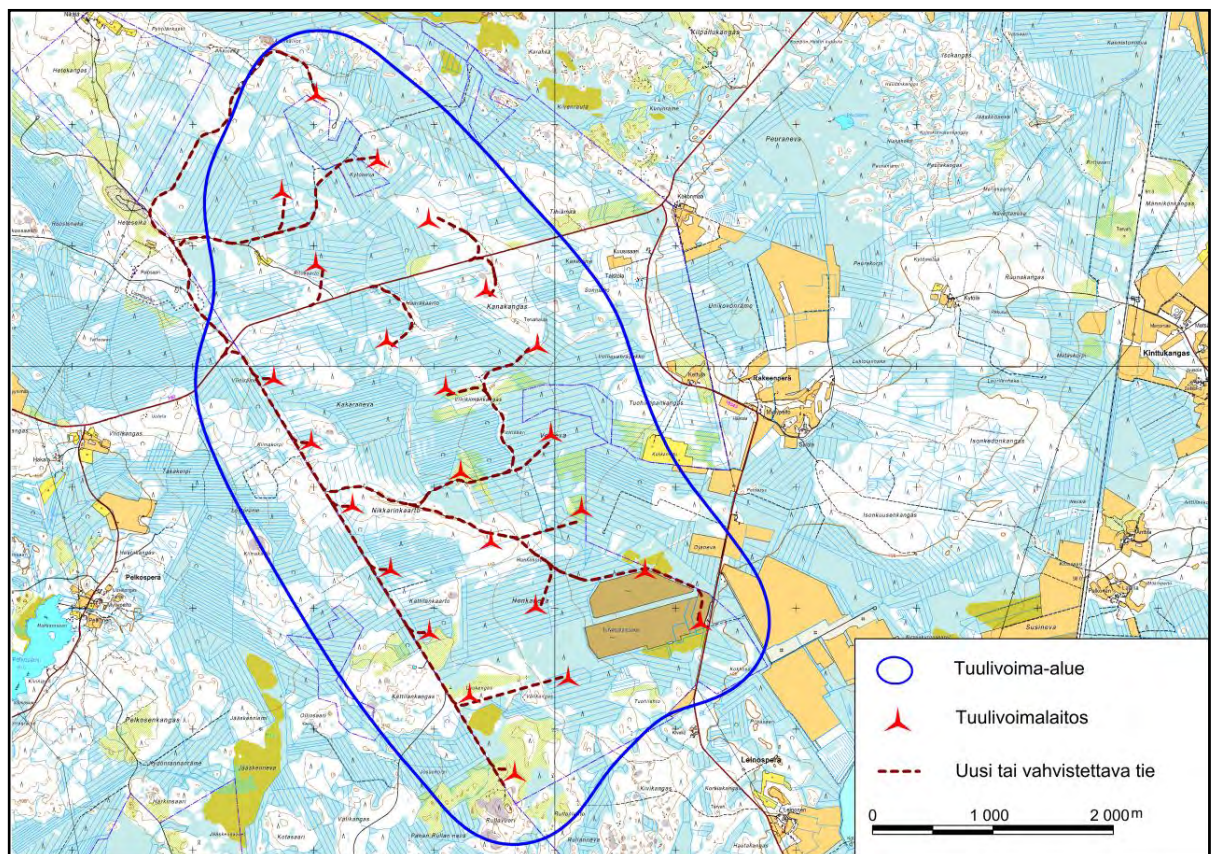
Nikkarinkaarron alueelle rakennetaan sähköasema. Sähköasemalle yhdistetään tuulivoimapaistojen turbiinit maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääosin teiden ojapientareisiin. Keskijännite maakaapelointia tulee Nikkarinkaarron noin 24 km.

Nikkarinkaarron sähköliittymälle on tällä hetkellä kaksi vaihtoehtoa, joko Siikajoen sähköasema Ruukin taajaman eteläpuolella tai Vihannin sähköasema Vihannin kaakkoispuolella. Nikkarinkaarron voimajohtoreitin kokonaispituus on Siikajoelle (vaihtoehto a) 41 km ja Vihannin suuntaan (vaihtoehto b) 11 km.

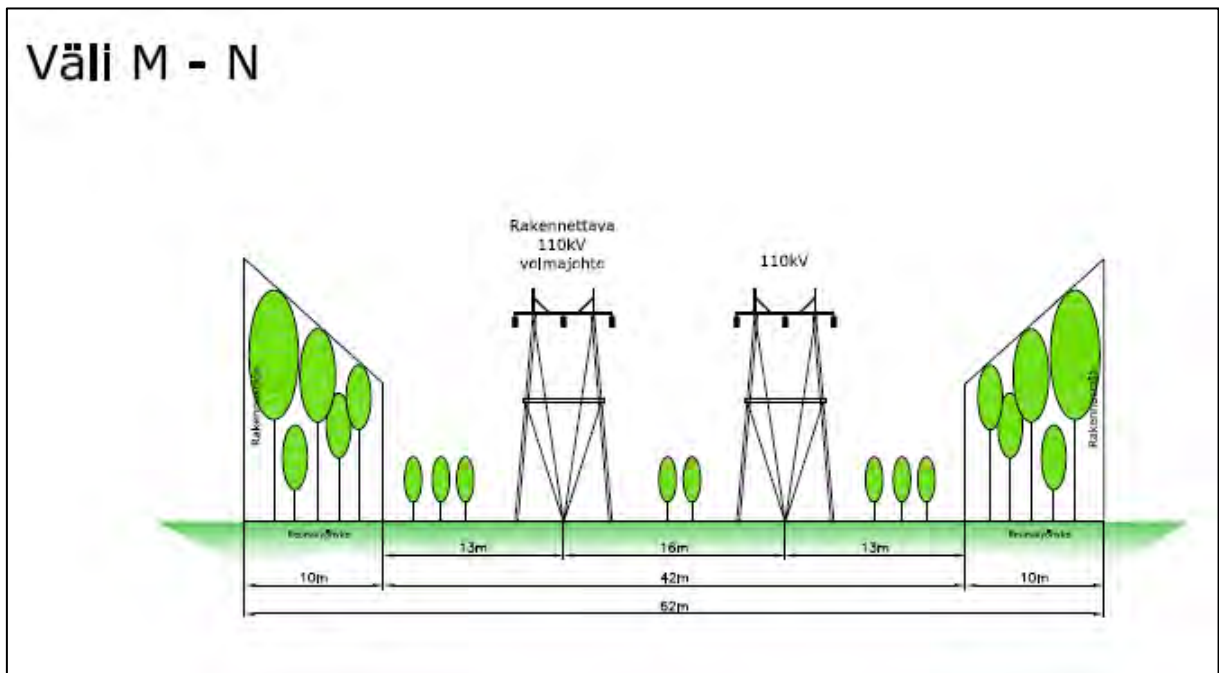
Mikäli voimajohto rakennetaan Nikkarinkaarron tuulivoimapaistosta Siikajoen sähköasemalle, täytyy rakentaa ensin noin 11 km pitkä 110kV voimajohto, jotta päästään tuohon johtokatuun. Lisäksi Lisäksi johtokatuun sijoittuu noin 6,6 km pitkä osuus ennen kuin loppu voimajohtosta (24 km) on yhteistä Annankankaan hankkeen kanssa.

Mikäli voimajohto rakennetaan Vihannin sähköasemalle, pitää uutta voimajohtoa rakentaa noin 11 km. Pääosa voimajohtosta rakennetaan uuteen johtokatuun.

Kulku tuulivoimapaistoalueelle on suunniteltu kantatietä 8 ja edelleen alueen halki kulkevaa seututietä 790 pitkin.



Kuva 13. Nikkarinkaarron tuulivoima-alue



Kuva 14. Profiili Nikkarinkaaron ilmajohtosta Vihannin suuntaan välillä M-N (Kuva 4)

4.3 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää vaihtoehtoja hankkeen toteuttamiseksi, sekä esittää yhtenä vaihtoehtona hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto ole erityisestä syystä tarpeeton.

Tässä hankkeessa arvioitavat tuulivoimapuistojen vaihtoehdot on muodostettu alueittain. Vaihtoehtojen muodostaminen perustuu erilaisten tuulivoimalatyyppeiden ja voimalamäärien eroihin hankealueittain.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen muodostaminen perustuu hankealueiden tekniseen suunnitteluun, jossa on pyritty huomioimaan etenkin tuulivoimaloiden aiheuttamat melu- ja varjostusvaikutukset sekä erilaiset luontotekijät.

Alun perin tuulivoima-alueet valittiin Raahen kaupungin tuulivoimaselvityksen perusteella. Tällöin kaikille alueille suunniteltiin 20-30 tuulivoimalaitosta. Varhaisessa vaiheessa todettiin, että Pöllänperän hankealue on supistettettava asutuksen ja merikotkan takia.

YVA-prosessin kuluessa havaittiin myös muiden alueiden osalta tarvetta voimalaitosten määrän supistamiseen ja sijoituspaikkojen muuttamiseen mm. luontoarvojen ja sosiaalisten vaikutusten perusteella. Muutokset ovat olleet merkittävimpiä Someronkankaan alueella, missä tuulivoimaloiden määrä on supistunut alun perin suunnitellusta 30 voimalasta 11 voimalaan. Myös Nikkarinkaarossa muutos on ollut huomattava; alun perin suunnitellusta 32 voimalasta hanke on supistunut 24 voimalaan (Taulukko 5).

YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin, että kaikkien alueiden voimalat voitaisiin toteuttaa joko teräslieriörakenteisina voimaloina, joiden napakorkeus on noin 120 m (VE 1) tai ristikkorakenteisina voimaloina, joiden napakorkeus on noin 150 m (VE 2). YVA-menettelyn aikana on todettu, etteivät 150 m korkeat voimalatornit ole toteuttamiskelpoisia muilla, kuin Annankankaan tuulivoima-alueella. Korkeamman tuulivoimalan toteuttamiskelvottomuus perustuu alustavasti laadittuihin melu- ja

varjostusmallinnuksiin, joiden perusteella suuret, 150 m korkeat (napakorkeus), voimalat aiheuttaisivat tällä hetkellä suunnittelussa noudatettavia melu- ja varjostusarvoja korkeammat vaikutukset lähialueiden asutukselle ja loma-asutukselle. Ristikkorakenteesta on myöhemmin luovuttu ja kaikki tuulivoimapuistot on päätetty toteuttaa lieriörakenteisilla voimaloilla.

Taulukko 5. Tuulivoimapuistojen voimaloiden lukumäärät (kpl) YVA-ohjelmavaiheessa ja YVA-selostuksessa arvoidut vaihtoehdot.

Tuulivoimapuisto	YVA-Ohjelma	YVA-Selostus
Pöllänperä	4	4
Hummastinvaara	29	27
Someronkangas	30	11
Yhetinenkangas	33	30
Annankangas	28	25 (18)
Nikkarinkaarrat	32	24

Vaihtoehtojen muodostamiseen on vaikuttanut myös tuulivoima-alueiden tuotantomäärien arviointi. Nikkarinkaarron alueella on arvioitu, ettei alueen toteuttaminen matalammilla tuulivoimaloilla ole taloudellisesti kannattavaa, koska matalampien tuulivoimaloiden käyntiajat jäisivät liian heikoiksi. Tästä johtuen alueella ei tarkastella lainkaan matalammilla tuulivoimaloilla toteutettavaa tuulivoimapuistovaihtoehtoa.

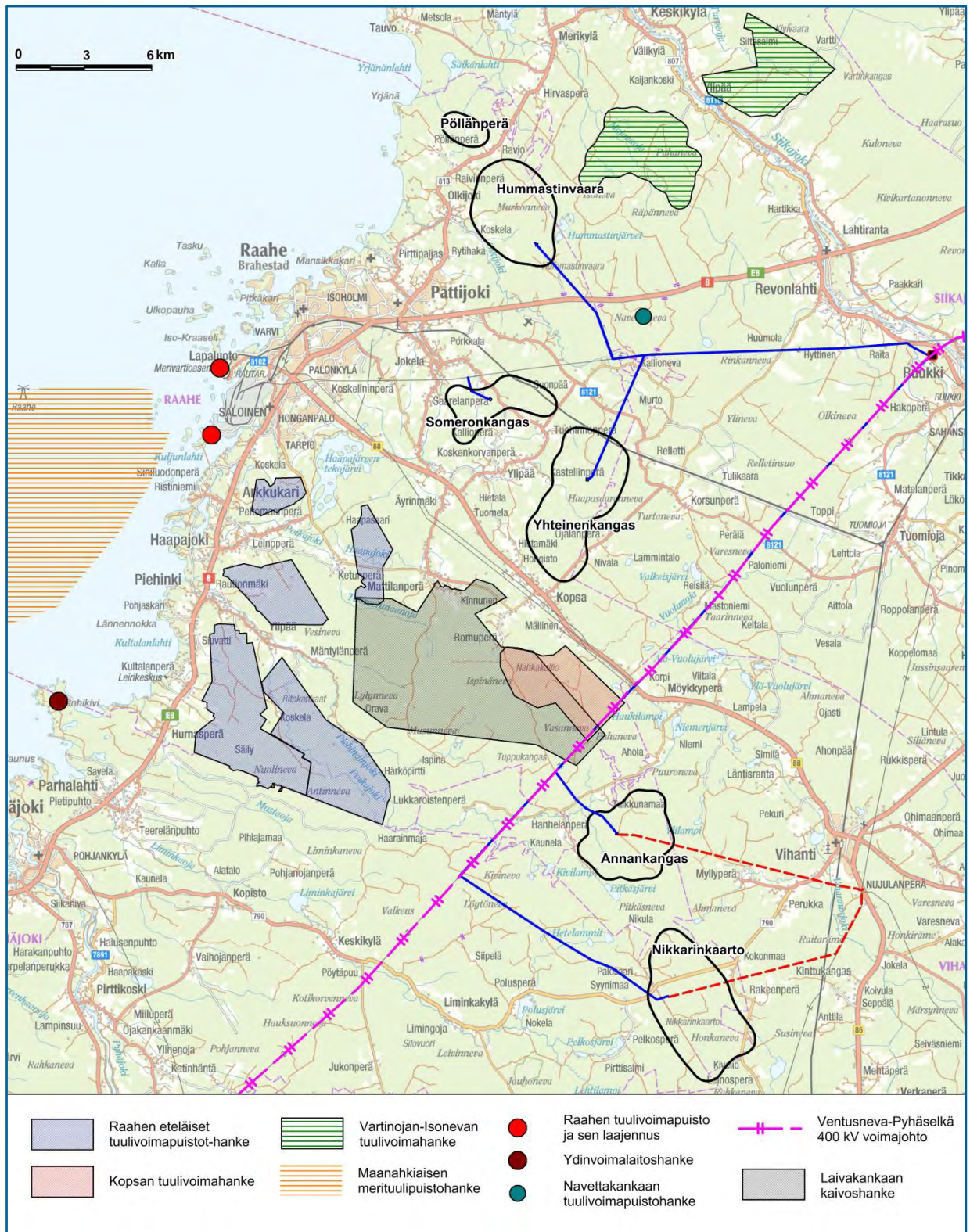
Sähkönsiirron vaihtoehtojen muodostamisessa on pyritty mahdollisuuksien mukaan käyttämään yhteisiä voimalinjoja ja sähköasemia hankkeen tuulivoimapuistojen kesken sekä hyödyntämään olemassa olevia voimajohtokatuja.

4.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

4.4.1 Tausta

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (268/1999) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Raahen itäisten tuulivoimapuiston suunnittelussa. Seuraaviin kappaleisiin on koottu merkittävimpiä hankkeita (Kuva 15), tutkimuksia ja ohjelmia, jotka huomioidaan osaltaan ympäristövaikutusten arvioinnissa.



Kuva 15. Raahen kaupunkiin ja Itäisten tuulivoimapaistojen lähialueille naapurikunnissa sijoittuvat tuulivoima- ja muut hankkeet.

4.4.2 Tuulivoimahankkeet

Raahessa ja sen lähikunnissa on meneillään useita tuulivoimatuotantoon tähtääviä hankkeita. Suuri osa hankkeista on toistaiseksi YVA-vaiheessa. Osa hankkeista on jo jatkosuunnittelussa ja niiden YVA-menettelyt ovat päättyneet. Oheisissa taulukoissa (Taulukko 6 ja Taulukko 7) on listattu hankkeiden tilanne Raahessa ja lähikunnissa. Näiden lisäksi Suomen Hyötytuuli on tehnyt aloitteen laajojen merituulivoimapuistien kaavoittamisesta (Ulkonahkiaisen ja Pertunmatalan merituulivoimapuistot).

Taulukko 6. Raahen tiedossa olavat muuta tuulivoimahankkeet

Tuulivoimahanke	Toimija	Tuulivoimaloiden lkm	Teho MW
Ketunperän tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	12	36
Haapajärven tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	10	30
Rautionmäen tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	15	45
Piehingin Sarvankankaan tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	25–35	75–105
Piehingin Ylipään tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	18–29	54–87
Kopsan Mastokankaan tuulivoimapuisto	Eneolica Suomi Oy	20–30	
Lapaluodon tuulivoimapuiston laajennus	Toimijaa ei vielä päätetty	3	
Raahen tuulivoimapuiston laajennus	Evergreen Investment Oy	2	6
Kopsan tuulivoimapuisto (osittain rakenteilla)	Puhuri Oy	8–24	16–86,4
Raahen tuulivoimapuisto (toinnassa)	Suomen Hyötytuuli Oy	9	20,7
Maanahkiaisen merituulivoimapuisto	Rajakiri Oy	100	300–500

Taulukko 7. Lähikuntien merkittävimmät tuulivoimahankkeet

Tuulivoimahanke	Toimija	Tuulivoimaloiden lkm	Yksikköteho MW
Merijärven Ristivuoren tuulivoimapuisto	Puhuri Oy	6+4	2–3
Pyhäjoen Mäkikankaan tuulivoimapuisto	WPD	13–19	2,3–3,6
Kalajoen Tohkojan tuulivoimapuisto	Fortum	20–40	2–7
Kalajoen Jokelan tuulivoimapuisto	WPD	14–20	2,3–3,6
Kalajoen Mustilankankaan tuulivoimapuisto	TuuliWatti Oy	35–50	2,3–3
Siikajoen Varessäikän merituulivoimapuisto	Intercon Energy Oy	24–29	3
Siikajoen Toppilan tuulivoimapuisto	Intercon Energy Oy	7–9	2–3
Vartinojan –Isonen tuulivoimapuisto	TerraWinD Oy		

4.4.3 Muut hankkeet

Fingrid Oyj suunnittelee uuden 400 kV voimajohdon rakentamista välille Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos). Voimajohto tulee korvaamaan nykyisen 220 kV voimajohdon. Hankkeen YVA-menettely päättyi syksyllä 2010 ja voimajohdon lopullinen suunnittelu on parhaillaan meneillään. Voimajohdon toteuttamisajankohta viipyy ainakin vuoden 2015 vaiheille. Tässä hankkeessa osa vaihtoehtoisista voimajohtoreittivaihtoehdoista sijoittuu samalle johtoalueelle Fingrid Oyj:n voimajohdon kanssa.

Fennovoima Oy suunnittelee ydinvoimalan rakentamista Pyhäjoen Hanhikiven alueelle. Ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointimenettely on valmistunut vuonna 2008 ja päätös ydinvoimalan toteuttamisesta Pyhäjoelle tehtiin vuonna 2011. Ydinvoimalan rakentaminen on suunnitteilla. Ydinvoimalahankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa etenkin tämän hankkeen sähkönsiirtoratkaisuihin.

Nordic Mines Ab on avannut kultakaivoksen Raahen Laivakankaan alueella. Kaivoshankkeen YVA-menettely on päättynyt vuonna 2008 ja kaivostoiminta on aloitettu vuonna 2011.

4.4.4 Suunnitelmat ja ohjelmat

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa esitetään keskeisimmät toimenpiteet, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 144 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat maankäytön suunnittelun periaatteellisia linjauksia sekä velvoitteita, jotka on ryhmitelty kokonaisuuksiin asiasisällön perusteella. Raahen itäisiä tuulivoimapuistoja koskevat tavoitteet on esitetty kappaleessa 8.4.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011-2014 ja maakuntasuunnitelma 2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ja maakuntasuunnitelmassa on energiatalouden toimenpiteiksi vuosille 2011 – 2014 esitetty mm. mannertuulivoiman tuotannon hallittu kehittäminen. Kasvavan tuulivoiman hyödyntämisen koetaan tarjoavan myös kasvumahdollisuuksia alueen metalliyritysten laitetoimittajille, parantaen alueen työllisyyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Kaavan tarkistaminen ja täydentäminen on katsottu tarpeelliseksi mm. jo toteutuneiden ja vireillä olevien lainmuutosten, tarkistettujen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uuden maakuntasuunnitelman ja liiton muiden strategioiden toteuttamiseksi.

Maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia, joka on ilmastomuutoksen hallinnan kannalta keskeinen alueidenkäyttöllinen kysymys. Siihen sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus: mm. energian tuotantoalueet (maa- ja merituulivoima, turve, bioenergian tuotanto), energiansiirtoyhteydet sekä energiatehokas alue- ja yhdyskuntarakenne.

Kaava on parhaillaan luonnosvaiheessa. Tavoiteaikataulun mukaan maakuntakaavan uudistuksen 1. vaihe tulisi maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi syksyllä 2013.

5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

Tuulivoimapuistot muodostuvat tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (20 kV maakaapeli), sähköasemasta sekä alueverkkoon liitettävästä voimajohdosta (ilmajohto 110 kV).

Tuulivoimapuistojen alueita ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuistojen alueelta aidataan ainoastaan sähköasema. Tuulivoimapuistojen alueet on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin.

Toteutuessaan Raahen itäisissä tuulivoimapuistoissa voi olla keskinäisiä eroja mm. tuulivoimalatyypeissä tai käytännön ratkaisuissa. Mahdolliset erot johtuvat tuulivoimapuistojen muista muuttuvista ominaisuuksista sekä eri toimijoiden tekemistä päätöksistä johtuen.

5.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalaitokset koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena.

Raahen itäiset tuulivoimapuistot on suunniteltu toteutettavan 2,3–4,5 MW:n tuulivoimalaitoksilla. Kaikkien tuulivoimapuistojen toteutuessa tuulivoimaloita rakennetaan laajimmillaan noin 121 kappaleetta.

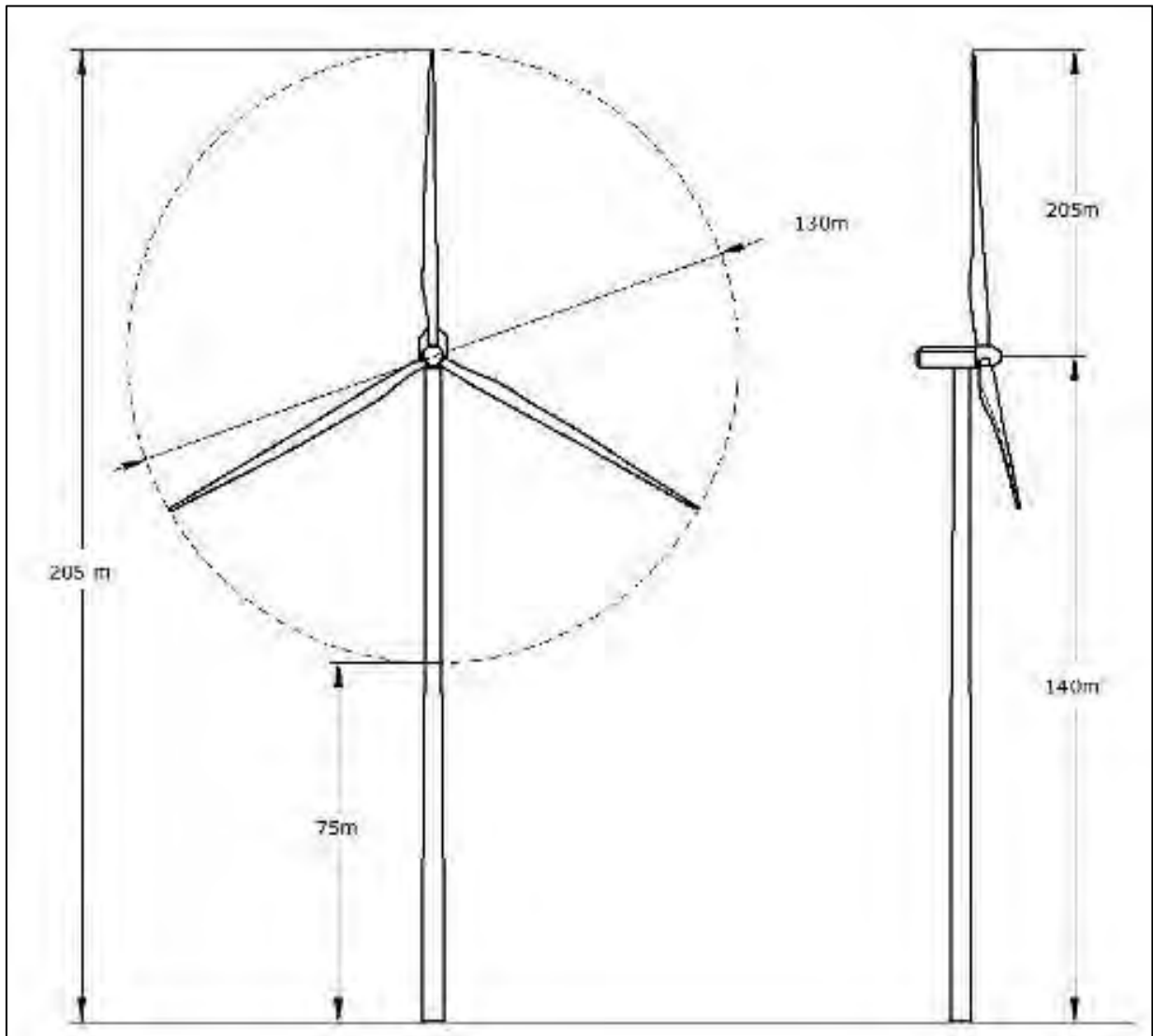
Tuulivoimalaitosyksikkö koostuu puistosta riippuen (Taulukko 3) noin 100–150 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan noin 50–75 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 101–150 metriä. Tuulivoimaloiden lakikorkeus tulee olemaan tuulivoimapuistosta riippuen 150–225 m, ollen korkeimmillaan Annankankaan hankevaihtoehdossa 2 ja matalimmillaan Pöllänperän tuulivoimapuistossa.

5.1.1 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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

Tarvittava betonin määrä perustusta kohden on suuruusluokkaa 800–900 kuutiometriä (m³) voimalan kokoluokasta, tornin rakenteesta ja maaperän ominaisuuksista riippuen. Jos hanke toteutetaan Annankankaan hankevaihtoehdon 1 mukaisena (koko hanke 121 voimalaa), tulee perustuksiin tarvittavan betonin kokonaismäärä olemaan noin 100 000 kuutiometriä. Tarvittava teräksen määrä on muutamia kymmeniä tonneja perustusta kohti, eli tuulivoimapuistoon vaadittavan teräksen kokonaismäärä tulee olemaan noin 2400 tonnia.

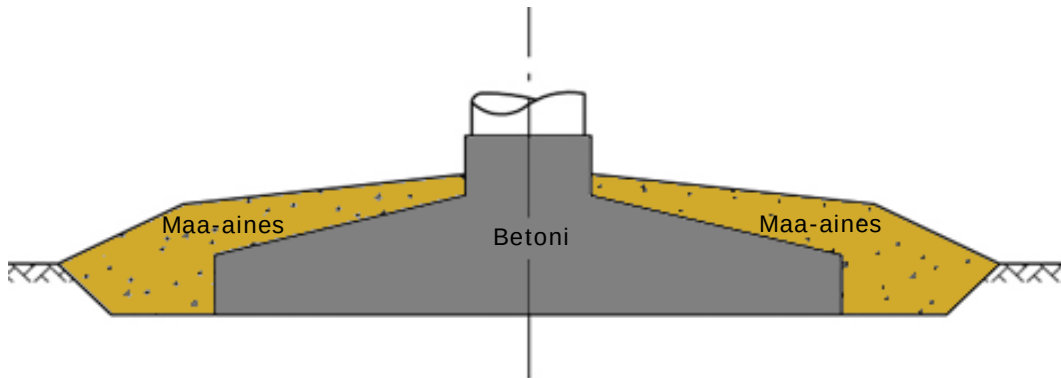


Kuva 16. Periaatekuva tuulivoimalaitoksesta, jonka teräslieriötornin korkeus on 140 m ja lapa 65 metriä. Näin ollen tuulivoimalaitoksen maksimikorkeus on yhteensä 205 metriä. Kuvan mukaiset mitat omaava voimalaitostyyppi on suunnitteilla Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoon.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit.

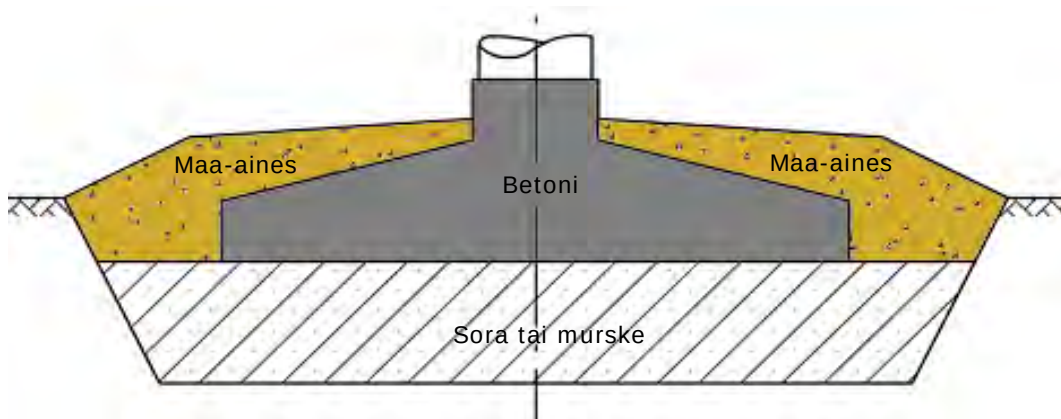
Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset- sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.



Kuva 17. Maavarainen teräsbetoniperustus.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.



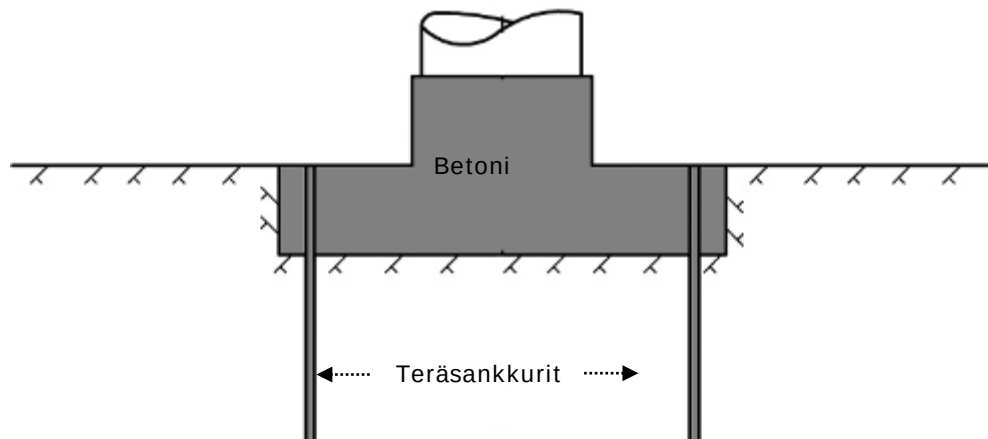
Kuva 18. Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 19. Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.

5.2 Rakennus- ja huoltotiet

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

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

Uusien teiden rakentamiseen arvioidaan käytettävän soraa noin 4800 kuutiometriä kilometriä kohden. Tien kulutuskerros tulee olemaan noin viisi senttimetriä ja kantavakerros 60 senttimetriä paksu. Nykyisiä metsäautoteitä kunnostettaessa vastaava määrä on noin 2800 kuutiometriä kilometriä kohden.

Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimapuistojen teiden rakentamiseen käytetään yhteensä noin 150 000 – 170 000 kuutiometriä soraa, sillä oletuksella, että uudet tiet ovat 6 metriä leveitä ja nykyisiä teitä levennetään neljästä metristä kuuteen metriin.

5.3 Sähkönsiirto

5.3.1 Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto

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

Tuulivoimaloiden maakaapeleiden yhdistäminen toisiinsa puiston alueella tapahtuu pienehköissä rakennuksissa, puistomuuntamoissa. Puistomuuntamoiden (Kuva 20) pohjapinta-ala on noin 3 – 10 neliometriä. Kytentämahdollisuuksien ansiosta voidaan puiston sisällä, esimerkiksi huoltojen ja vikatilanteiden yhteydessä luoda vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä. Näin on mahdollista luoda mahdollisimman pieniä sähköttömiä alueita.



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

5.3.1.1 Sähköasema

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan muuntoasema (sähköasema), jossa tuulivoimaloiden tuottama teho muunnetaan tarvittavaan 110 kV siirtojännitteeseen. Sähköaseman tilantarve on noin 0,5 ha. Sähköasemalle sijoitetaan 1 – 2 muuntajaa

bunkkereineen, tarvittavat kytkinkentät, 110 kV:n johdon liittämiseen tarvittava päätepylväs sekä rakennus säältä suojaa tarvitseville laitteille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 30 – 70 m² riippuen valittavista tekniikoista. Lisäksi asemalle voidaan tarvittaessa sijoittaa noin 20 – 40 metriä korkea masto dataliikennettä varten. Sähköasema-alue aidataan turvallisuussyistä.



Kuva 21. Näkyvimvät komponentit sähköasemalla ovat suojarakennus, kytkinkenttä, ukkosmastot sekä muuntajabunkkeri (kuva VEO OY).

Sekä tuulivoimapaiston tuotannon- että sähkösiirron valvonta tapahtuu erilaisten automaatiojärjestelmien avustuksella etävalvontana. Etävalvonta edellyttää toimivia tietoliikenneyhteyksiä tuulivoimapaiston ja valvomon välillä. Alueille tullaan sijoittamaan tietoliikennekaapeleita ja liikenteen reititykseen tarvittavia jakokaappeja. Tietoliikennekaapelointi ja jakokaapit pyritään sijoittamaan teiden pientareisiin samoihin kaapeliojiin sähkökaapeleiden kanssa noin 0,5 – 1,0 metrin syvyyteen.

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

5.3.2 Tuulivoimapaistojen ulkoinen sähkönsiirto

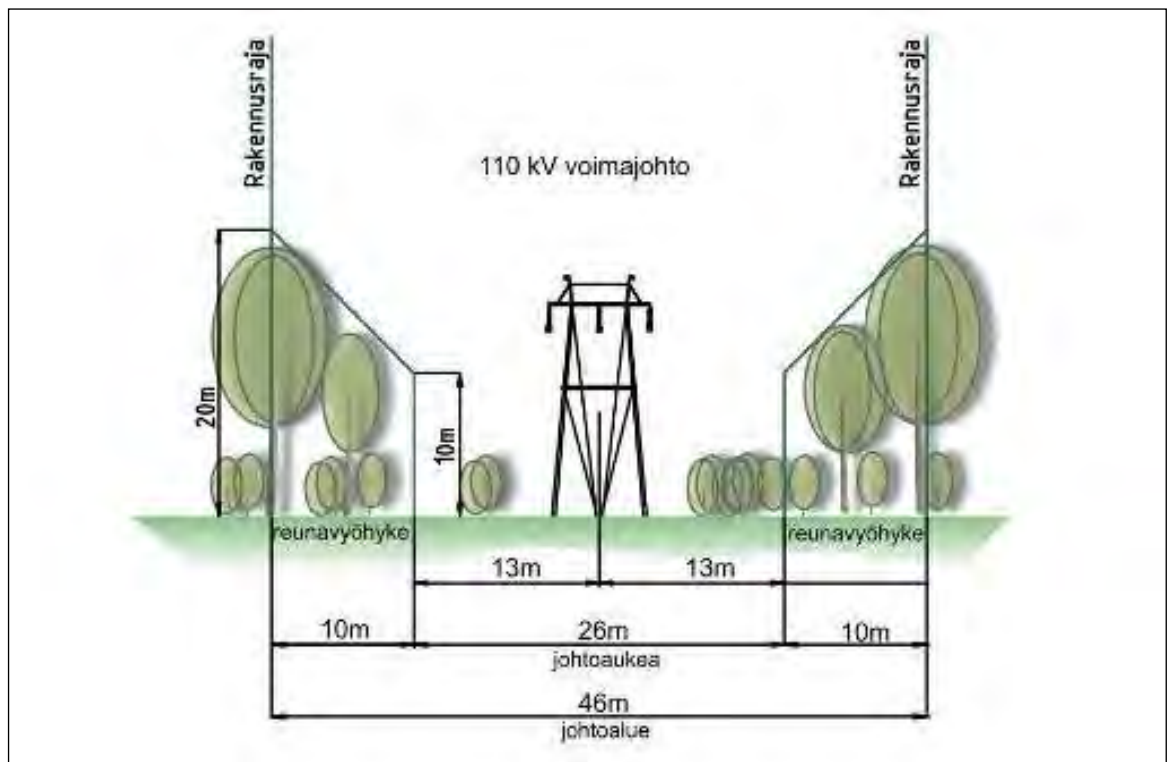
Tuulivoimapaistot tullaan yhdistämään 110 kV voimajohdoilla tällä hetkellä Siikajoelle rakenteilla olevalle Ruukki-nimiselle sähköasemalle. Annankankaan ja Nikkarinkaarron osalta vaihtoehtoinen liittämispaiikka on Vihannin sähköasema. Alustavan suunnitelman mukaan voimajohto tullaan kokonaisuudessaan toteuttamaan ilmajohtona. Tuulivoimapaiston liittäminen valtakunnanverkkoon on esitetty erikseen vaihtoehtoja käsittelevässä kappaleessa (kappale 4.2).

5.3.3 Johtoalue

Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja molemmin puolin johtoaukeaa olevista reunavyöhykkeistä. Hankkeesta vastaava lunastaa maanomistajilta johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden. Voimajohtoalue säilyy maanomistajan omistuksessa, mutta lunastetuille alueille kohdistuu rajoituksia johtoalueen vapaaseen käyttöön.

Mikäli 110 kV ilmajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään, voimajohtoa varten raivataan noin 26 – 30 metriä leveä puuttomana pidettävä johtoaukea. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvua rajoitetaan, jotta niiden kaatuminen ilmajohdon päälle saadaan estettyä.

Johtoreitti on pyritty sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään olemassa olevien voimajohtojen kanssa. Uuden voimajohtoreitin sijoittuessa olemassa olevan rinnalle johtoaluetta levennetään tapauskohtaisesti 19–35 metriä. Johtoalueen leventäminen riippuu muun muassa käytettävästä pylvästyypistä, olemassa olevista johdoista ja mahdollisesti purettavista voimajohdoista. Suunniteltu voimajohtolinjaus noudattaa osittain jo olemassa olevia puuttomia osuuksia, kuten metsäautoteiden varsia. Näin pyritään vähentämään poistettavan puuston määrää, koska vähäisen liikennemäärän vuoksi metsäautotie voi osittain sijaita voimajohtoauekan reunavyöhykkeellä.



Kuva 22. 110 kV ilmajohdon tyyppipoikkileikkaus, jossa on esitetty harustettu portaalipylväs, johtoaukea, reunavyöhykkeet ja johtoalue. Tätä profiilia on suunniteltu välille A-B, C-D, A-M, C-N, F-G, H-I ja J-K (Kuva 4).

Uudet 110 kV voimajohdon voimajohtopylväät ovat noin 16–20 m korkeita. Voimajohtopylväät rakennetaan tyypillisesti harustettuina portaalipylväinä. Pylväsmateriaalina käytetään puuta tai sinkittyä terästä. Pylväinä voidaan paikoitellen käyttää myös nk. vapaasti seisovia ristikkorakenteisia teräspylväitä. Näitä teräspylväitä käytetään tyypillisesti johdon kulmapylväinä. Pylväiden etäisyys toisistaan voimajohdolla on noin 200 – 250 metriä.

Voimajohdon yleissuunnittelu tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin valmistuttua ja kun on päätetty, mikä sähkönsiirtoreitti valitaan toteutettavaksi. Yleissuunnittelussa osoitetaan voimajohtopylväiden paikat. Lähtökohtaisesti voimajohtopylväät osoitetaan alueille, jonne ne on paras sijoittaa maaperän ja luontoarvojen puolesta ja missä niiden aiheuttamat maisemalliset ja sosiaaliset vaikutukset jäävät lievimmiksi.

5.4 Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapeleiden suojaputket ja kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia yhteensä n. 580 m³. Oletuksena on, että yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia 3 500 m³/voimala. Tämä ainesmäärä edellyttää yhteensä n. 24 000 täysperävaunuyhdistelmäkuljetusta, puistokohtaisesti noin 800-6000 kuljetusta.

Tuulivoimaloiden osat, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille hankealueen lähisatamasta (Raahen) tai suoraan laitetoimittajien tehtaista, esim. Raahen. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta. Tuulivoimapuistojen 4-30 laitossyksikön osien tuomiseen tarvitaan tällöin noin 50 – 400 erikoiskuljetusta.

Tuulivoimalat kasataan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueeksi tarvitaan noin 75 m x 40 m alue, jolta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti torni tuodaan 3–4 osassa, konehuone yhtenä kappaleena, sekä erikseen roottorin napa ja lavat, jotka liitetään toisiinsa nostureiden avulla. Ristikkorakenteisen tuulivoimalan osat tuodaan kappaleina rakennuspaikalle ja torni kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Yleensä roottori kootaan jo maassa valmiiksi liittämällä lavat napaan.

Tuulivoimapuistojen pinta-alat vaihtelevat välillä 2–18 km². Alueista tullaan rakentamaan vain muutama prosentti. Rakentamiseen osoitettua pinta-alaa menee tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueille (n. 3000 m²/voimala), voimaloita yhdistäville huoltoteille, huoltorakennuksille sekä rakennettavalle sähköasemalle.

Tuulivoimaloiden rakentaminen kestää kullakin tuulivoima-alueella yhteensä noin vuoden, jonka aikana tehdään perustukset ja kootaan voimalat. Kaikkien Raahen itäisten tuulivoimapuistoalueiden rakentaminen ei välttämättä ajoitu samalle vuodelle.

Voimajohtojen rakentaminen pyritään aloittamaan jatkosuunnitteluun valitun sähkönsiirtoreitin pelto- ja pehmeikköalueilta talviaikaan, jotta rakentamisesta ei aiheudu haittaa maanviljelyyn eikä herkille kasvillisuusalueille. Kesäaikaan pyritään rakentamaan enimmäkseen metsäalueilla. Tarkempi voimajohdon rakentamissuunnitelma laaditaan, kun hankkeesta vastaavat tekevät päätöksen tuulivoimapuistojen rakentamisesta.

5.5 Huolto ja ylläpito

5.5.1 Tuulivoimalaitokset

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3 käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

5.5.2 Voimajohto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistuksia tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoaukealla liikkuen tai lentäen.

Merkittävimmät voimajohtojen kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään siten, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj, 2010).

5.6 Käytöstä poisto

5.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Useissa tapauksissa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pienemmiksi, jos perustuslaatta jätetään paikoilleen ja maanpäälliset osat maisemoidaan. Maakaapeli voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja.

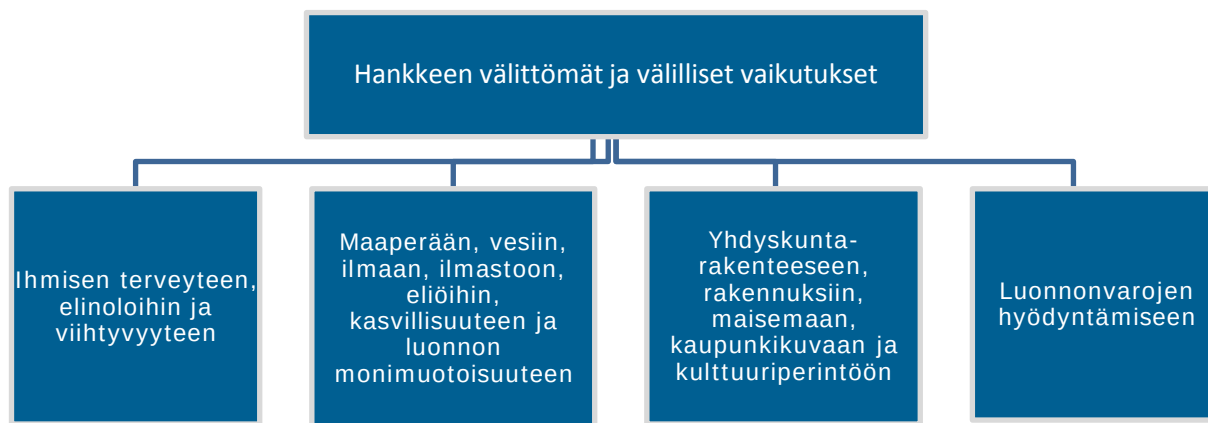
5.6.2 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Käyttöikää pystytään pidentämään vähintään 20–30 vuotta perusparannuksilla. Voimajohtoa ei tarvitse välttämättä purkaa, jos sitä voidaan hyödyntää jatkossa alueen muuhun sähkönjakeluun

6 ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Seuraavassa kaaviossa (Kuva 23) esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi jolloin hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennusvaiheessa tai käytön aikana. Siten osa hankkeen aiheuttamista vaikutuksista ovat väliaikaisia ja osa pysyviä.



Kuva 23. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA -lain ja asetuksen mukaisesti.

Tässä YVA:ssa arviointi on tehty tuulivoimapuistoille ja niiden vaatimille sähkönsiirtoreiteille (rakennettavat voimajohdot). Arviointityössä on arvioitu hankkeen vaikutusalue, hankkeiden yhteisvaikutukset sekä eritellään

- 1 tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset
- 2 käytön aikaiset vaikutukset yllä mainittuihin osa-alueisiin
- 3 tuulivoimapuiston lopettamisen vaikutukset

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarve on määritetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen päätöksen (17.09.2010/POPELY/86/07.04/2010) sisällön sekä hanketta koskevan alueen tunnettujen luontoarvojen tietojen ja merkittävyyden mukaan suhteutettuna siihen, millaisia tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat.

Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto (21.7.2011/POPELY/86/07.04/2010) sekä YVA-menettelyä varten perustetun ohjausryhmän antamat huomiot ja kommentit. Selvityksiä tukevat maastotyöt on tehty maastokauden 2011 aikana.



Kuva 24. Tässä hankkeessa arvioidut ympäristövaikutukset.

6.1 Hankkeen ympäristövaikutusten tarkastelualueet

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

Tarkastellun vaikutuksen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle tai voimajohtoreitin alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet ja jotkut voivat levittyä hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan. Seuraavassa on esitetty tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Maankäyttöä on tarkasteltu laajana kuntia ja niiden yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota on kiinnitetty hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä. Voimajohtoon osalta tarkastelualueena on voimajohtoalue ympäristöineen painottuen maankäytön ja sen kehittymisen painopistealueisiin.

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, on rajattu ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Useimmat hankkeen vaikutukset ovat suoria ja ne ulotetaan lähialueelle noin 100 metrin etäisyydelle rakennettavasta alueesta. Linnustovaikutusten osalta tarkastelualue ulotetaan huomattavan laajalle törmäysriskivaikutusten arvioinnissa. Vaikutustarkastelussa on otettu huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Alueen **linnustoa** on tarkasteltu laajemmassa mittakaavassa kaikkien tuulivoimapuistoalueiden ja voimajohtovaihtoehtojen alueella sekä muualla lähiympäristössä huomioiden lähiseudun linnustollisesti arvokkaat kohteet ja lintujen

mahdollinen liikehdintä alueiden välillä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu vaikutuksia muuttolinnustoon olemassa olevan sekä seurannalla hankitun aineiston perusteella. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia läheisille linnuston perusteella Natura 2000-ohjelmaan sisällytetyille alueille, ja alueiden läheisyydessä pesiville Suomen luonnonsuojelulain ja asetuksen perusteella erityistä suojelua vaativille lintulajeille. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle alueelle.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset on tarkasteltu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuistoalueilla. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella. Kastellin Jätinkirkon muinaisjäännökseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös maisemavaikutuksissa.

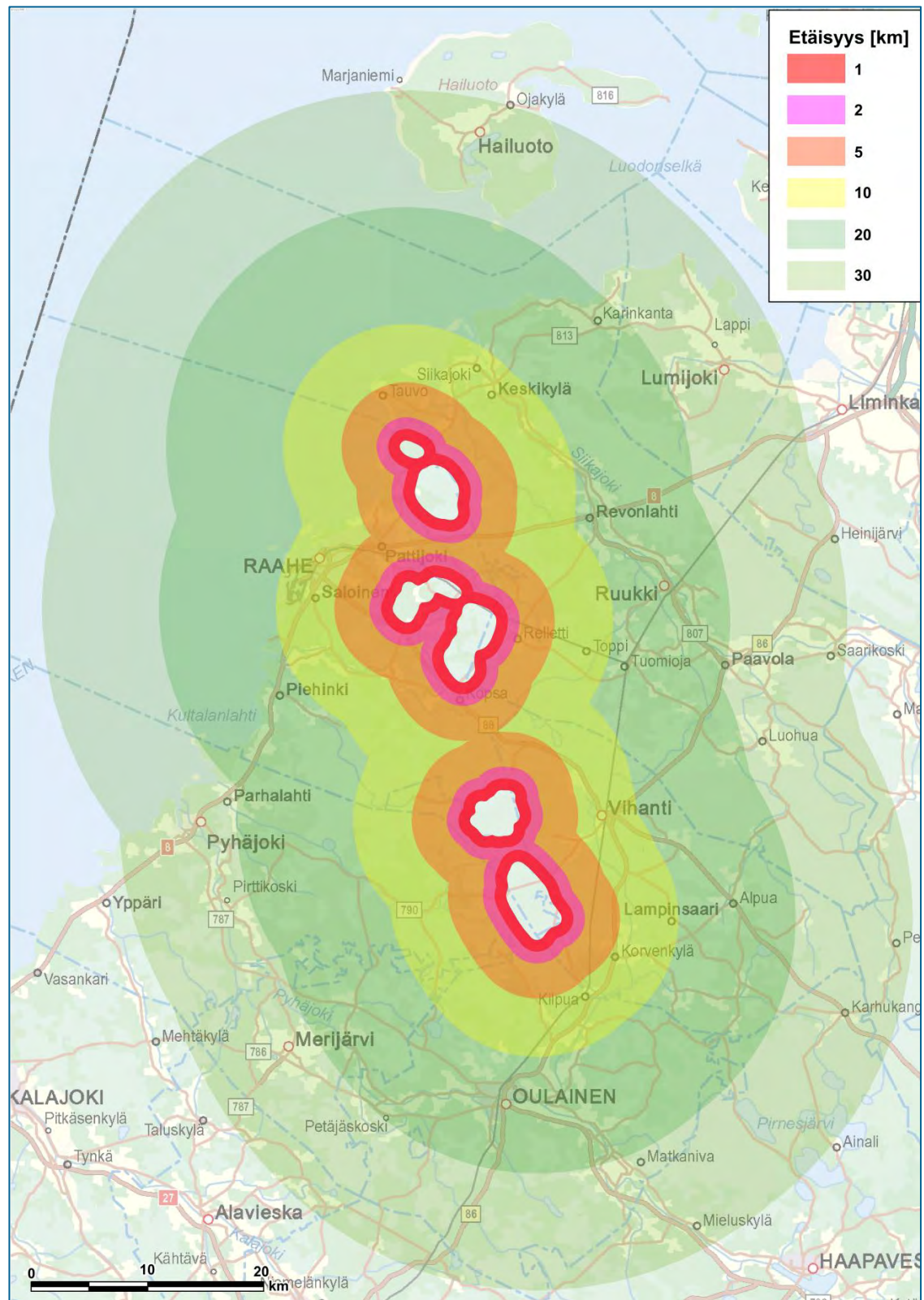
Maisemavaikutusten tarkastelu ulottuu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita, Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä. Pääpaino maisemavaikutusten arvioinnissa on kuitenkin kohdistettu voimaloiden lähivyöhykkeelle, noin 5 km etäisyydelle kustakin tuulivoimapuistosta, koska tuulivoimaloiden on todettu olevan hallitsevimmillaan maisemassa tällä etäisyydellä, mikäli näkemäesteitä ei ole.

Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutuksia on tarkasteltu alueella, jolla mallinnuksien perusteella niitä voi muodostua.

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

Liikennevaikutukset on tarkasteltu tuulivoimapuistojen lähialueen pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

Ajallisesti vaikutukset on arvioitu hankkeen rakentamisesta sen käytöstä poistamiseen saakka.



Kuva 25. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta 30 km säteellä

6.2 Hankkeen ympäristövaikutusten ajoittuminen

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen aiheuttamat ympäristövaikutukset jakautuvat tuulivoimapuistojen koko elinkaaren ajalle. Ympäristövaikutusten intensiteetti ja luonne ovat kuitenkin erilaiset tuulivoimapuiston rakentamisaikana, toiminta-aikana ja tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen jälkeen.

6.2.1 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Noin 30 voimalan tuulivoimapuisto rakennetaan 1-2 vuoden aikana. Ensin rakennuskauden aikana rakennetaan infrastruktuuri ja sen jälkeen pystytetään voimalat. Rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset muodostuvat tuulivoimapuistojen ja tarvittavien voimajohtojen rakentamisesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eroavat tuulivoimapuistojen käytönaikaisista vaikutuksista. Rakentamisen aikaiset merkittävimmät vaikutukset ovat liikennevaikutukset, meluhaitat ja ympäristön fyysiset muutokset.

6.2.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Käytönaikaiset vaikutukset ajoittuvat sille aikavälille, kun kunkin tuulivoimapuiston eri osat valmistuvat, aina siihen asti, että kunkin tuulivoimapuiston eri osat poistetaan käytöstä. Tuulivoimaloiden perustukset mitoitetaan rakennusvaiheessa siten, että ne kestävät 50 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 20–25 vuotta, mutta niiden käyttöikää voidaan pidentää erilaisilla huolto- ja uusintatoimenpiteillä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei ympäristössä tapahdu lähtökohtaisesti fyysisiä muutoksia, mutta esim. johtoaueita joudutaan raivaamaan ja teitä kunnostamaan. Käytön aikana hankkeesta aiheutuvat melu- ja varjostushaitat ja maiseman muutokset, mutta myös mahdolliset linnustovaikutukset ovat suurimmat.

6.2.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuistojen tullessa teknisen käyttöikänsä päähän ne voidaan purkaa. Tuulivoimaloiden komponentit ovat suurelta osin kierrätettävissä. Tuulivoimapuiston alueelta puretaan maanpäälliset rakenteet, jos niille ei ole muuta käyttöä. Perustukset voidaan purkaa, mutta ne voidaan jättää myös maan alle ja maanpäälliset osat voidaan maisemoida. Toiminnan lopettamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.

7 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi yhteysviranomaisen roolissa lausuntonsa Raahen Itäisten tuulivoimapuistojen YVA-ohjelmasta 21.7.2011. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 8) on koottu otteita yhteysviranomaisen lausunnosta. Toisessa sarakkeessa on kuvattu miten asia on huomioitu YVA-selostusta laadittaessa ja mistä tieto löytyy tästä YVA-selostuksesta.

Taulukko 8. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa.

AIHE	LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
Hankekuvaus	Hankkeen teknisiä tietoja tarkennettava arvioinnin aikana.	Tekniset tiedot esitetty kappaleessa 5
	Vaikutustyypeissä mahdollisesti ilmenevät erot tuulivoimaloiden koon ja tyylin välillä on tuotava esiin arviointiselostuksessa.	Huomioitu vaikutusten arvioinnissa kautta YVA-selostuksen, kappaleet 8-22
	Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto ja sen ympäristövaikutukset tulee kuvata.	Sisäinen sähkönsiirto on kuvattu kappaleessa 5.3.1. Sisäiset kaapeliojat sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen. Vaikutusten arviointi mm. kappaleet 10.3.1 ja 8.5.1.
Karttaesitykset	YVA –selostuksessa asutuksen sekä yleisten ja yksityisten teiden sijainti on esitettävä riittävän tarkkoilla kartoilla.	Esitetty kartoissa liitteessä ja kappaleissa 8.3.1 (asutus) ja liite 7.
	Liitekartoissa tulee olla paikannimistö ja kuntarajat on esitettävä selvemmin.	Liitekartat on esitetty peruskartalla, paikannimistö peruskartan mukainen. Kuntaraja näkyy mustana katkoviivana
	Tekstissä nimetyt sähkölinjat ja sähköasemat tulee ilmetä myös kartoissa ja niissä tulee selkeästi erottua olemassa olevat ja suunnitellut voimajohtot ja ilmetä, milloin suunniteltu uusi johto menee vanhan johtoalueen yhteydessä ja milloin kokonaan uudella johtoalueella.	Tuulivoimapuistojen sisäiset sähköasemat ilmenevät liitteenä 7 olevista kartoista. Suunnitellut voimajohto-osuudet ilmenevät kappaleesta 4.2 (Kuva 4 ja Taulukko 4)
	Raahen kaupungin naapurikuntien vastaavat tuulivoimahankkeet tulisi esittää kartalla.	Raahen sekä lähiseudun merkittävimmät tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla kappaleen 4.4.2 kuvassa (Kuva 15) sekä kaikki naapurikuntien hankkeet taulukossa (Taulukko 7)
	Karttaesityksiin suojelualueiden osalta tulee lisätä osa METSO-ohjelmaan kuuluvasta alueesta, joka sijaitsee osin hankealueen sisällä. Pitkäsnevan ja Lähdenevan Natura 2000-alueiden rajausten lisäksi on syytä esittää Luonnonsuojelutarkoituksiin hankittujen alueiden rajat. Kaikissa karttakuvissa tulee esittää samat suojelualueet	Esitetty kartoissa kappale 11.7 ja liite 3
Vaihtoehtojen käsittely	Ympäristövaikutukset on arvioitava YVA -menettelyn kuluessa riittävällä tavalla liittyen siihen vaihtoehtoon, jolle aikanaan haetaan lupaa.	Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien suunnittelu on edennyt YVA-prosessin kuluessa, prosessin aikana esiin tulleet haasteet huomioiden, joten selostuksessa on arvioitu maksimilaajuuteen liittyvät vaikutukset. Tuulivoimapuistot, joille

AIHE	LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
		aikanaan haetaan lupaa, ovat näin ollen vaikutuksiltaan enintään YVA-selostuksessa esitetyn mukaisia.
	Kussakin tuulivoimapuistossa pyritään löytämään asutuksen ja luonnonympäristön kannalta optimaalisin ratkaisu tiestön, tuulivoimalan sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron, tuulivoimapuistoalueelle rakennettavien sähköasemien sekä tuulivoimalan rakenteen ja tuulivoimaloiden määrien ja sijoittelun suhteen.	Kts. edellinen
	Sähköverkkoon liittyvät ratkaisut ja vaihtoehdot tulee selvittää ja niiden ympäristövaikutukset on tuotava esiin.	Tekninen kuvaus kappaleessa 5.3.2 ja vaikutusten arviointi kautta YVA-selostuksen, kappaleet 8-22
Maankäyttö	Hankkeen vaikutuksia Hummastinvaaran, Ylipään (Lasikangas) ja Jokelan kylien osayleiskaavojen toteuttamiseen on arvioitava.	Tarkasteltu kappaleessa 8.4
	Tuulivoimaloiden ja sähkölinjojen rajoittava vaikutusetaisyys muuhun maankäyttöön nähden on arvioitava	Tuulivoimaloiden osalta meluvaikutusalue >40 dB ja sähkölinjojen osalta 100 m. molemmin puolin, kpl 8.5
	YVA-selostuksessa tulee esittää tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron maa- ja ilmajohtojen sekä sähköasemien sijainti niin tarkasti, että YVA-menettelyn pohjalta voidaan laatia osayleiskaava. Muutoin siirtyy selvittämisvastuu kaavoittajalle.	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron maa- ja ilmajohtojen sekä sähköasemien sijainti esitetty liitekartoissa sekä kuvassa (Kuva 4)
Liikenne	Tiestön ja liikenteen osalta tulee huomioida: - kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdollisesti häiriintyvät kohteet - liittymien ja tieverkon liikenneturvallisuus - tiestön katavuus ja kaarresäteet kuljetusten osalta - Voimaloiden suojaetäisyys maateihin	Huomioitu kappaleessa 15
Muinaisjäännökset	Kastelin jätinkirkon tapauksessa vaikutuksia muinaismuistoihin (myös merkittävyys) on syytä tarkastella myös maisemavaikutusten osalta.	Tarkasteltu kappaleessa 9.7.3
	on arvioitava vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaisiin rakennusperintökohteisiin ja kaavojen yhteydessä inventoituihin paikallisesti merkittäviin kohteisiin.	Arvioitu kappaleessa 9.7
	Voimajohtojen vaikutuksia on arvioitava myös rakennettuun kulttuuriympäristöön, maisemaan ja muinaisjäännöksiin	Arvioitu kappaleissa 9.7.4 ja 10.3.2 ja
Maisema	Maisemaselvityksen lähtötietoihin tulee sisällyttää kaikki olemassa oleva maiseman kannalta oleellinen valtakunnallinen, alueellinen ja paikallinen maisematieto ja aineisto on syytä esittää kartalla.	Esitetty kappaleessa 9.6

AIHE	LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
Pintavesi	Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevien 1990-luvulla inventoitujen pienvesien nykytila tulisi tarkistaa ja rajata arvokkaat pienvedet valuma-alueineen toimintojen ulkopuolelle	Pienvedet käsitelty kappaleessa 11.2.5
Linnusto	Arviointiselostuksessa on syytä tuoda esille mahdollinen pesimälinnustokartoitusten lisätarve	Pesimälinnustokartoituksia tehty
	Voimalat tulee sijoittaa hankealueelle siten, että 40 dB:n melukäyrä ei ulotu Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle tai Siikajoen lintuvedet ja suot Natura 2000-alueelle	40 dB:n melukäyrän sijoittuminen suhteessa Natura 2000-alueeseen on tarkasteltu Natura-arviossa (Liite 5)
	Arvioinnissa tulee ottaa huomioon alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen ja voimajohtoreittien yhteisvaikutukset sekä olemassa oleva tieto tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista, törmäysriskistä, estevaikutuksista sekä elinympäristöjen häviämisen vaikutuksista. Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota paitsi muuttosuuntiin ja lentoreitteihin, myös lentokorkeuksiin sekä reitteihin lintujen kerääntymis- ja lepäilyalueille. Aineiston tulee olla riittävä mm. törmäysriskiarviointien tekemiseen.	Tarkasteltu kappaleessa 11.4
Vaikutukset ihmisiin	Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota	Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi tehtiin aukaskysely sekä haastateltiin eri kohderyhmiä (kpl. 16.2)
	Meluvaikutusten arviointiin ja vaikutusten kuvaamiseen on syytä paneutua erityisellä huolella.	Meluvaikutukset arvioitiin tuulivoimapuistokohtaisesti, hankekohtaisesti sekä kaikkien lähiseudun tuulivoimahankkeiden yhteismelun osalta. Kappaleet 13.3.3, 13.3.5, 22.1.1
	Esimerkkiarvoja ihmisten yleisesti tuntemista melulähteistä tulee esittää sekä kuvata, mistä tuulivoimaloiden muodostama ääni muodostuu, ja kuinka melun syntymistä voidaan ehkäistä. Infraäänistä on syytä tehdä asiantuntija-arvio olemassa olevan tutkimustiedon pohjalta.	Kappale 13.3.1
	Arviointiselostuksesta tulee käydä ilmi, ylittyykö ympäristönsuojelulain mukainen lupakynnys melun osalta. Vaikka melun ohjearvot eivät ylittysikään, on hyvä arvioida myös melun kokemiseen liittyviä vaikutuksia.	Kappale 13.3.3
	Ympäristöministeriön ehdotuksessa esitettyjen uusien melun raja-arvojen huomioiminen jatkosuunnittelussa on suositeltavaa	Ympäristöministeriön ehdotus on huomioitu. Esim. Someronkankaan tuulivoimapuistosta on jatkosuunnittelussa karsitutun voimaloita, Kappale 4.3

AIHE	LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
	Meluvaikutuksia arvioitaessa on huomioitava asukkaat, alueen virkistyskäyttö sekä myös tuotanto- ja kotieläimet.	Kappale 13.3. Tuulivoimapuistot sijaitsevat pääosin metsätalousvaltaisilla alueilla, joten kotieläimille aiheutuvia vaikutuksia ei koettu aiheellisiksi arvioida.
	Varjon muodostumisen vaikutuksia tulee pohtia vaikutusalueen eri käyttömuotojen kannalta	kappaleet 8.5.1 ja 14.3
	Erityisesti pimeään aikana havaittavan lentoestevalaistuksen aiheuttaman välkevaikutus on kuvattava arviointiselostuksessa.	Lentoestevalojen vaikutus maisemaan, kappaleessa 9.7.3.
	Varjon muodostumisen ja valon vilkkumisilmiön mallinnus- ja vaikutusarvioinnin tulokset on esitettävä havainnollisesti ja epävarmuustekijät on tuotava esiin. Tarvittaessa välkevaikutuksia on syytä visualisoida kuvasovitteiden tai animaatioiden avulla.	Kappale 14.3 ja Liite 1.
Eläimistö	Mikäli alueella todennäköisesti esiintyy lepakoita, tulee lepakkoselvitys tehdä. Asiantuntija-arvioina on syytä käsitellä myös muita alueella mahdollisesti esiintyviä direktiivin IV (a) lajeja	Liite 3
Kasvillisuus	Arvokkaat luontotyypit ja uhanalaisten lajien esiintymät, tulee merkitä selkeästi kasvillisuuskartalle.	Liite 3
	Sähkönsiirron kasvillisuusvaikutuksista tulee olla selvillä.	Liite 3
Natura- ja muut suojelukohteet	Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös alueelliset ja paikalliset kohteet. Suojelun arvoisten kohteiden osalta tulee arvioinnissa huolehtia siitä, että pystytään määrittelemään se alue, joka on riittävä ylläpitämään olosuhteita, joita alue vaatii säilyäkseen.	Tarkasteltu kappaleessa 11.7
	Avokallioalueilla, joille suunnitellaan rakentamista tai joille hankkeilla voi olla vaikutuksia, on selvittettävä kasvillisuutta ja eläimistöä. Muutenkin luonnon monimuotoisuuden selvittelyssä ja vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomio arvokkaisiin luontotyyppeihin.	Tarkasteltu kappaleessa 0
	Maakuntakaavan suojeluvaraukset tulee esittää arviointiselostuksessa liittyen Natura- ja suojelualueisiin	Liite 5
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Someronkankaan alueella olevat virkistyskäyttökohteet ja alueen arvo luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta sekä Hummastinavaaran lounaispuolella sijaitsevat ravirata, lentokenttä sekä moottorirata tulee ottaa huomioon	Otettu huomioon arvioitaessa virkistyskäyttöön aiheutuvia vaikutuksia, Kappale 16.6.2 ja luonnonvarojen käyttöön aiheutuvia vaikutuksia, kappale 17.3.

AIHE	LAUSUNTO	HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA
	vaikutusten arvioinnissa ja jatkosuunnittelussa	
	Linnustoselvitysten tuloksia ja alueen asukkailta saatuja tietoja sekä lausunnoissa ja palautteissa esille tulleita asioita riistaeläimistä, tulee hyödyntää arvioitaessa hankkeiden vaikutuksia riistaeläimille ja metsästykseseen. Myös alueen riistakolmiot on syytä selvittää ja huomioida arvioinnissa niistä saadut tulokset.	Otettu huomioon arvioitaessa riistataloudelle aiheutuvia vaikutuksia, Kappale 12.
Ilmanlaatu ja ilmasto	Kasvihuone- ja savukaasupäästöjen arviointi eri vaihtoehtoilla, nollavaihtoehto mukaan lukien, ottamalla huomioon myös korvaavan energian tuottamiseen liittyvät päästöt ja säästövoima on perusteltua.	Arvioitu kappaleessa 18.2.3
Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksia lähiseudun muiden vireillä olevien tuulivoimapaistohankkeiden kanssa tulee tutkia sähkönsiirron osalta.	Arvioitu kappaleessa 22.7
	Yhteisvaikutuksissa on huomioitava mm. Kopsan ja Annankankaan tuulivoimapaistojen hankealueiden väliin jäävät Vihannin Lukkaroisten-/Hanhelanperällä olevat maakunnallisesti merkittävät rakennuskohteet.	Kopsan YVA-selostuksen mukaan Kopsan hanke ei aiheuta vaikutuksia mainittuun kohteeseen, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia Annankankaan alueen kanssa arvioida syntyvän
Epävarmuustekijät	Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset ja yleistykset on tuotava selostuksessa esiin ja arvioitava niiden merkitys vaikutusarvioinnin luotettavuudelle. Mikäli tuloksia ei ole tai todetaan, että ne voidaan tarkemmin esittää vasta luvanhakuvaiheessa, on kyse suuresta epävarmuustekijästä, joka on analysoitava ja tuotava esiin.	Epävarmuustekijät on tuotu esiin jokaisen vaikutusarviointi kokonaisuuden (kappaleet 8-22) lopussa.
	Arviointiselostuksessa on syytä perustella mallinnuksessa käytettyjen lähtötietojen valinta ja mallinnukseen liittyvät epävarmuustekijät.	Melumallinnuksen osalta käsitelty kappaleissa 13.1.114.1 ja 13.3.8 ja varjostuksen osalta kappaleissa 14.1 ja 14.6
Muuta	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset Puolustusvoimien toimien kannalta tulee selvittää ja ottaa huomioon	Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty yhdessä muiden tuulivoimakehittäjien kanssa. Selvitys on salassa pidettävä
	Arvio hankkeen mahdollisista ympäristöön jäävistä pysyvistä tai pitkäaikaisista jäljistä sekä materiaalin hyötykäyttömahdollisuuksista tulee esittää	Kappale 20 sekä kappale 5.6.1
	Toteuttamiskelpoisuutta on syytä tarkastella arviointiselostuksessa omana lukunaan	Kappale 27
	Eri toimintojen haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistä on syytä tarkastella omana lukunaan. Haittojen ehkäisyn ja lieventämisen tarkastelun tulee kohdentua ainakin maankäyttöön, ihmisiin, virkistyskäyttöön ja luonnon monimuotoisuuteen	Kappale 24
	Arviointiselostuksessa tulee ottaa kantaa ympäristöluvan tarpeeseen.	Kappale 26

8 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

8.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen suorat vaikutukset maankäyttöön perustuvat siihen, miten hanke toteutuessaan estää, heikentää, mahdollistaa tai parantaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Tuulivoimapuiston kohdalla hankealue muuttuu energiatuotannon alueeksi, joka saattaa rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen toteuttamista tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Lisäksi tuulivoimalat voivat rajoittaa esimerkiksi alueen virkistyskäyttöä. Hanke itsessään luo alueelle uutta infrastruktuuria, kuten rakennus- ja huoltotiestön, sähkönsiirtolinjan sekä muuntoasemat. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettava voimajohto rajoittaa maankäyttöä paikallisesti jonkin verran. Hanke saattaa vaikuttaa alueen maankäyttömuotoihin sekä rakentamisen että käytön aikana, esimerkiksi melu- ja pölypäästöjen, varjojen muodostumisen tai maisemanmuutoksen muodossa.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen soveltuvuutta ja vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu nykytilan ja suunnitelmien pohjalta hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja infrastruktuuriin kohdistuvat vaikutukset painottuvat erityisesti tuulivoimapuistojen käytön aikaiseen vaiheeseen, koska rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tilapäisiä eivätkä aiheuta maankäytössä pysyviä muutoksia.

Arvioinnissa on huomioitu valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita tarkistuksineen, hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita ja oppaita, hankealuetta koskevia, voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, paikkatietoaineistoa, karttatarkasteluja, valo- ja ilmakuvia sekä tuulivoimapuistojen ja voimajohdonreittivaihtoehtojen alustavaa sijoitussuunnitelmaa. Maankäytön nykytilaa on kartoitettu myös luontoselvityksien maastotöiden yhteydessä.

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen ja kaavoitettu maankäyttö on selvitetty ja kuvailtu saatavilla olevan lähtöaineiston pohjalta. Aineistona on käytetty valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita tarkistuksineen, hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä ohjeita ja oppaita, hankealuetta koskevia, voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, paikkatietoaineistoa, karttatarkasteluja, valo- ja ilmakuvia sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdonreittivaihtoehtojen alustavaa sijoitussuunnitelmaa. Hankealuetta koskevan, eri kaavatasoilla esitetyn maankäytön tiedot on koottu Pohjois-Pohjanmaan liitolta sekä Raahen kaupungilta.

Lisäksi nykyiset maankäyttömuotojen osuudet hankealueista on laskettu Corine-maankäyttö/maanpeite – aineiston perusteella (CLC2000). Aineisto on tuotettu yhdistämällä satelliittikuvatulkinnan tuloksia olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin ja maastomittaustuloksiin. Rasterimuotoisen aineiston tarkkuus on 25 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston pinta-alalaskelmissa on oletettu, että tuulivoimalaitoksen kokoamisalueen pinta-ala on noin yksi hehtaari ja muuntoaseman vaatima maa-ala enintään neljä hehtaaria. Teiden leveydeksi oletetaan kuusi metriä ja reunoille jätettävän yhteensä neljä metriä leveä puuton vyöhyke tuulivoimalaitosten osien kuljetusta varten. Uuden rakennettavan tien vaikutusalue on noin 10 metriä ja kunnostettavan tien 6 metriä leveä. Tuulivoimalaitosten perustukset ovat noin 25 x 25 metriä, mutta pystytystä varten puusto raivataan noin hehtaarin alueelta. Maakaapelit sijoitetaan pääosin rakennettavien tai kunnostettavien teiden yhteyteen, jolloin niiden vaikutusalue sijoittuu teiden rakentamisalueelle. Sähkönsiirtoreittien osalta on huomioitu, mikäli johto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin johtokäytävää tullaan leventämään. Käytetyt johtoalueiden levenemät ovat nykyisillä voimajohtoreiteillä 12 tai 16 metriä ja täysin uusilla voimajohtoreiteillä 46 metriä.

Arvioitaessa vaikutuksen merkittävyyttä on keskeisesti kiinnitetty huomiota siihen, onko hanke ristiriidassa muiden maankäyttömuotojen kanssa ja onko seudulla muita vaihtoehtoisia alueita käytettävissä ko. toiminnoille. Merkittävyyden tarkastelussa on lisäksi huomioitu vaikutuksien laajuus ja rajoittavuus verrattuna nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Arvioinnissa on tarkasteltu myös hankkeen vaikutuksia vakituisen ja loma-asutuksen kehittymiseen hankkeen läheisyydessä.

Vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen ja yhdyskuntarakenteeseen ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:n insinööri (AMK) Johanna Harju ja maanmittausinsinööri (AMK) Pertti Malinen.

8.3 Nykyinen maankäyttö

Pöllänperän tuulivoimapuistoalue sijoitsee Raahen pohjoisosassa Siikajoentien varrella. Alue on ojitettua lehtimetsää sekä niittyä ja se on osittain maanviljelykäytössä. Maasto on tasaista ja alavaa, ja se sijaitsee lähellä merenpinnan tasoa. Lähialueen asukkaat käyttävät aluetta sienestystyksen ja marjastukseen.

Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueen pohjoispuolella kulkee Siikajoentie ja eteläpuolella valtatie 8. Tuulivoima-alueen länsipuolella, Olkijoen varrella sijaitsee Olkijoen kylä. Itäpuolella sijaitsee Hummastinjärvet sekä niiden pohjoispuolella luonnontilaiset suoalueet. Hummastinvaaran alue on pääosin metsää ja ojitamisen seurauksena metsittynyttä suota. Tuulivoima-alueen eteläpuolella on kalliolouhos ja lounaispuolella sijaitsee ravirata, lentokenttä sekä moottorirata. Seudun asukkaat käyttävät aluetta virkistykseen, sienestystyksen, marjastukseen ja metsästyksen.

Someronkankaan tuulivoimapuistoalue sijaitsee kahden kylän välissä; pohjoispuolella sijaitsee Jokelan kylä ja eteläpuolella Ylipään kylä. Alueen pohjoispuolitse kulkee Fingrid Oyj:n 110 kV:n voimajohto, koillisessa alue rajautuu sähköistettyyn Raahen – Tuomioja – rautatiehen. Rata palvelee tavaraliikennettä. Someronkangas on pääosin metsätalousmaata. Luonnontilaa on muutettu ojitukseen ja hakkuin. Someronkankaan maastossa on havaittavissa pieniä korkeuseroja muodostavia kumpumoreeneja. Maisemassa vaihtelevat metsäiset lakialueet ja laaksojen peltoalueet. Seudun asukkaat käyttävät aluetta virkistykseen, sienestystyksen, marjastukseen ja metsästyksen.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuistoalue sijaitsee kaupungin kaakkoisosassa rajoituksen oittain Siikajoen kunnanrajaan. Tuulivoima-alueen eteläpuolella sijaitsee Kopsan kylä ja länsipuolella Ylipään kylä. Yhteisenkankaan alueella vuorottelevat havu- ja lehtimetsäiset mäet ja niiden väliset suot. Alue on lähinnä metsätalouskäytössä, valtaosa suoalueista on ympäröivien ojitusten muuttamaa. Alueen eteläosassa kulkee Kopsa – Relletti tie, pohjoispuolella kulkee rautatie. Seudun asukkaat käyttävät aluetta virkistykseen, sienestystyksen, marjastukseen ja metsästyksen.

Annankankaan tuulivoimapuistoalue sijaitsee kaupungin eteläosassa rajoittuen lännessä Siikajoen kuntaan. Annankankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolella kulkee Lukkarointie, jonka varrella sijaitsee lähin asutuskeskittymä. Alue on kivikoista/lohkareista havupuuvältaista moreenimaastoa. Sillä sijaitsevat luonnontilaiset avosuot Melalampineva ja Tuohineva ja Tynnyrineva. Alue on lähinnä metsätalouskäytössä ja alueella on runsaasti laajoja päätehakkuualueita, minkä vuoksi alue on kokonaisuutena hyvin pirstoutunutta. Suoalueet ovat aiemmin mainittuja soita lukuun ottamatta ojitusten muuttamaa. Seudun asukkaat käyttävät aluetta virkistykseen, sienestystyksen, marjastukseen ja metsästyksen. Lisäksi tuulivoimapuistoalueen eteläpuolella sijaitseva Pitkäsnevan suojelualue on merkittävä virkistyskohde.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoalue sijaitsee Annankankaan eteläpuolella. Alueen halki kulkee Pyhäjoentien sekä kaakkoiskulmassa Rakeenperäntie. Alue on lähinnä metsätalouskäytössä olevaa sekametsää, paikoin harvapuustoista kallioaluetta. Suoalueet ovat pääosin ojitusten muuttamaa, alueen itäosassa sijaitsee myös

turvetuotantoalue. Itäosissa on muutamia vanhoja peltolohkoja, joista osa on istutettu kuuselle. Seudun asukkaat käyttävät aluetta virkistykseen, sienestystyöskseen, marjastukseen ja metsästytykseen.

Tuulivoimapuistoalueiden nykyinen maankäyttö selviää seuraavasta taulukosta (Taulukko 9).

Taulukko 9. Nykyiset maankäyttömuodot (ha) hankealueilla (CLC 2000).

Maankäyttö	Pöllän-perä	Hummastin-vaara	Someron-kangas	Yhteinen-kangas	Annan-kangas	Nikkarin-kaarto
Avosuo				69	98	123
Harvapuustoinen alue	227	216	74	493	377	217
Sulkeutunut metsä*	130	1070	998	970	746	1577
Maa-ainesten ottoalue						
Pelto	13	18	9			
Pienipiirteinen maatalousmosaiikki	25	62	33	9		

*) Lehti-, havu-, tai sekametsä

8.3.1 Asutus

Raahen itäisistä tuulivoimapuistoista ainoastaan Yhteinenkankaan alueella sijaitsee lomatai vakituksessa käytössä olevia asuinrakennuksia. Kauempi rakennus on asuinkäytössä ja se sijaitsee alueen pohjoisosassa noin 650 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalaitoksesta ja lähempi, vapaa-ajan käytössä oleva asuinrakennus tuulivoima-alueen kaakkoisosassa, noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Muuten hankkeen tuulivoimapuistojen alueella ei sijaitse vakituksia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Lähimmät vapaa-ajan- asunnot sijaitsevat Hummastinvaaran kaakkoispuolella, Hummastinjärven rannalla, lähimmillään noin 850 metrin etäisyydellä Hummastinvaaran tuulivoima-alueesta. Lisäksi yksittäinen vapaa-ajan asunto sijaitsee Yhteinenkankaan pohjoispuolella, noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalaitoksesta. Hankkeen tuulivoimapuistojen lähimpien asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen sijainti on esitetty tarkemmin liitekartoissa (Liite 7).

Paikkatietoaineistojen perusteella alle kahden kilometrin säteellä tuulivoimalaitoksista on yhteensä 463 vakituista asuinrakennusta ja 54 vapaa-ajan asuinrakennusta. Alle viiden kilometrin säteellä tuulivoimalaitoksista on yhteensä 2576 vakituista asuinrakennusta ja 315 vapaa-ajan asuinrakennusta. Asutus hankealueita ympäröivillä alueilla on muutamia tiiviimmin rakennettuja kyläalueita lukuun ottamatta hyvin väljää.

Tiiveintä lähiseudun maaseutumainen asutus on Someronkankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitsevassa Jokelankylässä sekä eteläpuolella sijaitsevassa Ylipään kylässä. Tiheämpää asutusta on myös Kopsankylässä Yhteinenkankaan pohjoispuolella sekä Olkijoen kylässä Hummastinvaaran länsipuolella (Kuva 4).

8.3.2 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit on esitetty karttakuvassa ja talukossa kappaleessa 4.2. Suurin osa voimajohdoista sijoittuu nykyisten suurjännitelinjojen kanssa samalle johtoalueelle, jota levennetään hankkeen toteutuessa. Täysin uusia johtoja rakennetaan n. 30 km. Pöllänperän tuulivoimapuisto liitetään Hummastinvaaran sähköasemalle maakaapelilla, joka sijoitetaan tienvierusojiin.

Uudet johto-osuudet sijoittuvat pääosin metsäalueille (Taulukko 10). Myös suurin osa jo olemassa olevista johdoista kulkee metsätalousvaltaisessa ympäristössä.

Taulukko 10. Nykyinen maankäyttö (ha) sähkösiirtoreittien johtoalueilla eri sähkönsiirtovaihtoehtoissa

Maankäyttö (ha)	Nykyinen johtokatu	Nykyinen johtokatu	Uusi johtokatu	Yhteensä
	levenämä 12 m	levenämä 16 m	levenämä 46 m	
Pöllänperä, Hummastinvaara, Someronkangas, Yhteinenkangas				
Pelto		3,8		3,8
Pienimuotoinen maatalous mosaiikki		1		1
Maatalousalueita yhteensä		4,8		4,8
Sulkeutunut metsä		19	52,3	71,3
Harvapuustoinen alue		6,9	13,6	20,5
Avosuo		2,5		2,5
Annankangas VE a				
Maatalousalueita yhteensä	2,8			2,8
Sulkeutunut metsä	15,9		14	29,9
Harvapuustoinen alue	8,5		3,5	12
Avosuo	5,1			5,1
Annankangas VE b				
Maatalousalue			6,2	6,2
Sulkeutunut metsä			25,5	25,5
Harvapuustoinen alue			18,2	18,2
Avosuo			1,6	1,6
Nikkarinkaarto VE a				
Maatalousalue	2,8			2,8
Sulkeutunut metsä	20		39,7	59,7
Harvapuustoinen alue	11		9,9	20,9
Avosuo	5,1			5,1
Nikkarinkaarto VE b				
Maatalousalue		1,1	0,9	2
Sulkeutunut metsä		1,7	29,5	31,2
Harvapuustoinen alue		1,1	4,6	5,7
Avosuo		1,2		1,2

Hankkeessa suunniteltujen uusien ilmajohtojen läheisyyteen (100 metrin etäisyydelle) sijoittuu kolme asuinrakennusta Annankankaan vaihtoehdossa b, jossa ilmajohto rakennetaan Annankankaalta itään Vihannin sähköasemalle. Osuuksilla joissa voimajohtolinja rakennetaan nykyisen olemassa olevan suurjännitelinjan johtokäytävään, sijaitsee 100 metrin etäisyydellä yhteensä 4 asuinrakennusta ja kaksi loma-ajan asuntoa. Osuudella K-L sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi loma-asuntoa. Osuudella D-E sijaitsee kaksi asuinrakennusta (osuuksien tunnuksset, Kuva 4).

8.4 Kaavoitus

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään periaatteellisia linjauksia sekä velvoitteita ja ne on ryhmitelty kokonaisuuksiin asiasisällön perusteella. Raahen itäisiä tuulivoimapuistoja koskevat mm. seuraavat tavoitteet:

- Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.
- Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
- Energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet, sekä maiseman erityispiirteet.
- Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen.
- Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.
- Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa.
- Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) muutos tuli voimaan 1.4.2011. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. MRL 77 a §:n I momentin mukaan ”rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena”.

Sen lisäksi mitä yleiskaavasta muutoin on säädetty, on MRL 77 b §:ssä lueteltu erityisiä sisältövaatimuksia. Yleiskaavassa on huolehdittava siitä että:

- kaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella,
- suunniteltu voimalarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön,
- tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Mikäli tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava laaditaan pääasiassa yksityisen edun vaatimuksesta, voi kunta periä kokonaan tai osittain yleiskaavan laatimiskustannukset (MRL 77 c §).

Maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:n mukaisista yleiskaavassa huomioon otettavista asioista tämän kaavan laadinnan lähtökohtina ovat:

- yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys
- mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla
- ympäristöhaittojen vähentäminen
- rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen
- virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Tavoitteiden lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä maakunnalliset, seudulliset ja kuntien kehittämistarpeet.

8.4.1 Voimassa oleva maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 17.2.2005. Lainvoimaiseksi kaava on tullut korkeimman hallinto-oikeuden päätöksestä 25.8.2006. Maakuntakaavassa hankkeen tuulivoimapuistoalueet on pääosin osoitettu yksityisten maanomistajien maa- ja metsätalouteen (Kuva 26).

Tuulivoimapuistot

Someronkankaan ja *Hummastinvaaran* tuulivoimapuistot sijoittuvat osittain Raahen kaupunkiseudulle. Merkinnällä osoitetaan Raahen-Pattijoen yhtenäisen yhdyskuntarakenteen aluetta, joka muodostaa Raahen aluekeskuksen ydinalueen. Alueella on suunnittelussa pidettävä lähtökohtana kaupunkiseudun nykyistä rakennetta ja turvattava tuotanto- ja liiketoimintojen kehittämismahdollisuudet riittävillä aluevarauksilla. Uusilla alueilla tulee suosia pientaloasutusta siten, että seudulla on tarjolla vaihtoehtoisia asumismuotoja. Kaupunkiseudulla tulee myös luoda edellytykset seudullisen virkistysalueverkoston toteuttamiselle. *Someronkankaan* ja *Hummastinvaaran* tuulivoimapuistojen välissä sijaitsee myös Raahe-Pattijoen lentokenttä (lentopaikka).

Pöllänperä ja *Hummastinvaara* sijaitsevat luonnon monikäyttöalueella. Merkinnän ja määräyksen tavoitteena on edistää maakunnan arvokkaiden luontokohteiden virkistyskäyttöä vaarantamatta alueiden alkuperäisiä suojeluarvoja.

Someronkankaan ja Yhteinenkankaan tuulivoimapuistojen alueelle sijoittuu useita muinaismuistokohteita ja lisäksi Yhteinenkankaan alueella on luonnonsuojelualue. Luonnonsuojelualueita sijoittuu myös Hummastinvaaran, Annankankaan ja Nikkarinkaarron välittömään läheisyyteen. Luonnonsuojelualueiden ja niiden ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueiden suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukainen ELY-keskuksen lausunto.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoalue sijaitsee kaupunki-maaseutu vuorovaikutusalueella. Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutuun liittyvää aluetta, jolla kehitetään erityisesti kaupungin ja maaseudun vuorovaikutukseen perustuvaa elinkeinotoimintaa, etätyötä ja asumista. Alueen uudisrakentamista on ohjattava siten, että se sijoittuu yhdyskuntarakenteen kannalta edullisesti olevan asutuksen, palvelujen sekä tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä.

Kuva 26. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006). Kaavan päälle on lisätty hankealueet pinkkinä rajauksena.

Sähkönsiirto

Maakuntakaavassa on osoitettu hankkeen tuulivoimapuistoalueiden kaakkoispuolelle nykyiset 220 kV ja 110 kV voimajohdot. Maakuntakaavassa ei ole merkitty rinnakkaisia voimajohtoja erikseen, vaan ne sisältyvät samaan merkintään. Lisäksi kaavassa on osoitettu voimajohdon yhteystarve, joka perustuu TVS:n vuonna 1991 tekemään 400 kV voimajohdon ympäristövaikutusselvitykseen.

Hummastinvaarasta nykyiseen 110 kV:n voimajohtoon vedettävän uuden voimalinjan alueella ei ole kaavakartassa varausmerkintöjä. Someronkankaan yhdistäminen nykyiseen voimalinjaan vaatii noin 1,5 km pituisen uuden voimalinjan rakentamista. Tämän voimalinjan alueella ei myöskään ole kaavassa varauksia. Yhteinenkankaan suunniteltu uusi voimajohtoreitti kulkee kaavaan merkityllä pohjavesialueella noin 1,5 km pituisen matkan.

Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä on merkintä nykyisestä pääsähköjohdosta (220 kV), pääsähköjohdon yhteystarpeesta. Johtojen linjaus osuu myös Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alueelle.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron uusilla voimajohtoreiteillä ei kummissakaan vaihtoehtoissa (VEa tai VEB) voimajohtojen suunnitelluilla reiteillä ole merkintöjä maakuntakaavassa.

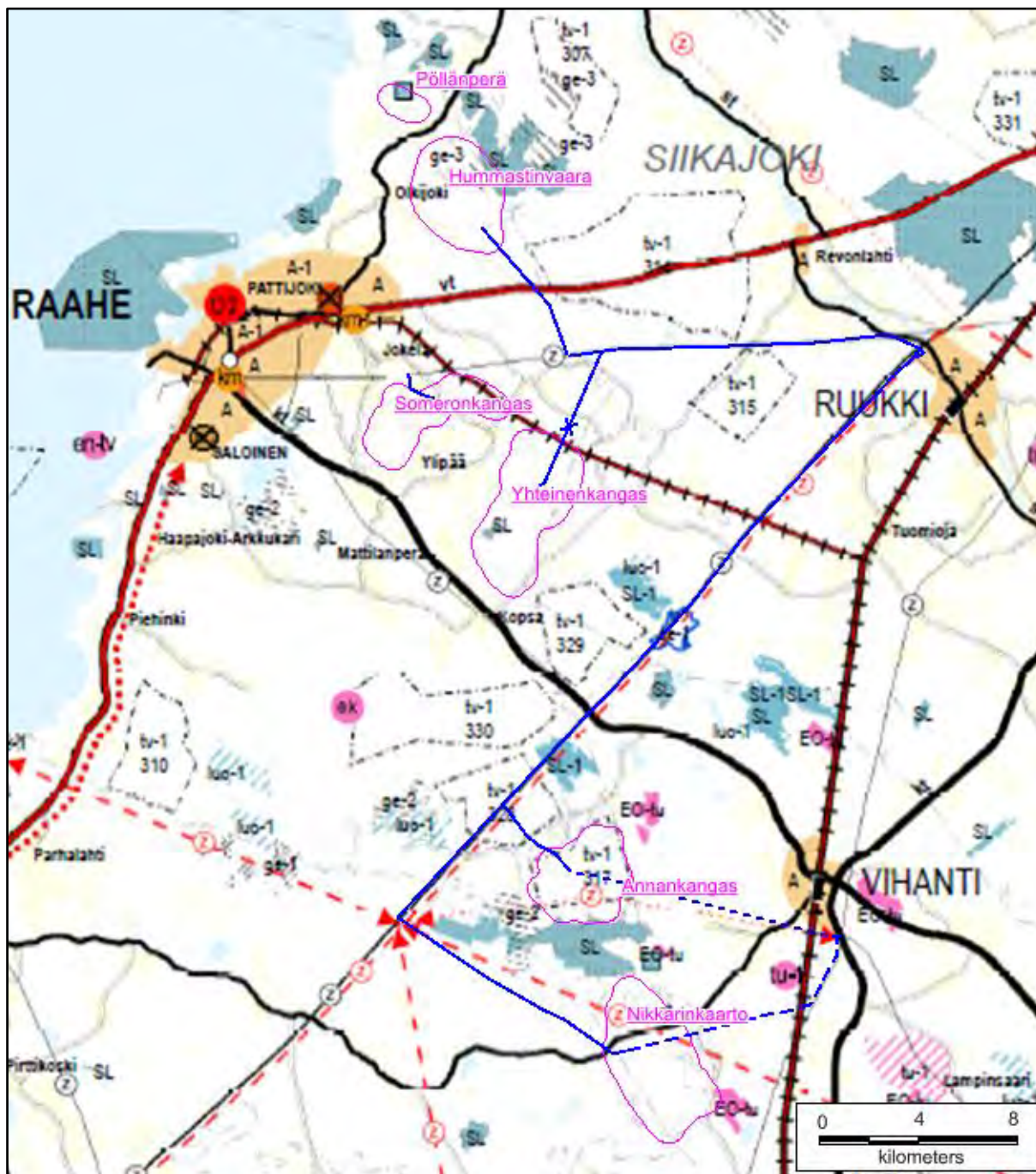
8.4.2 Vireillä oleva maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu vuodelle 2010 hyväksytyn toimintasuunnitelman mukaisesti.

Alustavan valmistelun ja käynnissä olevien selvitysten pohjalta maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia. Lisäksi maakuntakaavaa päivitetään muiden tarpeellisten alueidenkäyttöratkaisujen osalta, joita ovat ainakin Oulun seudun yhdyskuntarakenne ja sen liittyminen ympäröivään maakuntaan sekä Himangan alueen sovittaminen Pohjois-Pohjanmaan kaavaan.

Maakuntakaavatyötä ohjaa maakuntahallitus. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on kokouksessaan 7.9.2010 käsitellyt uudistettavan maakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asettanut sen nähtäville. Maakuntakaavan uudistamisen tuulivoimaa koskevan 1. vaihekaavan luonnos, joka koskee mm. tuuliovimaa, on maankäyttö- ja rakennuslain 62 § ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen 30 § mukaisesti ollut julkisesti nähtävillä 28.8.–26.9.2012. Alustavan aikataulun mukaan uusi maakuntakaava tulisi maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi syksyllä 2013.

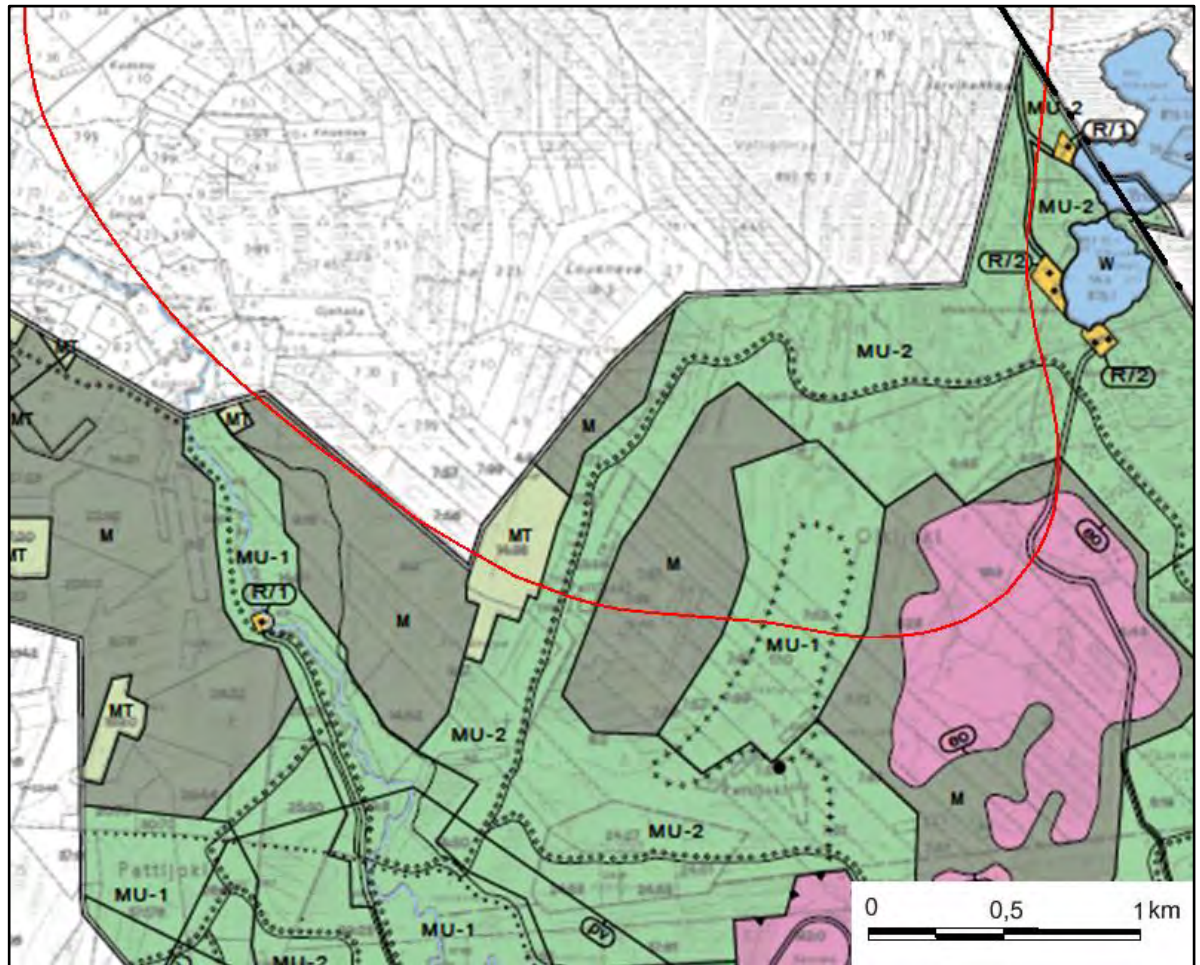
Ensimmäisen vaihekaavan luonnoksessa Annankangas on varattu tuulivoimatuotantoon (tv-1). Muita hankkeen tuulivoima-alueita ei luonnoksessa ole osoitettu tuulivoimatuotantoon (Kuva 27).



Kuva 27. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012). Kaavan päälle on lisätty hankealueet pinkkinä rajauksena ja voimajohtoreitit sinisenä

8.4.3 Yleiskaavat

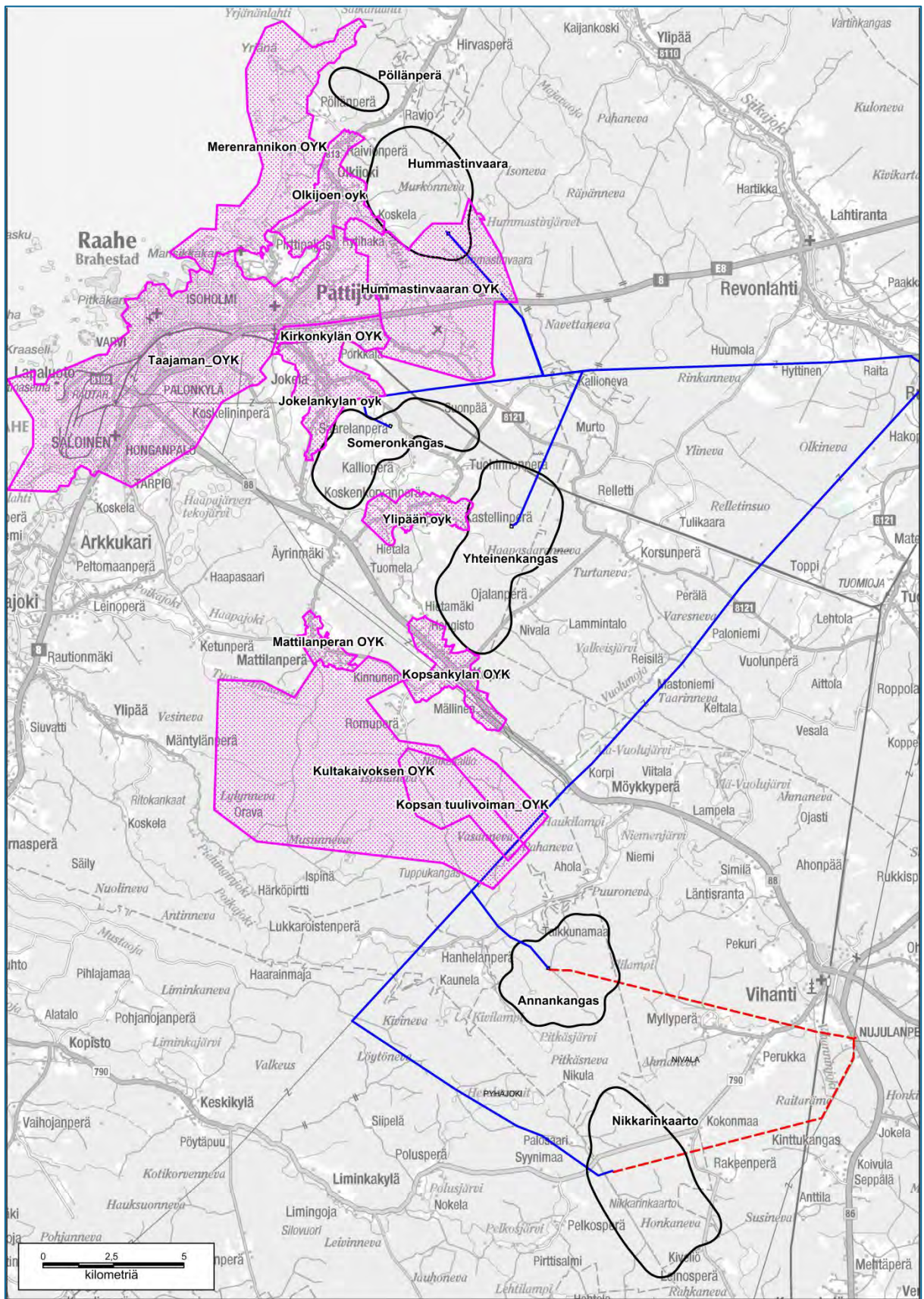
Hummastinvaaran alueella on osittain voimassa valtuuston 1999 hyväksymä Pattijoen Hummastinvaaran osayleiskaava (Kuva 28). Tuulivoimapuistoalue on osittain maa- ja metsätalousvaltainen alue sekä osittain maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta ja ympäristöarvoja (MU-1, MU-2). Hummastinvaaran tuulivoimapuistolueen eteläkärki sijoittuu maa-ainesten ottoon varatulle alueelle (eo).



Kuva 28. Ote Pattijoen Hummastinvaaran osayleiskaavasta. Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueen raja-
rajaus on lisätty kaavan päälle punaisella

Muiden suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueille ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja, mutta tuulivoimapuistoalueiden läheisyydessä on voimassa seuraavia osayleiskaavoja (Kuva 29):

- *Pöllänperän* länsipuolelle, lähimmillään 400 m etäisyydelle sijoittuu Pattijoen merenrannikon osayleiskaava-alue ja eteläpuolelle Olkijoen osayleiskaava-alue
- *Hummastinvaaran* länsipuolelle sijoittuu Olkijoen osayleiskaava-alue ja lounaispuolelle noin kilometrin etäisyydelle Taajaman osayleiskaava-alue
- *Someronkankaan* tuulivoimapuiston pohjoispuolelle sijoittuu *Jokelankylän osayleiskaava-alue* ja eteläpuolelle *Ylipään osayleiskaava-alue*
- *Yhteinenkankaan* tuulivoimapuistoalueen länsipuolelle sijoittuu *Ylipään osayleiskaava-alue* ja eteläpuolelle *Kopsankylän osayleiskaava-alue*
- *Annankankaan* pohjoispuolella, lähimmillään noin 2,6 km etäisyydelle sijoittuu *Kopsan tuulivoimapuiston yleiskaava-alue* ja *Laivakankaan kultakaivoksen osayleiskaava-alue*



Kuva 29. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen lähialueen osayleiskaavat

8.4.4 Asemakaavat

Hankkeen tuulivoimapuistojen alueilla tai niiden läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

8.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.5.1 Tuulivoimapuistojen vaikutukset maankäyttöön

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueet ovat nykyisin pääosin talousmetsää, peltoalueita on laajimmin Pöllänperällä, Hummastinvaaralla ja Someronkankaalla (Taulukko 9). YVA:ssa tarkasteltavien tuulivoima-alueiden pinta-ala on Annankankaan hankevaihtoehdosta riippuen yhteensä noin 7400 tai 7600 hehtaaria. Muutokset nykyisessä maankäytössä kohdistuvat tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, suunnitellulle tieverkostolle sekä rakennettavien muuntoasemien alueille. Valtaosalla tuulivoima-alueista ei tapahdu muutoksia maankäytössä ja alueita voidaan käyttää kuten ennenkin.

Maankäytön vaikutukset kohdistuvat yhteensä noin 200 hehtaarin kokoiselle alueelle, joka vastaa noin 2 % koko tuulivoimapuistojen pinta-alasta.

Nikkarinkaarroolla kaksi voimalaa sijoittuu turvetuotantoalueen läheisyyteen ja Pöllänperällä kaksi voimalaa sijoittuu maatalousalueiden reunamille. Muuten suunnitellut voimalat sijoittuvat metsäalueille. Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden pystyttämistä varten raivataan puusto noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Näin ollen kokoamis- ja pystytysalueiden vaatima maa-ala on yhteensä noin 114-121 hehtaaria. Kokoamisalueiden kasvillisuuden annetaan palautua rakentamisen jälkeen. Yhden tuulivoimalaitoksen perustuksien vaatima maa-ala on noin 0,06 hehtaaria, jolla maankäyttö estyy toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden perustuksien vaatima maa-ala on puistosta riippuen noin 0,2-1,8 ha. Tuulivoimaloiden perustukset rakennetaan edellä mainitulle kokoamis- ja pystytysalueille. Tuulivoimalaitoksia ei tulla aitaamaan tai muuten rajoittamaan liikkumista alueella. Muuntoasema tullaan rakentamaan Pöllänperää lukuun ottamatta kaikkiin tuulivoimapuistoihin. Yhden muuntoaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria, joka aidataan turvallisuussyistä.

Uusia teitä Raahen itäiset tuulivoimapuistot hankkeen yhteydessä rakennetaan noin 17 kilometriä. Uusien huolto- ja kuljetusteiden sekä niiden vierelle asennettavan maakaapelin vaatima maa-ala on noin 35 ha. Uusien teiden alueella metsätalouden harjoittaminen estyy pysyvästi. Kunnostettavia teitä on yhteensä noin 68 kilometriä. Kunnostustoimenpiteiden sekä maakaapelin asentamisen vaatima maa-ala on noin 41 ha.

Tieverkoston rakentaminen palvelee myös muita alueella liikkuvia, eikä teiden käyttöä tulla rajoittamaan. Tieverkoston kehittäminen voi parantaa alueiden käyttömahdollisuuksia esimerkiksi virkistykseen, metsästyksen ja marjastukseen.

Merkittävimmät muutokset maankäytössä kohdistuvat tuulivoimalaitosten rakennuspaikoille, joilla sijaitsevat talousmetsäalueet poistuvat käytöstä. Pysyviä muutoksia aiheutuu myös rakennettavan tiestön ja voimajohtojen alueilla. Muutoin tuulivoimapuiston alueen käyttö virkistykseen ja metsätalouteen säilyy ennallaan. Tuulivoimalaitoksia ei tulla aitaamaan, eikä liikkumista alueella muutenkaan rajoiteta hankkeen takia. Menetettävä metsäalue ei ole pinta-alaltaan merkittävä, kun huomioidaan vastaavien alueiden yleisyyttä seudullisessa mittakaavassa. Tuulivoimalaitoksia ei sijoitu pelto- tai viljelysalueille. Rakentamisalueilla sijaitsevat mahdolliset luonnon tai maiseman arvokohteet on käsitelty kappaleissa 11 ja 9.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hankkeen vaikutukset ajoittuvat rakentamis- ja toimintavaiheeseen. Merkittävimmät muutokset kohdistuvat rakentamispaikoille, joilla nykyinen maankäyttö estyy toiminnan ajaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen

toteuttamisen vaikutukset nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön eivät ole merkittäviä.

Taulukko 11. Hankkeen toteuttamisen suorat vaikutukset maankäyttöön (ha).

Rakennuskohde	ha
Pöllänperä (225 ha)	
Kokoamisalueet	4
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	1,4
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	0,4
Muuntoasemat	0
Tuulivoimaloiden perustukset	
Yhteensä	5,8
Hummastinvaara (1356 ha)	
Kokoamisalueet	27
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	8,0
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	8,6
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	44,1
Someronkangas (745 ha)	
Kokoamisalueet	11
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	5,5
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	3,4
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	20,4
Yhteinenkangas (1769 ha)	
Kokoamisalueet	30
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	10,6
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	9,0
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	50,1
Annankangas VE1 (1410 ha)	
Kokoamisalueet	25
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	5,2
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	8
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	38,7
Annankangas VE2 (1212 ha)	
Kokoamisalueet	18
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	4,3
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	6,5
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	29,3
Nikkarinkaarto (2098 ha)	
Kokoamisalueet	24
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	6,1

Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	11,6
Muuntoasema	0,5
Yhteensä	42,2
Raahen itäiset tuulivoimapaistot (8815 ha)	
Kokoamisalue	114-121
Uudet huolto- ja kuljetustiet (sis. maakaapelin työalueen)	35
Kunnostettavat tiet (sis. maakaapelin työalueen)	40-41
Muuntoasemat	2,5
Yhteensä	192-200

Ihmisiin (kappale 16) ja elinkeinoin (kappale 17) kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen.

Vaikutukset maankäyttösuunnitelmiin

Valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden mukaisesti hankkeessa muun muassa hyödynnetään uusiutuvia energianlähteitä ja olemassa olevia sähkönsiirtoreittejä. Lisäksi tuulivoimalat on sijoitettu useamman voimalan ryhmiin.

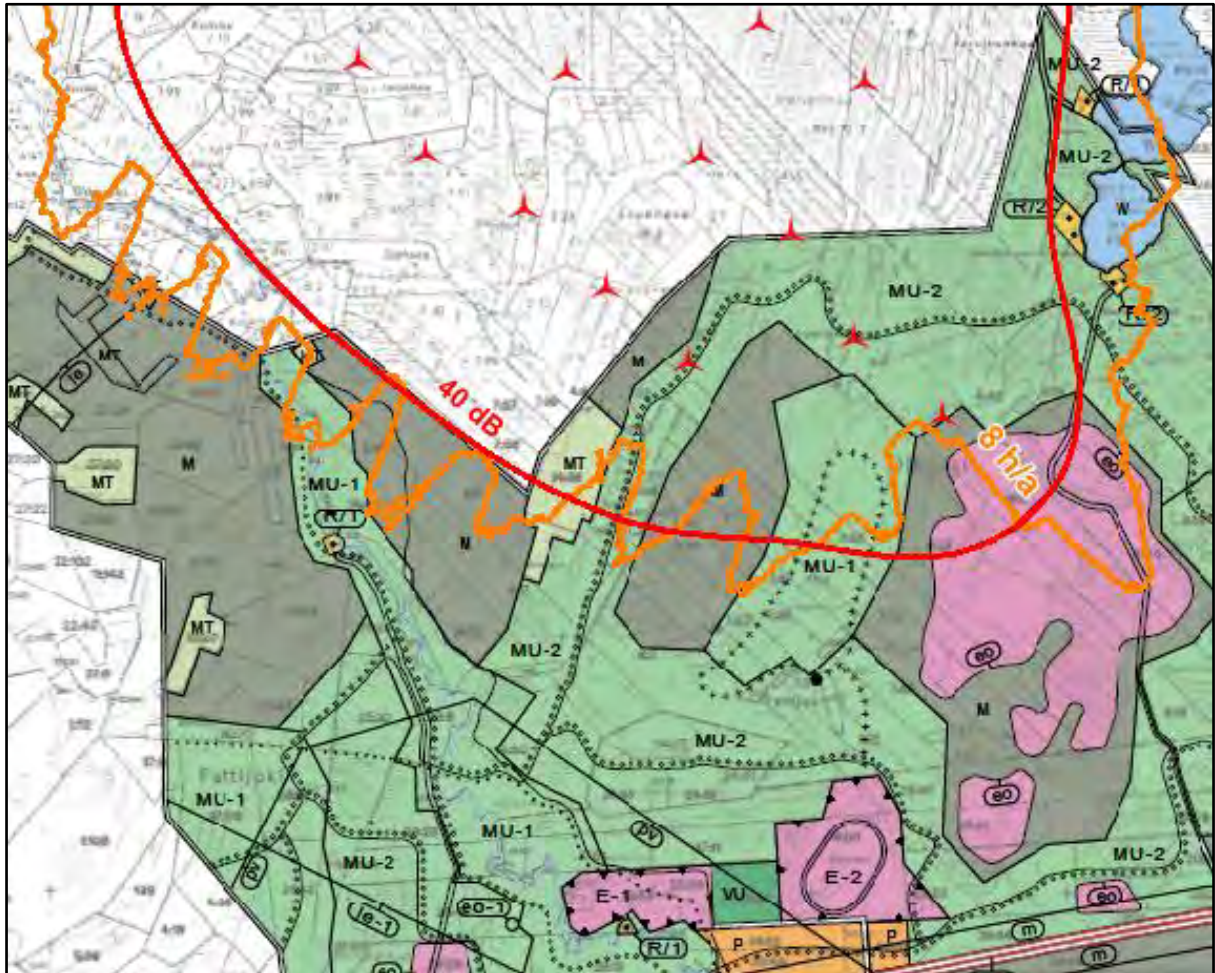
Hanke ei ole esteenä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan toteutukselle:

- *Pöllänperä* ja *Hummastinvaara* eivät estä maakunnan arvokkaiden luontokohteiden virkistyskäytön edistämistä. Hummastinvaara ei myöskään estä tuotanto- ja liiketoimintojen kehittämismahdollisuuksien turvaamista. Luonnonsuojelualueiden
- *Someronkankaan* tuulivoimapaiston toteutuminen ei estä kaupunkiseudun tuotanto- ja liiketoimintojen kehittämismahdollisuuksien turvaamista tai vaaranna edellytyksien luomista seudullisen virkistysalueverkoston toteuttamiselle. Someronkankaan ja Yhteinenkankaan alueilla sijaitsevat muinaismuistot on huomioitu suunnittelussa, joten hanke ei vaaranna tiedossa olevia muinaismuistoja.
- *Nikkarinkaarron* tuulivoimatuotanto ei ole ristiriidassa kaupunki-maaseutu vuorovaikutusalueen kehittämissuunnitelmien kanssa
- Tuulivoima-alueilla tai niiden vaikutusalueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden (Siikajoen lintuvedet ja suot, Pitkäsneva ja Lähdeneva) luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä on tarkasteltu luvussa 11.7.

Hummastinvaaran tuulivoimapaiston eteläosassa on voimassa oleva yleiskaava. Kaava-alueelle on suunniteltu sijoitettavan neljä voimalaitosta. Voimalaitokset sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta. Kaksi voimaloista sijoittuu lisäksi ulkoilu- ja latureitin läheisyyteen. Voimalaitoksista kaakkoisin sijoittuu ainoastaan noin 120 metrin etäisyydelle maa-ainesten ottoalueeksi varatulta alueelta (merkintä eo). Tuulivoimaloiden varjostusvaikutusalueella (8 h/a) sijaitsee kolme loma-asuntoalueeksi kaavoitettua aluetta Hummastinjärven kaakkoisrannalla (Kuva 30).

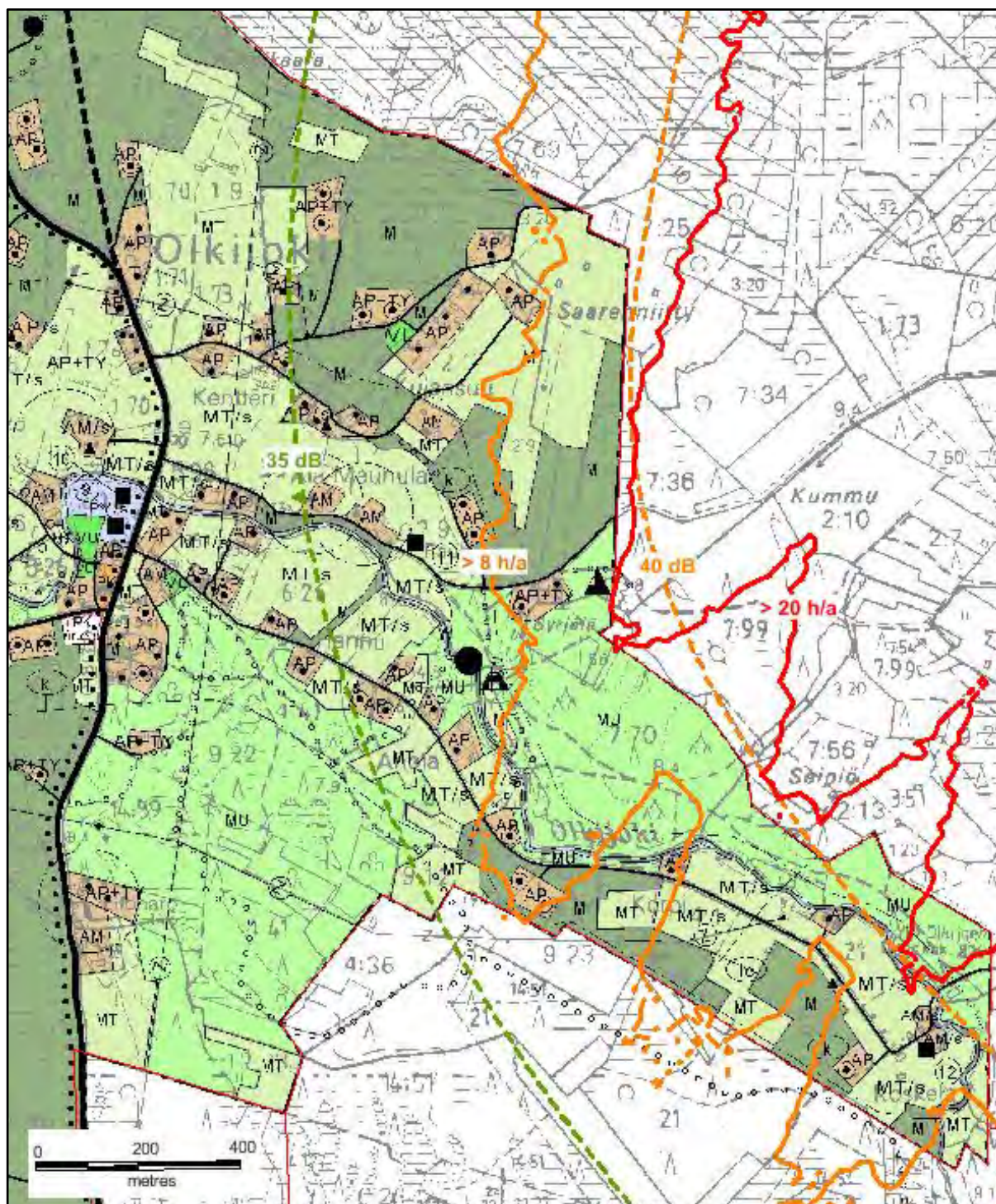
Toteutuessaan Hummastinvaaran tuulivoima-alue rajoittaa louhoksen laajenemista kaavassa osoitetulla tavalla kohti luodetta. Tällä hetkellä louhoskäytössä oleva alue sijaitsee noin 500 m etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja tämä suojaetäisyys tulisi säilyttää. Latu- ulkoilureitin käyttö ei esty, kun tuulivoimaloita ei sijoiteta 60 metriä (likimäärin roottorin säde) lähemmäksi reittiä. Hummastinjärven etelä-, lounais- ja länsirannoilla sijaitsevalle loma-asutukselle ei voida arvioida aiheutuvan niin merkittäviä

melu- tai varjostusvaikutuksia että loma-asuntoalueiden kaavan mukainen maankäyttö vaarantuisi (kappaleet 13.3.3 ja 14.3). Näin etenkin kun huomioidaan lieventävät tekijät kuten puustosuojat, vallitseva tuulensuunta ja varjostuksen osalta Hummastinjärven sijainti voimalaitoksiin nähden vastakkaisella suunnalla.



Kuva 30. Hummastinvaaran voimaloiden sekä 40 dB:n melu- ja 8 h/a varjostuskäyrän sijoittuminen yleiskaava-alueella

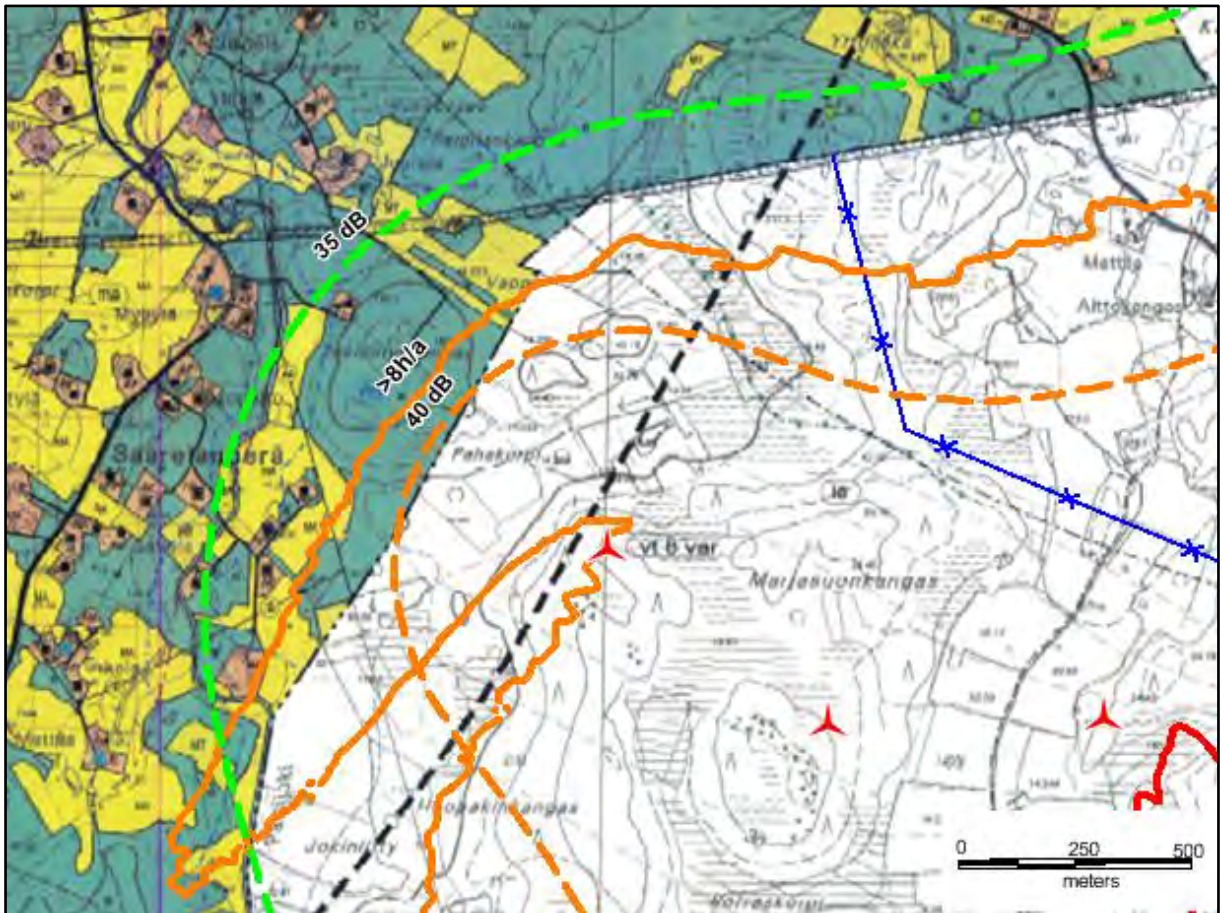
Hummastinvaaran tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuu lisäksi Olkijoen osayleiskaava-alueen itäosa (Kuva 31). Hummastinvaaran 40 dB:n melualueelle sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja. 35 dB:n melualueelle sijoittuu mm. maa- ja metsätalousalueita, asuinpienalojen alueita (AP), lähivirkistysalue (VL), kulttuurihistoriallisia (□) ja retkeily- ja ulkoilukohteita (●) sekä kylän yhteisen metsästäsmajan vaihtoehtoiset sijoituspaikat (Δ). Koska kyseessä on taajama-alue, ei YM:n tuulivoimasuunnittelun yöaikaista virkistysalueiden tai taajama-alueiden ulkopuolella sijaitsevien loma-asuntojen 35 dB:n ohjearvoa sovelleta. Hummastinvaaran >8h/a varjostusvaikutusalueelle sijoittuu osayleiskaavassa lähinnä metsätalousalueita sekä muutamia asuinpienalojen alueita. Varjostusvaikutukset jäävät asuinalueilla kuitenkin vähäisiksi, kun huomioidaan ympäröivän metsän suojavaikutus (kappale 14.3). Hummastinvaaran tuulivoimapuiston ei voida katsoa olevan esteenä myöskään Olkijoen osayleiskaavan mukaiselle maankäytölle.



Kuva 31. Hummastinvaaran 35 ja 40 dB:n melu- ja >8 h/a ja >20 h/a varjostuskäyrien sijoittuminen Oikijoen osayleiskaava-alueella

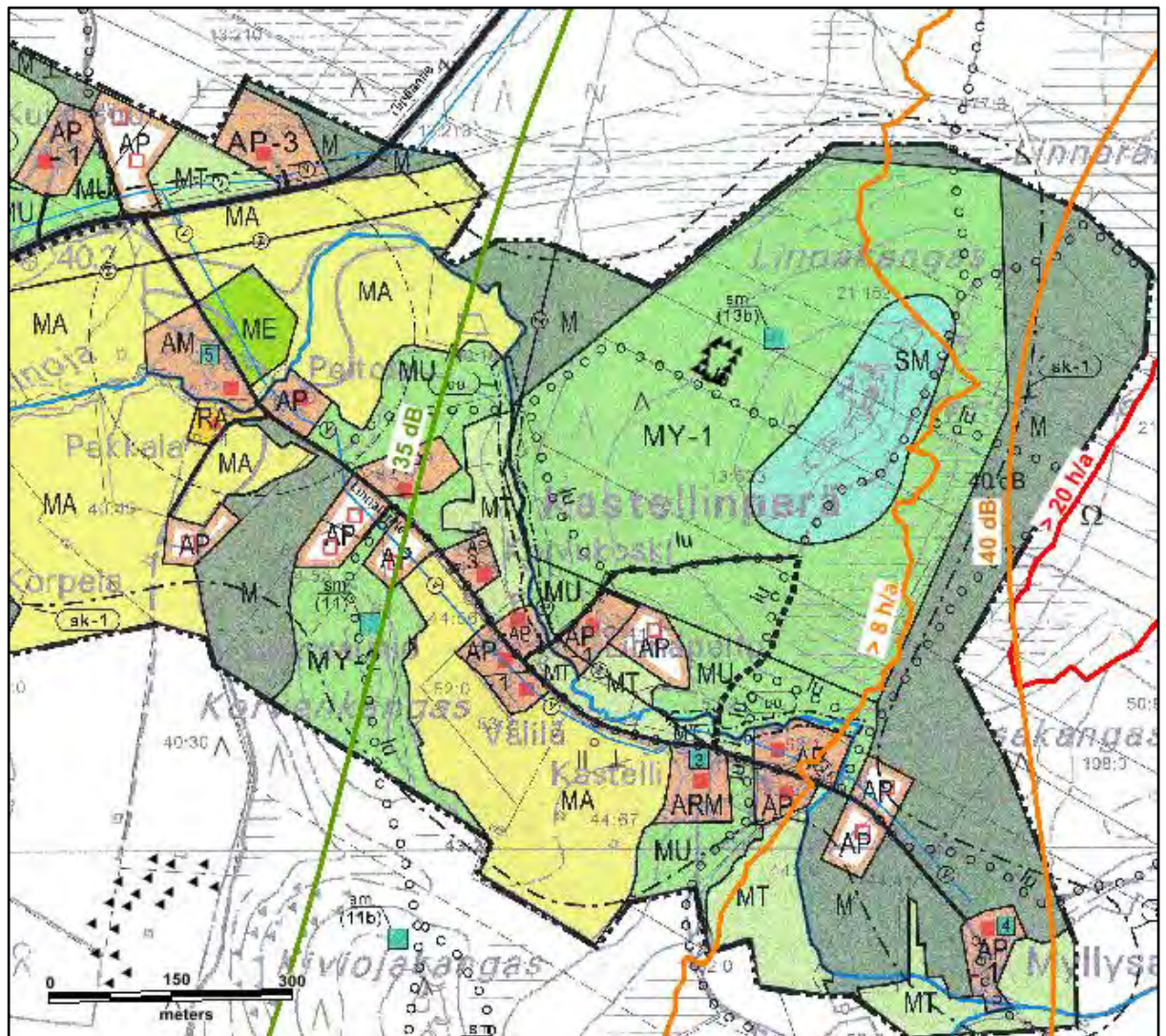
Someronkankaan tuulivoimapuiston pohjois- ja eteläpuolella on voimassa olevat yleiskaavat; Jokelankylän ja Ylipään osayleiskaava. Someronkankaan 40 dB:n melualue ei yllä kaava-alueille, vaan se jää tuulivoima-alueelle. Jokelankylän osayleiskaavassa Someronkankaan > 8h/a varjostusvaikutusalueelle sijoittuu maatalousalueita sekä maa- ja metsätalousalueita ja 35 dB:n melualueelle muutamia pientalovaltaisia asuinalueita. 35 dB:n melualueella ei ole Jokelankylän yleiskaavassa osoitettu loma-asuntoalueita.

joten sekä valtioneuvoston asetuksen että ympäristöministeriön ohjeen mukaiset melun ohjearvot (40 dB/35 dB) alittuvat. Someronkankaan tuulivoima-alueen melu- ja varjostusvaikutukset eivät yllä Ylipään kylän yleiskaava-alueelle, sillä kaava-alue sijoittuu noin 1,2 km:n etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta ja tuulivoima-alueen laajimmat vaikutukset aiheutuu varjostuksesta, jonka > 8h/a vaikutusalue ulottuu kilometrin etäisyydelle kaava-aluetta lähimmästä voimalasta. Someronkankaan tuulivoimapuisto ei näin ollen ole esteenä yleiskaavojen mukaiselle maankäytölle. Kaava-alueiden laajeneminen tuulivoima-alueen suuntaan kuitenkin estyy.

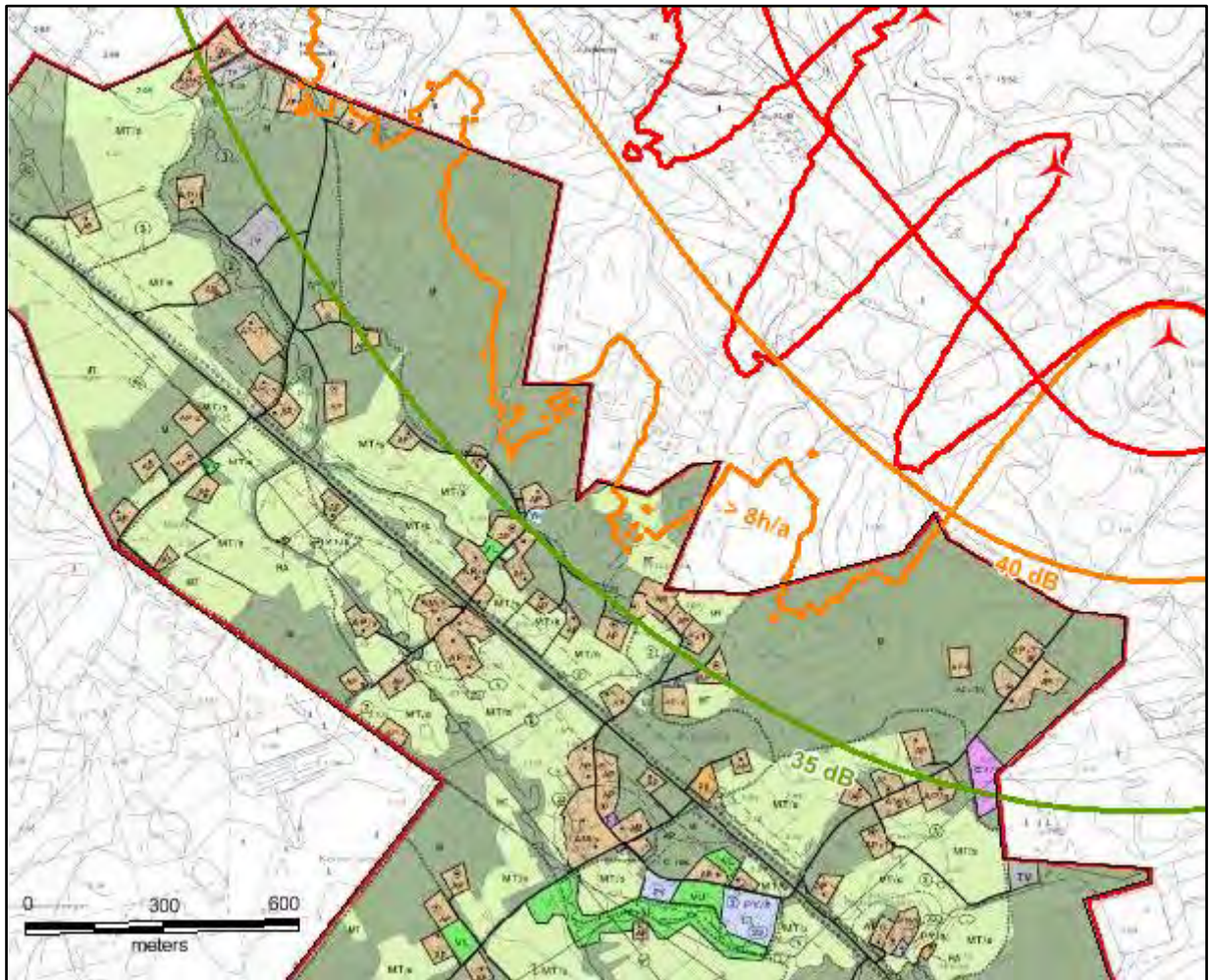


Kuva 32. Someronkankaan 35 ja 40 dB:n melu- ja > 8 h/a varjostuskäyrän sijoittuminen Jokelankylän osayleiskaava-alueella

Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston länsi- ja eteläpuolella on voimassa olevat yleiskaavat; Ylipään osayleiskaava ja Kopsankylän osayleiskaava. Yhteinenkankaan 35 dB:n melualueella ei ole Ylipään osayleiskaavassa osoitettu varauksia loma-asutukselle ja 40 dB:n melualueella on ainoastaan metsätalousvaltaista aluetta. 40 dB:n melualue ei yllä Kopsankylän osayleiskaava-alueelle ja 35 dB:n melualueelle ei sijoitu varauksia loma-asutukselle. Yli 8 h/a välkevaikutusalueille sijoittuu molemmissa osayleiskaavoissa ainoastaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta sekä Ylipään kylän osayleiskaava-alueelle muutama pientalovaltainen asuinalue. Varjostusvaikutukset jäävät näillä alueilla kuitenkin vähäisiksi, kun huomioidaan ympäröivän metsän suojavaikutus (kappale 14.3). Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston ei voida katsoa olevan esteenä osayleiskaavojen mukaiselle maankäytölle.



Kuva 33. Yhteinenkankaan 35 ja 40 dB:n melu- ja > 8 h/a varjostuskäyrän sijoittuminen Ylipään osayleiskaava-alueella



Kuva 34. Yhteinenkankaan 35 ja 40 dB:n melu- sekä > 8 h/a varjostuskäyrän sijoittuminen Kopsan kylän osayleiskaava-alueella

Nikkarinkaarron ja Annankankaan tuulivoimapuistojen vaikutukset eivät yllä lähimpien, noin 3-3,5 km:n etäisyydellä sijaitseville osayleiskaava-alueille (Kopsan tuulivoimapuiston OYK ja kultakaivoksen OYK).

Tuulivoima-alueille laaditaan hankkeen yhteydessä osayleiskaavat, jotka mahdollistava tuulivoimaloiden rakentamisen alueelle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen osayleiskaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on hyväksytty 5.5.2011. Kaavaluonnos valmistuu alustavan aikataulun mukaan keväällä 2013 ja kaavaehdotus alkusyksystä 2013. Koska Hummastinvaaran tuulivoimapuisto sijoittuu osittain Hummastinvaaran osayleiskaava-alueelle, tulee olemassa oleva osayleiskaava huomioida tuulivoimapuiston kaavoituksen yhteydessä.

8.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset maankäyttöön ja maankäyttösuunnitelmiin

Sähkönsiirron suorat vaikutukset maankäyttöön liittyvät johtojen aiheuttamiin maankäytön muutoksiin ja rajoitteisiin johtoalueella. Johtoalueiden nykyiset maankäyttömuotojen pinta-alat on esitetty taulukossa 9.

Suunniteltujen uusien sähkönsiirtoreittien johtoalueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan asuntoja, mutta nykyisiin johtokatuihin rakennettavien uusien voimalinjojen läheisyyteen (100 m etäisyydelle) sijoittuu muutamia asuinrakennuksia ja

loma-ajan asuntoja (Kuva 4). Ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia nykytilaan asuinrakennuksien lähiympäristössä.

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

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

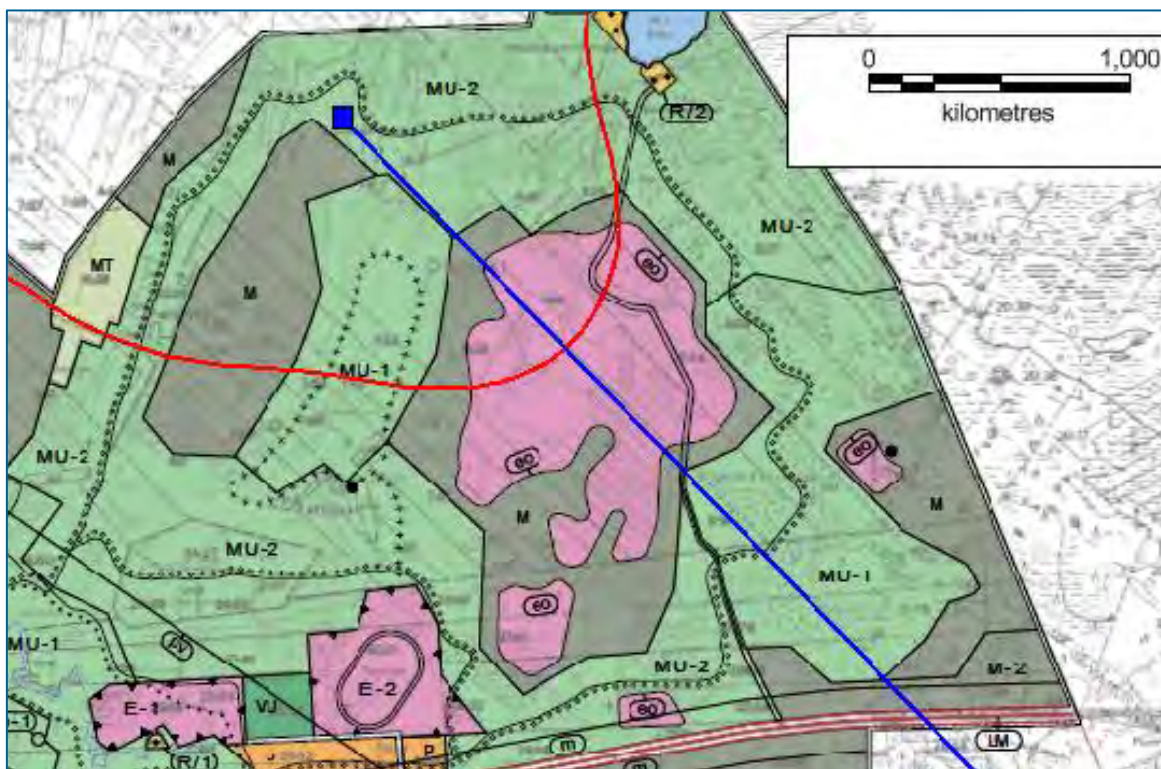
Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille lunastustoimituksessa. Maksettava lunastuskorvaus määrätään lunastustoimituksessa, jota johtaa Pohjanmaan maanmittaustoimiston toimitusinsinööri.

Uutta johtoa uuteen johtokatuun rakennetaan noin 28 km. Annankankaan ja Nikkarinkaarron VEa vaihtoehdoissa korvataan nykyiset 110 kV ja 220 kV voimajohdot Fingridin rakenteilla olevalla uudella 400 kV:n voimajohdolla noin 28 km matkan. Tällöin nykyistä johtoaluetta joudutaan leventämään noin 16 m. Muuten voimajohdot rakennetaan nykyisiin johtokatuihin olemassa olevien 110 kV:n johtojen viereen, jolloin johtoalueen levenemä on 12 m. Sähkönsiirron vaikutusalue (johtoalue) on kokonaisuudessaan noin 104-244 hehtaaria. Harvapuustoista aluetta reiteillä on noin 50 hehtaaria (Taulukko 10), jossa toimenpiteitä ei tarvitse tehdä tai ne ovat huomattavasti vähäisempiä. Johtoaukealla metsätalouden harjoittaminen estyy ainakin hankkeen toiminnan ajaksi.

Johtoreiteille sijoittuu noin 10 hehtaaria maatalousalueita. Pelloilla johtoaukeaa saa viljellä ja johtojen alla voi liikkua tavanomaisin maatalouskonein. Pylväiden läheisyydessä työskenneltäessä on noudatettava varovaisuutta. Maataloudelle voi aiheutua haittaa pellolla sijaitsevista pylväistä, jotka vähentävät käytettävän pellon pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista. Maataloudelle aiheutuvia haittoja voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja ajoittamalla rakentamistoimenpiteet ajankohtaan, jolloin siitä on vähiten haittaa.

Vaikutuksien ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, johtojen sijoituessa pääosin nykyisten suurjännitelinjojen vierelle. Sähkönsiirron rakenteet rajoittavat maankäyttöä johtoalueella, mutta vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat pinta-alaltaan melko pienelle alueelle.

Hummastinvaaran tuulivoimapaiston sisäinen sähköasema sekä uusi 110 kV:n voimajohto sijoittuu Hummastinvaaran osayleiskaava-alueelle. Sähköasema ja valtaosa voimajohdosta sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta. Voimajohtolinjaus kulkee maa-ainesten ottoalueeksi varatulla alueelta (merkintä eo). Toteutuessaan suunnitelmien mukaisena Hummastinvaaran tuulivoima-alueen voimajohto rajoittaisi louhoksen laajenemista kaavassa osoitetulla tavalla siten, että voimajohdon läheisyyteen tulisi jättää riittävä suojaetäisyys. Tällä hetkellä louhoskäytössä oleva alue sijaitsee noin 25 m etäisyydellä suunnitellusta voimajohtolinjasta, joten on mahdollista, että linjausta tulee siirtää hieman etäämmälle louhoksesta.



Kuva 35. Voimajohtolinja ja sähköaseman suunniteltu sijainti Hummastinvaaran kaava-alueella.

8.5.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimapuistot sijoittuvat toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat merkittävässä osin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Yhdyskuntarakenne ei hajaudu, sillä hanke ei edellytä uusien asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden rakentamista. Toiminnassa hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistoalueet säilyvät pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Tuulivoimapuistojen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankkeen tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista. Maakuntakaava kuvaa maakunnan yhdyskuntarakenteen ja alueiden käytön perusratkaisut keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Tuulivoimapuistoalueille ei ole osoitettu maakuntakaavassa erityistä käyttötarkoitusta tai kaavamääräyksiä, joten hankkeen aiheuttama maankäytön muutos ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Maakuntakaavan lisäksi tuulivoimapuistoalueilla ei Hummastinvaaraa lukuun ottamatta ole muita voimassa olevia kaavoja. Vaikutuksia selvitetessä ei ole tullut esiin sellaisia nykyiseen tai tulevaan maankäyttöön liittyviä tavoitteita, joiden kanssa hanke olisi ristiriidassa.

8.6 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuistojen toiminnan päätyttyä maanpäälliset rakenteet puretaan ja maa-alue vapautuu maanomistajien käyttöön. Perustusten mahdollisesta purkamisesta tai purkamatta jättämisestä päättää maanomistaja. Alueen maisema ja maankäyttö palautuu hitaasti ennalleen, mikäli alueella ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia hankkeen elinkaaren aikana (noin 25 – 50 vuotta).

Hankkeen päätyttyä voimajohtoja ei välttämättä tarvitse purkaa, vaan rakennetulla ilmajohtolla voidaan mm. täydentää paikallista sähköverkkoa ja parantaa sähköjakelua. Maakaapeleiden jättäminen maaperään vähentää toiminnan lopettamisen suoria vaikutuksia. Kaapeleissa käytetyissä materiaaleista ei vapaudu haitta-aineita maaperään.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman laajasti olemassa olevan ja YVA-menettelyn aikana saatujen tietojen perusteella. Nykyisten maankäyttömuotojen osuudet hankealueilta ja sähkösiirtoreiteiltä on laskettu Corine-paikkatietoaineistojen (vuoden 2006 tilanne) perusteella. Corine-rasteriaineisto on luotu yhdistämällä sateliittikuvatulkintatuloksia, olemassa olevia paikkatietoaineistoja sekä maastossa mitattua tietoa. Vektorimuotoinen paikkatietokanta on tuotettu yleistämällä rasteriaineisto siten, että pienin maastossa erottuva alue on vähintään 25 ha ja kapeimmlilaan 100 m. Esimerkiksi pienet metsälammet tai avosuot eivät erotu aineistossa. Näin ollen maankäytön laskelmat ovat suuntaa-antavia, eivätkä lukemat vastaa täysin todellista tilannetta. Laskelmissa käytetyt hankesuunnitelmat ja pinta-alat, joille rakentamistoimenpiteet kohdistuvat, ovat alustavia ja ne tarkentuvat suunnitelmien edetessä. Edellä mainitut epävarmuustekijät eivät kuitenkaan vaikuta merkittävästi arvioinnin johtopäätöksiin.

9 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

9.1 Vaikutusmekanismit

Arviointityössä tarkastellaan tuulivoimapuiston ja siihen liittyvän sähkönsiirron voimajohtovaihtoehtojen rakentamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu mm. alueen topografiasta ja peitteisyydestä.

Esimerkiksi puusto tuulivoimapuiston lähialueilla vaikuttaa merkittävästi tuulivoimaloiden havaittavuuteen. Metsäisellä alueella puusto katkaisee näkymät tehokkaasti tuulivoimaloille, vaikka etäisyys ei olisi suuri tarkastelupisteen ja tuulivoimalan välillä. Avonaiset maisematilat (esim. pelto-, avosuo- ja vesistöalueet) eivät luo estettä näkymille, ja voimalat sekä voimajohtorakenteet ovat usein helposti havaittavissa.

Tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman luonnetta ja mittasuhteita. Esimerkiksi seesteinen ja maisemakuvallisesti kaunis näkymä voi muuttua dynaamiseksi ja tekniseksi tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Lähtökohtaisesti tuulivoimalat kutistavat lähiympäristön maisemaa. Ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen kokemus, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Yksi tuulivoimaloiden havaittavuuteen merkittävimmistä tekijöistä liittyy valitseviin sääolosuhteisiin ja vuorokauden- ja vuodenaikaan. Sumu, sade ja pilvisuus muodostavat näköesteen kohti voimaloita, jolloin voimaloiden havaittavuus heikkenee oleellisesti. Parhaiten voimalat on havaittavissa kirkkaalla säällä päiväsaikaan. Pimeällä tuulivoimaloiden havaittavuudessa korostuu voimaloiden lentoestevalot, kun itse voimalarakenteet eivät juuri erotu.

Tuulivoimapuistojen lisäksi voimajohdot aiheuttavat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, voimajohtoalueen leveydestä sekä voimajohtoalueen sijoittumisesta ympäröivään maisemaan.

9.2 Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien voimajohtojen rakentamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Tärkeintä on arvioida, kuinka paljon tietyille maisemalle tai kulttuuriympäristölle ominaiset piirteet voivat muuttua niiden menettämättä kuitenkaan ominaispiirteitään. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Maisemavaikutuksia arvioitaessa on keskitytty etenkin maiseman muutoksiin asuin- ja lomarakennusten alueilla sekä yleisesti käytetyillä kulkuväylillä sekä virkistysalueilla. Lisäksi on huomioitu maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet. Lähtökohtaisesti maisemallisia vaikutuksia ei ole arvioitu alueilla, jonne ei kohdistu aktiivista, jokapäiväistä käyttöä (mm. asumattomat suo- ja metsäalueet, metsäautotiet).

Vaikutusten arvioinnin aineistona on käytetty alueen karttoja, ilma- ja valokuvia, kasvillisuusinventoinnin tuloksia sekä hankealueelta aiemmin laadittuja selvityksiä.

Vaikutusten arvioinnin tueksi sekä vaikutusten havainnollistamiseksi tuulivoimaloiden näkyvyydestä on laadittu näkemäalueanalyysi sekä havainnekuvia.

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" (2012), "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) sekä "Mastot maisemassa" (Weckman & Yli-Jama 2003). Kulttuuriympäristön vaikutustenarvioinnissa on käytetty apuna teosta "Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön" (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002). Vaikutukset on arvioitu sanallisena asiantuntija-arviona.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:n maisema-arkkitehti Eeva Rapola ja FM, maisemasuunnittelija AMK Saara-Kaisa Konttori.

9.2.1 Näkemäalueanalyysi

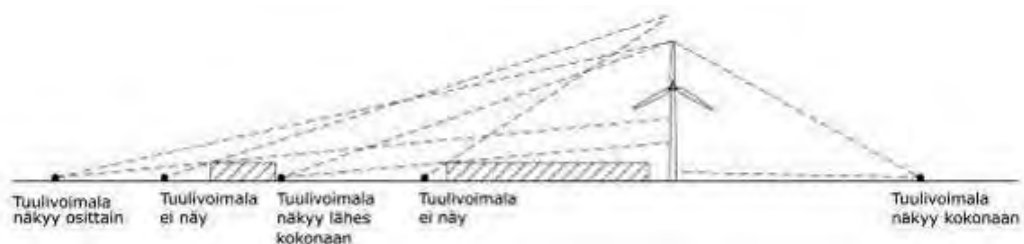
Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Mallinnus on tehty YVA-selostusvaiheessa tarkennetulla voimalasijoittelulla.

Voimaloiden näkyvyys on analysoitu ArcGIS Desktop (©ESRI) -ohjelmalla. Analyysin lähtötietoina on käytetty maastotietokannan korkeussuhteita. Analyysissä on myös otettu huomioon rakennukset, vesistöt (©MML Maastotietokanta), sekä puusto erityyppisillä alueilla (Corine 2006 ©SYKE, ©European Environment Agency). Analyysissä on käytetty rakennusten korkeutena 5-10-15 metriä rakennustyyppin mukaan. Metsien korkeutena on käytetty 20 metriä, kallioisilla ja soisilla alueilla 10 metriä. Analyysissä on käytetty voimaloiden korkeutena kullakin hankealueella tilaajien ilmoittamia voimaloiden maksimikorkeuksia.

Analyysissä on eritelty näkyvien voimaloiden määrä luokittain (1–4, 5–9, 10–19, 20–39, 40–79 sekä >80 kpl), mutta ei ole eritelty missä määrin voimalat näkyvät (paikoin voimalat saattavat näkyä lähes kokonaan, mutta usein voimaloista näkyy ainoastaan lavan kärjet) – värien syvyys korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä etäisyyden mukaan.

Näkemäalueanalyysi on vain yksi maisemavaikutusten arvioinnin tausta-aineistoista eikä siitä voi vetää suoria johtopäätöksiä visuaalisista vaikutuksista. Maiseman luonteella ja näkymäsektoriin sijoittuvien voimaloiden hallitsevuudella on myös vaikutusta visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen.

Näkemäalueanalyysin pohjalta on arvioitu myös tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot ovat matalammalla kuin havainnollistettava voimaloiden maksimikorkeus, mutta vastaavissa hankkeissa tehtyjen näkemäalueanalyysien pohjalta on todettu, etteivät muutaman kymmenen metrin erot voimalan korkeudessa muuta juurikaan voimaloiden näkemäaluetta suhteellisen tasaisessa maastossa. Lentoestevalojen näkyvyysalue myötäilee siis koko voimaloiden näkyvyysaluetta ollen jonkin verran suppeampi johtuen lentoestevalojen matalammasta sijaintikorkeudesta verrattuna lavan korkeimpaan pyyhkäisykorkeuteen.



Kuva 36. Tuulivoimalaitoksien näkyvyyteen vaikuttaa havainnoijan sijainti suhteessa rakennuksiin tai muihin näkymäesteisiin.

9.2.2 Valokuvasovitteet

Arvioinnin tueksi on laadittu valokuvasovitteita tuulivoimapuistojen näkyvyydestä merkittävimmille lähialueille. Tuulivoimapuistojen kuvasovitteet on laadittu WindPRO-ohjelmiston PHOTOMONTAGE -moduulilla. Sovitteiden laadinnassa on hyödynnetty tuulivoimaloiden suunniteltuja sijoituspaikkoja, kuvauspisteen koordinaatteja, maaston korkeusarvoja sekä maastossa olevia kohdistuspisteitä. Kuvasovitteet on laadittu niin, että tuulivoimalat ovat aina kääntyneinä kohtisuoraan kameraa kohden, jolloin ne erottuvat parhaiten. Todellisuudessa voimaloiden suunta riippuu kulloinkin vallitsevasta tuulensuunnasta. Ohjelma huomioi sovitteiden pohjana käytettävän valokuvan ottoajankohdan (päivämäärä ja kellonaika) sekä käyttäjän määrittämänä tuolloin vallinneet sääolosuhteet (erityisesti pilvisuus). Nämä vaikuttavat päivänvalon määrän kautta tuulivoimaloiden väritykseen kuvassa.

Valokuvasovitteissa on käytetty tuulivoimaloiden maksimikorkeuksia hankealueittain ja lieriötornimallisia tuulivoimaloita, vaikka osa korkeimmista voimaloista voidaan toteuttaa ristikkotornirakenteella.

Kuvasovitteiden tavoitteena on osoittaa esimerkinomaisesti tuulivoimaloiden näkyvyys maiseman kannalta tärkeillä alueilla.

9.3 Epävarmuustekijät

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

Maisemavaikutusten arvioinnissa käytettyyn näkemäalueanalyysiin liittyy muun muassa seuraavia epävarmuustekijöitä:

- Paikkatietoaineisto ei ole välttämättä kaikilta osin täysin ajantasaista.
- Näkemäalueissa saattaa tapahtua merkittäviäkin muutoksia esimerkiksi metsänhoitotoimenpiteiden seurauksena.
- Näkemäalueanalyysissä ei ole alueen laajuudesta ja tarkastelumittakaavasta johtuen voitu ottaa huomioon esimerkiksi rakenteiden tai pihapuuston näkymiä katkaisevia vaikutuksia.
- Näkemäalueanalyysi on laadittu arviointiohjelman mukaisella voimalasijoittelulla, jossa voimaloita oli enemmän ja niiden sijainti poikkesi jonkin verran tässä arviointiselostuksessa esitetystä. Edellä kuvaillut muutokset eivät merkittävästi muuta näkyvyysalueita.
- Todellisuudessa voimaloiden näkyvyys voi olla jopa hieman näkemäalueanalyysissä esitettyä vähäisempi.

Kuvasovitteet eivät vastaa ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta, vaikka lähelle totuutta sovitteiden avulla päästäänkin. Valokuvissa taustamaisema häviää tavallisesti normaalia katsetta sumeammaksi. Kuvasovitteet on pyritty laatimaan kohteista, joihin tuulivoimalat todellisuudessa tulevat näkymään ja mistä ne voidaan havaita päivittäin yleisesti käytetyiltä alueilta. Muodostuvia näkymiä ei ole voitu käydä arvioimassa kaikista yksittäisistä kohteista.

9.4 Maisemavaikutusten arvioinnin lähtökohtia

9.4.1 Etäisyys

Maisemavaikutusten arvioimiseksi on tässä työssä karkeasti määritelty viisi etäisyysvyöhykettä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia. Etäisyysvyöhykkeiden määrittelyssä on käytetty apuna olemassa olevia selvityksiä erityyppisten korkeiden rakenteiden vaikutuksista. Lisäksi on otettu huomioon kohdealueen luonne ja tuulivoimaloiden suuri koko.

Etäisyys on merkittävä tekijä arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa maisemavaikutusta. Eri hankkeiden yhteydessä on pyritty määrittelemään tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten vyöhykkeitä. Yhtenäistä linjaa vyöhykkeiden määrittelystä ei kuitenkaan ole olemassa, koska tuulivoimaloiden sijainti suhteessa ympäröivään maisemaan ja alueen topografiaan vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden aiheuttamiin visuaalisiin vaikutuksiin.

Yleistäen voidaan todeta, että lähivyöhykkeellä tuulivoimalat hallitsevat maisemaa, mikäli näkemäesteitä ei ole. 5–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista erottuu myös pyörivät lavat, mikäli sääolosuhteet ovat suotuisat. Yli 10 km:n etäisyydellä tuulivoimaloiden lapojen näkyvyys heikkenee merkittävästi, mutta yhtenäinen voimalapylväs voi erottua suotuisissa sääolosuhteissa tarkastelupaikasta riippuen jopa 20–30 km päähän. Suuren kokoluokan tuulivoimaloiden osalta 5–7 km etäisyydeltä havainnoituna voimaloiden dominanssin on todettu vähentyvän (Weckman 2006).

Maisemavaikutusten arvioimiseksi on tässä työssä karkeasti määritelty viisi etäisyysvyöhykettä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia. Etäisyysvyöhykkeiden määrittelyssä on käytetty apuna olemassa olevia selvityksiä erityyppisten korkeiden rakenteiden vaikutuksista. Lisäksi on otettu huomioon kohdealueen luonne ja tuulivoimaloiden suuri koko.

Etäisyys	Vaikutusalue	Kuvaus
0–200 m	Välitön vaikutusalue	Tuulivoimala hallitseva ympäristössä
0–5 km	Lähialue	Tuulivoimala on hallitseva elementti, mikäli näkemäesteitä ei ole
5–12 km	Välialue	Tuulivoimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen koko tai etäisyys voi olla vaikea hahmottaa.
12–25 km	Kaukoalue	Voimala näkyy, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimalat "sulautuvat" osaksi kaukomaisemaa
25–35 km	Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	Tuulivoimalan torni voi erottua hyvissä olosuhteissa. Poikkeuksellisissa tapauksissa jopa kauemmaksi.
(Lähde: eri selvitykset tuulivoimaloista (ks. mm. Weckman 2006, alueen ja hankkeen ominaispiirteet)		

Vaikutusten arvioinnissa keskeisimpiä vyöhykkeitä ovat olleet lähialue (0–5 kilometriä) ja välialue (5–12 kilometriä). Mikäli on havaittu, että voimala saattaa aiheuttaa myös kaukoalueella (12–25 kilometriä) sijaitsevaan arvokohteeseen tai muuten muutoksia herkkään kohteeseen merkittäviä vaikutuksia, on tarkastelua tarkennettu. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–35 kilometriä) osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

9.4.2 Lentoestevalot

Yksi merkittävä tuulivoimaloiden aiheuttama maisemallinen vaikutus muodostuu tuulivoimaloiden napakorkeudelle sijoitettavista lentoestevaloista. Lentoestevalojen

aiheuttamat muutokset maisemassa ovat vahvasti sidoksissa vallitseviin sääolosuhteisiin sekä vuorokauden aikaan. Lähtökohtaisesti lentoestevalojen vaikutukset ovat voimakkaimmat luonnollisesti pimeällä.

9.4.3 Voimajohdot

Voimajohtojen maisemalliset vaikutukset on arvioitu niiden aiheuttaman maisemallisen muutoksen kautta nykytilanteeseen verrattuna. Vaikutukset ovat pitkälti sidonnaisia tarkastelupisteen etäisyyteen voimajohdosta. Voimajohtojen aiheuttamaan maiseman muutokseen vaikuttaa oleellisesti myös voimajohdon sijoittuminen suhteessa taustamaiseman luonteeseen (avoin, suljettu, reunavyöhyke).

Voimajohtojen osalta vaikutusten arvioinnissa on sovellettu voimajohtojen maisemavaikutuksia käsittelevän oppaan (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001) etäisyysvyöhykkeitä seuraavasti:

Etäisyys	Vaikutusalue	Kuvaus
0–60 m	Välitön vaikutusalue	Voimajohtopylväs visuaalisesti hallitseva
n. 200 m	Lähialue	Voimajohtopylväs on näkyvä maisemaelementti, mutta muut maiseman elementit vähentävät vaikutuksen merkittävyyttä etäisyyden kasvaessa.
200 m – 2 km	Kaukoalue	Voimajohtopylväs näkyy, mutta se katsotaan kuuluvan kaukomaisemaan.
(Lähde: Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy, 2001))		

9.5 Maisemavaikutusten merkittävyys

Ympäristöministeriön julkaisussa "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) on esitetty lähtökohtia, joiden periaatteiden mukaan voidaan arvioida tuulivoimapuiston aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyyttä, vaikka julkaisuissa esitetyt tuulivoimalat ovat pienempiä kuin nykyisin suunnitteilla olevat ja toteuttavat tuulivoimalat.

Tuulivoimalat ja maisema – julkaisussa (Weckman 2006) todetaan mm. seuraavia maiseman sietokykyyn vaikuttavia tekijöitä:

- Pienpiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin tuulivoimaloiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä
- Maisema, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toiminnan johdosta, koetaan tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset vähemmän negatiivisina
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia
- Ihmiset hakeutuvat vapaa-aikanaan mielellään "luonnontilaiseen" ympäristöön, pois ihmisen maisemaa muokkaavan toiminnan vaikutuspiiristä
- Mitä alkuperäisempänä alue koetaan, sitä suurempi saattaa olla alueen ja tuulivoiman välinen visuaalinen ristiriita
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.

Edellä esitettyjen maiseman sietokykyyn vaikuttavien tekijöiden tulkitseminen ei ole kuitenkaan suoraviivaista, sillä eri lähtökohdat voivat muodostaa keskenään ristiriitaisen näkemyksen maiseman sietokyvystä. Esimerkiksi laajat yhtenäiset metsäalueet ovat hyvin suurpiirteistä maisemaa, johon tuulivoimaloiden uskotaan sijoittuvan maisemallisesti helposti aiheuttamatta konfliktia maisemassa. Toisaalta taas laajat yhtenäiset metsäalueet voidaan kokea luonnonmaisemana, jossa ei odoteta näkevän ihmisen tekemiä rakennelmia.

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu neliportaisella asteikolla. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 12) on koottu periaatteita, jonka mukaan vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu. Vaikutusten arviointi on tehty näitä lähtökohtia mukaillen.

Taulukko 12. Tuulivoimaloiden aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutusten merkittävyys	
Ei vaikutuksia/ myönteisiä vaikutuksia	Tuulivoimalat eivät muuta maisemaa. Voimaloita ei huomaa tarkasteluksista. Myönteiset vaikutukset maisemaan = tuulivoimalat muodostavat maisemaa jäsentävän kiintopisteen tai maisemallisen elementin, joka sijoittuu hyvin ympäröivään maisemaan. Tuulivoimalat lisäävät maiseman arvoa.
Lieviä vaikutuksia	Tuulivoimalat näkyvät osittain maisemassa tai puuston yläpuolella, tarkastelupaikasta riippuen. Tuulivoimalat "katoavat" tarkastelupaikkaa muutettaessa välillä pois näkyvistä
Kohtalaisia vaikutuksia	Tuulivoimalat ovat selkeästi havaittavissa tarkastelupisteestä sääolosuhteista huolimatta. Tuulivoimalat on sijoitettu alueelle, jossa maiseman sietokyky uusille teknisille elementeille on rajallinen.
Merkittäviä vaikutuksia	Tuulivoimalat hallitsevat maisemaa. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa. Tuulivoimalat asettavat maisemassa aiemmin olleita maamerkkejä tai muita merkittäviä kohteita alisteiseksi tuulivoimaloille.
(Lähde: eri tuulivoimahankkeisiin ja tutkimuksiin perustuvat tiedot, asiantuntijan näkemys)	

Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemaa. Tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemavaikutuksia ei pidä nähdä pelkästään negatiivisina. Suunnittelun avulla tuulivoimalat voidaan sijoittaa ympäröivään maisemaan siten, että ne tuottavat ympäristölleen positiivista lisäarvoa (Weckman 2006). Yksittäiset tuulivoimalat tai laajat tuulivoimapuistot voivat muodostaa esimerkiksi uuden maiseman kiintopisteen tai jopa uusiutuvaa energian tuotantoa ilmentävän nykypäivän kulttuuriympäristön.

9.6 Maiseman nykytila

9.6.1 Maisemamaakunta

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alue sijaitsee valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan maisemamaakunnassa. Pienpiirteisemmässä maisemaseutujaossa alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan joki- ja rannikkoseutuun (Ympäristöministeriö 1993).

Pohjanmaan maisemamaakunnan alueelle ovat yhteistä suurehkoja joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet. Maasto on suhteellisen tasaista, joten korkeusvaihtelut ovat vähäiset. Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko-seudun maisemalle tyypillistä ovat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet, jotka ovat etenkin sisämaassa keskittyneet jokien varsille. Seudun rannikko on avointa ja siinä näkyvät maankohoamisen myötä muodostuneet kasvillisuusvyöhykkeet. Rannikolla on paikoin laidunnettuja rantaniittyjä. Järviä Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla on

vähän, soita runsaasti. Mantereella asutus on keskittynyt jokilaaksoihin ja kylät ovat tiivistyneet pienille kumpareille (Ympäristöministeriö, 1992a).

9.6.2 Asutus

Tuulivoimapuistot ovat sijoittuneet Annankangas-Nikkarinkaarto alueita lukuun ottamatta Raahen suuntautuvien pääkulkuväylien välisille harvaanasutuille metsämaille. Pääväylien (valtatie 8, kantatiet 813 ja 88, sekä paikallistiet 8121 sekä näitä pääväyliä yhdistävät tiet) varret ovat suhteellisen tiheästi asuttuja. Asutuksen määrä lisääntyy Raahen lähialueilla. Asutusta on tuulivoimapuistojen läheisyydessä Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen välisellä alueella ja Hummastinvaaran tuulivoimapuiston lounaispuolella. Myös Someronkankaan ympäristössä on runsaasti maaseutumaista kyläasutusta, kuten myös Yhteisenkankaan etelä- ja lounaispuolella kulkuväylien läheisyydessä.

Hankealueista Annankangas ja Nikkarinkaarto sijaitsee kauimpana Raahen keskustasta, mutta sijoittuvat puolestaan lähimmäksi Vihannin keskustan alueita.

9.6.3 Hankealueen maiseman yleispiirteet

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealue on kokonaisuudessaan hyvin laaja. Siten myös hankealueen maisemalliset piirteet muuttuvat alueelta toiselle siirryttäessä. Yleisesti voidaan todeta, että hankealue on topografialtaan lievästi kumpuilevaa maastoa, joka kohoo loivasti kohti itää. Alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat Annankankaan ja Nikkarinkaarron alueille, joissa maasto kohoo noin 110 metriä merenpinnan yläpuolelle. Alueen maasto on luode-kaakkosuuntautunutta, mikä on tyypillistä Suomessa Perämeren rannikolla. Läntisimmillä hankealueilla (Pöllänperä, Hummastinvaaran luoteisosat) on havaittavissa vielä selvästi meren läheisyys ja maankohoamisrannikon sekä mannerjäätikön maastoa muovanneet piirteet.

Ympäristöministeriön Suomen ympäristö -julkaisun (14/2007) mukaan Raahen-Pyhäntä akselilla sijaitsee Perämeren rannikolta sisämaahan työntyvä kapea kumpumoreenikenttä, jonka pituus on noin 110 kilometriä ja leveys 20 kilometriä. Kentän kumpumoreenit ovat pääasiassa Rogen-tyyppisiä juomumoreeneja, mutta kentässä on myös suuntautumattomia pyöreähköjä kumpareita. Moreeniselänteet ovat suuntautuneet lähes poikittain länsiluoteesta itäkaakkoon virranneen jäätikön liikesuuntaan nähden.

Karttatarkastelun (Karttapaikka, Maanmittauslaitos) perusteella mereen laskevien virtojen yläjuoksu sijaitsee itäkaakossa. Tiet ja viljelyvyöhykkeet myötäilevät jokilaaksoja.

Pöllänperä

Pöllänperä on pääosin ojitettua metsäistä maisemaa, jota pirstovat alueen eteläosassa pienet peltoaukiot ja pohjoisosassa hakkuuaukeat ja soistumat. Maasto on tasaista ja alavaa, korkeimmat kohdat kohoavat noin 5 m merenpinnan yläpuolelle.

Hummastinvaara

Hummastinvaaran hankealueella erottuu korkeusvaihteluita selkeästi enemmän kuin Pöllänperällä. Hummastinvaaralla sijaitsee alueen korkein kohta lähes 60 metriä meren pinnan yläpuolella. Mäen laella on rakkakivikkoja. Hankealue on kokonaisuudessaan metsäistä ja soista maisemaa. Hummastinvaaralla sijaitsee muutama pienehkö maa-ainesten otto- ja kallioulouhintaluoma (GTK Kittilä, 2010). Siikajoentieltä saattaa avautua peltojen kautta näkymä hankealueen pohjoisosaan.

Someronkangas

Someronkankaan maastossa on pieniä korkeuseroja muodostavia kumpumoreeneja. Maisemassa vaihtelevat metsäiset lakialueet ja laaksojen peltoalueet. Voimajohto rajaa Someronkankaan aluetta pohjoisessa. Kastellintietä ja Jokelantietä reunustavilta pelloilta avautuu useita näkymäsektoreita hankealueelle. Hankealueen korkeimmat kohdat kohoavat noin 40 m mpy.

Yhteinenkangas

Yhteinenkangas on maastonmuodoiltaan samankaltainen Someronkankaan kanssa, mutta maisema on metsäisempää, eikä näkymiä avaavia peltoja juuri ole. Raahesta Vihantiin kulkeva rautatie sijaitsee Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueiden pohjoispuolella. Hankealueen korkeimmat kohdat kohoavat noin 70 m mpy.

Annankangas

Annankankaan hankealueen luoteispuolella sijaitsee valtakunnallisesti tärkeä Linnankangas-Hongikonkorvenkangas moreenikummut metsäisessä ja suhteellisen alavassa maastossa, joten kummut hahmottuvat vain lähimaastosta ja sieltäkin vain metsäisinä matalina selänteinä ja kumpareina. Muodostumalta avautuu niin ikään maisema vain lähiympäristön suoalueelle ja kumpareille. Selänteiden ja kumpujen muodot sekä runsas pintalohkareisuus luovat hieman vaihtelua sisäiseen maisemaan (Mäkinen et al. 2007). Annankankaalla ja Karhukankaalla maisema on metsäistä ja kankaiden väliin jäävillä matalammilla alueilla soista. Karhukankaan maastossa on kivikkoa. Annankankaalta etäisyys lounais-luode suuntaiseen voimajohtoon on vajaa kolme kilometriä. Pitkäsnevan luonnonsuojelualue erottuu Annankankaan ja Nikkarinkaarton hankealueiden välissä laajana yhtenäisenä suomalaisena.

Nikkarinkaarto

Nikkarinkaarton alue on ojitettua suomaisemaa. Pitkäsnevan luonnonsuojelualue erottuu Annankankaan ja Nikkarinkaarton hankealueiden välissä laajana yhtenäisenä suomalaisena. Nikkarinkaarton hankealueen eteläpäässä sijaitsee Honkannevan turvetuotantoalue, ja lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Puuronevan ja Ahmannevan turvetuotantoalueet. Vihannista Pyhäjoelle kulkeva tie katkaisee hankealueen. Hankealueen läheisyydessä vakituista ja loma-asutusta on vähän teiden varsilla, pääasiassa Rakeenperälle johtavan tien varrella. Peltoja on maisemassa vähäisissä määrin teiden ja asutuksen läheisyydessä.

9.6.4 Maisemavauriot

Maisemavaurioiksi voidaan luetella hankealueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat voimajohdot, turvetuotantoalueet sekä olevat maa-ainesten otto- ja kalliolouhintaluomat. Tuulivoimapuistojen metsäalueet ovat monin paikoin myös metsäojitusten sekä lukuisten metsäautoteiden pirstaloimia, mikä vähentää metsäalueiden eheyttä ja maisemallista yhtenäisyyttä.

9.6.5 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilankuvauksessa esitellään ne kohteet, jotka sijaitsevat tuulivoimapuistojen läheisyydessä, ja joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeiden toteutuessa. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita (Taulukko 13, Kuva 37).

Taulukko 13. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Nro	Etäisyys tuulivoimapuistosta
Museosilta, Raahе/Pattijoki	1	n. 4,5 km
Pohjanmaan rantatie, Raahе/Siikajoki	2	n. 7 km / n. 7 km
Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit, Raahе	3	n. 7 km
Raahen rautatieasema ja tullikamari, Raahе	4	n. 7 km
Raahen seminaari, Raahе	5	n. 7 km
Saloisten kellotapuli, Raahе	6	n. 7 km
Nikolan umpipiha, Siikajoki	7	n. 9 km
Siikajoen kirkko ympäristöineen, Siikajoki	8	n. 10 km
Iso-Kraaselin ja Taskun tunnusmajakat, Raahе	9	n. 11 km
Lampinsaaren kaivosyhdyskunta, Vihanti	10	n. 11 km
Ruukin maatalousoppilaitos, Siikajoki (Ruukki)	11	n. 15 km n. 300 m voimajohdosta
Oulaisten rautatieasema	12	n. 15 km
Sahanseudun Katinhännän asuinalue, Siikajoki	13	n. 16 km
Paavolan kirkonraitti, Siikajoki	14	n. 20 km
Kalaputaan kylä	15	n. 20 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Nro	Etäisyys tuulivoimapuistosta
Relletti, Siikajoki	16	n. 1, 5km
Tauvo, Siikajoki	17	n. 4,5 km
Korvenkylä, Vihanti	18	n. 6 km
Vanha Meri-Raahе	19	n. 7 km
Siikajoen suu	20	n. 7,5 -10 km
Piipsjärvi, Oulainen	21	n. 9 km
Revonlahti, Ruukki	22	n. 10 km
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kult.ymp., RKY 1993	Nro	Etäisyys tuulivoimapuistosta
Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema	23	n. 1 km
Pattijoen kulttuurimaisema	24	n. 4,5 km
Saloisten tapuli ja kirkonmäen maisema	25	n. 7 km
Vihannin kirkonseutu	26	n. 7 km
Vihannin rautatieasema	27	n. 7 km
Alpuan kyläraitti ja viljelymaisema	28	n.15 km
Arvokkaat perinnemaisemat	Nro	Etäisyys tuulivoimapuistosta
Kastellin jätinkirkko	29	n. 1 km ja n. 1,2 km
Iso-Kraaselin niityt	30	n. 11 km
Juholanrannan rantaniityt	31	n. 20 km

Kuva 37. Hankealueelle ja lähiympäristöön sijoittuvat maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet (numerot viittaavat taulukon 1-31 numerointiin).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueilla eikä niiden lähiympäristössä sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) luettelo on päivitys vuoden 1993 (RKY 1993) inventoinnista. Tässä työssä on käytetty pääsääntöisesti uudempaa kohdeluetteloa, mutta RKY 1993 kohteet on myös huomioitu, koska ne sisältyvät osin uusiin RKY 2009 kohteisiin. Niiltä osin kun RKY 1993 kohteet eivät ole enää RKY 2009 listauksessa mukana, voidaan kohteita pitää kuitenkin vielä maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävänä kohteina.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu tuulivoimapuistojen vaikutusalueelle mm. Raahen keskusta, missä kohteita onkin useita. Kohteet sijaitsevat suurelta osin rakennetussa ympäristössä, jolloin tuulivoimapuistojen rakenteiden näkyvyys niille on hyvin epätodennäköistä. Lisäksi vaikutusalueelle sijoittuu mm. Pohjanmaan rantatien osuuksia ja kulttuuriympäristöjä Siikajoen varrella.

Seuraavassa on lyhyet kuvaukset kohteista, jotka sijaitsevat enintään 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistoalueista.

Museosilta, Raahе (Pattijoki)

Tiehallinnon valitsemista museosilloista, jotka kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka.

Pattijoen silta (1896-97) sijaitsee Pattijoen vanhalla keskusta-alueella ja on osa Pattijoen kirkon ympäristön maisema-alueita. Kymmenen metriä pitkä yksiaukkoinen Pohjanmaan rantatien kivihoivisilta ja sen maatuet on rakennettu luonnonkivestä.

Pohjanmaan rantatie, Raahе/Siikajoki

Pohjanmaan rantatie on yksi Suomen tärkeistä historiallisista tielinjoista. Ratsupolusta 1600-luvulla kehittynyt maantie on kulkenut Turusta Tukholmaan Pohjanlahden ympäri. Rantatie on ollut Pohjanmaan tärkein tie ja Lapin läänin alueella pitkään ainoa maantie.

Vanhan linjauksen mukainen maantie on ollut monin paikoin käytössä aina 1950-luvulle. Parhaiten säilyneillä tieosuuksilla vanhan tien maastonmyötäinen olemus ja linjaus ovat tien parantamisesta huolimatta säilyneet tai nähtävissä. Tiet ovat kapeita ja vaihdellen hiekka- ja sorapintaisesta päällystettyihin.

Hankealuiden läheisyydessä parhaiten säilyneet Pohjanmaan rantatien osuudet sijoittuvat Raahen Salosten alueelle sekä Siikajoen kirkonkylän läpi kulkevalle tieosuudelle.

Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit, Raahе

Säännölliseen ruutukaavaan perustuvan, 1649 perustetun Raahen puutalokorttelit lukeutuvat maamme parhaiten säilyneisiin. Umpikulmainen Pekkatori on Raahen merkittävin asemakaavallinen aukio ja Suomen puukaupungeissa poikkeuksellinen.

Suurin osa kaupungin puisesta rakennuskannasta periytyy 1810 kaupunkipalon jälkeiseltä ajalta 1800-luvun alkupuolelta. Uudisrakentamista on pyritty sopeuttamaan mittakaavaltaan ja materiaaleiltaan vanhaan ympäristöön.

Raahen rautatieasema ja tullikamari, Raahen

Raahen kansallisromanttista tyyliuuntausta edustava rautatieasema poikkeaa muista aikakautensa asemarakennuksista. Yksityisen radan varteen rakennettu Raahen rautatieasema sijaitsee kaupungin kaakkoiskulmassa. Puinen asemarakennus on rakennettu 1899-1900. Asema on tuntemattoman arkkitehdin suunnittelema. Asema-alueeseen liittyy myös puisto istutuksineen sekä nikkarityylinen entinen tullikamari.

Raahen seminaari, Raahen

Raahen seminaari on yksi 1800- ja 1900-lukujen vaihteen opettajaseminaareista, jotka ovat valtion maanlaajuisen rakennusprojektin ja yleisten rakennusten ylläpidon suunnittelun tuloksia.

Ruukin maatalousoppilaitos

Ruukin maatalousoppilaitos on perustettu maakunnan viljelijöiden ammattitaidon kasvattamisen oppilaitokseksi, joka on osa valtion 1900-luvun maatalouden koulutusta. Siikajoen pohjoisrannalla sijaitsevan oppilaitos on rakennuskannaltaan 1920-luvun klassismia edustava, yhtenäinen ja hyvin säilynyt oppilaitoskokonaisuus.

Saloisten kellotapuli, Raahen

Saloisten kellotapuli on uusklassillisen puuarkkitehtuurin tunnettu ja tunnustettu erikoisuus. Saloisten tapulin lähtökohtana oli kuningas Kustaa III:n omakätinen piirros, jonka pohjalta yli-intendentinvirastossa laadittiin lopullinen piirustus 1785. Tapuli läpikäytävineen rakennettiin Jacob Rijfin johdolla 1786.

Nikolan umpipiha, Siikajoki

Nikolan talossa on Pohjois-Pohjanmaan jokilaaksojen suurille talonpoikaistaloille tyypillinen, hyvin säilynyt umpipiha. Nikolan talo kuuluu Ylipään kylään. Siikajoen länsitörmällä sijaitsevan talouskeskuksen ympärillä on laajat peltoaukeat.

Siikajoen kirkko ympäristöineen, Siikajoki

Siikajoen kirkko vuodelta 1701 on Pohjanmaan varhaisimpia ristikirkkoja. Kirkon ympäristö muodostuu kirkkoa hyvin säilyneestä agraarimaisemasta, pappilan alueesta, Pohjanmaan rantatien vanhasta tielinajuksesta sekä Suomen sodan aikana kirkon, joen ja pappilan välisellä kentällä käydyn Siikajoen taistelun paikasta.

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset kohteet

Tuulivoimapaistojen vaikutusalueella alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat seuraavat maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997, Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet).

Vanha Meri-Raahen

Vanhan Meri-Raahen arvo perustuu Raahen kaupungin pitkään historiaan. Kaupungin on perustanut 1649 Pietari Brahe ja ensimmäisen asemakaavansa kaupunki on saanut jo 1650. Nykyiset säilyneet vanhat rakennukset ovat pääosin peräisin vuoden 1810 kaupunkipalon jälkeiseltä ajalta. Säilyneiden kortteleiden arvo perustuu vanhaan rakennuskantaan ja miljööseen.

Tärkeä osa Vanhaa Meri-Raahen on myös Raahen saariston maisemat. Saariston maisema on varhaisten elinkeinojen, kuten kalastuksen, laidunnuksen ja merenkulun muovaamaa. Saariston maisemallinen arvo perustuu säilyneisiin rakennuksiin ja rakennelmiin, mutta myös saarissa esiintyviin harvinaisiin kasvilajeihin ja elinkeinojen muovaamiin ympäristöihin.

Siikajoen suu

Siikajoen suun maisema-alue on luonteeltaan joenvarren viljelymaisema perinteisine rakennuksineen, jotka sijoittuvat joen molemmin puolin kulkevan tien varteen tai joen rantaan. Jokimaisemaa elävöittävät useat kosket. Myös jokisuistoon joen kuljettaman hiekan ja maannouseman yhteisvaikutuksesta syntyneet särkät ovat maisemallisesti merkittävät.

Revonlahti, Ruukki

Revonlahden maisema-alueen keskeinen osa sijoittuu kohtaan, jossa aikoinaan Siikajoen kaksi uomaa ovat erottaneet väliinsä saaren. Saari on osin vieläkin vain ojien rajaama-alue (Huhansaari). Revonlahti on perinteistä viljelylaaksoa, missä jokivarsiviljelykset perinteisine talonpoikarakennuksineen ovat sijoittuneet joen molemmin puolin. Asutusta Revonlahdella on ollut hyvin varhaisessa vaiheessa. Maisema-alueen arvo perustuu nimenomaan perinteisiin viljelysmaisemiin sekä osin säilyneeseen vanhaan rakennuskantaan. Myös vesivoiman varhaiseen käyttöön liittyvät sahan ja myllyn seutu ovat arvokkaita.

Maakunnallisesti merkittävinä kulttuurihistoriallisina kohteina voidaan pitää RKY 1993 – luettelon kohteita, jotka eivät enää sisälly nykyisiin RKY 2009 –kohdeluetteloon sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisesti merkittäviksi nostettuja alueita, jotka eivät sisälly jo edellä mainittuihin aluekokonaisuuksiin:

- Vihannin rautatieasema
- Vihannin kirkko
- Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema
- Saloisten tapuli ja kirkonmäen maisema
- Pattijoen kulttuurimaisema
- Relletti, Siikajoki
- Tauvo, Siikajoki
- Piipsjärvi, Oulainen

Paikallisesti merkittävät maisema-alueet

Paikallisesti merkittäviä maisemakohteita sijoittuu hankealueille ja niiden läheisyyteen useitakin. Kaikki kohteet eivät ole virallisesti arvotettuja kohteita ja yksittäisiä, pienialaisia maisemallisesti merkittäviä kohteita sijoittuu alueelle useita. Kaavoissa tai muissa suunnitelmissa/selvityksissä mainituista paikallisista kohteista mainittakoon Hummastinvaara, joka on paikallisesti merkittävä maisemakohde. Aluetta käytetään ulkoiluun ja virkistykseen, alueella on ulkoilureittien lisäksi ratsastus- ja moottorikelkkareitit. Hummastinvaaralle on tehty ulkoilureittisuunnitelma vuonna 2005 (Jaakko Pöyry Infra, 2005).

Perinnemaisemat

Perinteisten maakäyttötapojen synnyttämiä perinnemaisemia tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuu seuraavasti:

Kastellin jätinkirkko

Etäisyys Yhteisenkankaan hankealueesta noin 1 km ja Someronkankaan noin 1,2 km. Valtakunnallisesti merkittävä Kastellin jätinkirkon muinaisjäänös kuuluu Raahen ja Pattijoen alueen jätinkirkkokeskittymään, jossa lähimmät kohteet ovat noin 1 km päässä lounaassa Kiviojankankaan kehävali ja 1,4 km päässä itä-koillisessa Pikkuliekokangas. Pohjanmaan jätinkirkot ovat Pohjois-Euroopan suurimpia kivikautisia monumentteja. Jätinkirkoiksi kutsuttuja suuria kivikehävalleja tunnetaan Pohjanmaalta Yli-iin ja Närpiön väliseltä alueelta noin 40 kappaletta. Alkujaan jätinkirkot rakennettiin meren saarille tai ranta-alueelle, mutta nykyisin ne sijaitsevat sisämaassa noin 10–30 kilometriä rannikolta.

Kastellin myöhäiskivikautinen jätinkirkko sijaitsee Kastellinperän Linnakankaan laella, vanhassa rantamuodostumassa huuhtoutuneessa kivikossa. Kastelli on Suomen suurin jätinkirkko, 36 metriä leveä, 62 metriä pitkä ja noin 2 metriä korkea kivivalli, jossa on kuusi porttiauukkoa. Vallin sisäpuolelta ja ulkopuolelta on löydetty kivikautisia asuinpaikkalöytöjä.

Iso-Kraaselin niityt

Etäisyys lähimmille hankealueille noin 10 km. Iso-Kraaseli on suuri, luonnoltaan monimuotoinen saari Raahen kaupungin edustalla. Saarella on useita kuivia ketoja, jotka ovat aikanaan syntyneet lampaiden laidunnuksesta. Kedot ovat nykyään metsittymässä.

Juholanrannan rantaniityt

Etäisyys lähimmälle hankealueelle noin 20 km. Juholanrannan rantaniityt ovat aikanaan olleet yksi laajimmista Raahen seudun merenrantaniityistä. Laiduntaminen alueella on kuitenkin lakannut ja niittykasvillisuuden säilyttäminen edellyttäisi laidunnuksen elvyttämistä tai kasvillisuuden hoitoa niittämällä.

9.7 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja arvokohteisiin

9.7.1 Näkemäalueanalyysi

Tuulivoimapuistojen lähellä sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita – Tauvon alue, Siikajoenlaakso, Olkijoki, Raahen saaristo, Saloisten tapuli ja kirkonmäen maisema-alue, Relletti, Parhalahti sekä Pyhäjoki. Tuulivoimalat useista tuulivoimapuistoista voivat olla näkyviä näille alueille. Analyysi osoittaa, että voimalat näkyvät erityisen hyvin Raahen saaristoon ja Pyhäjoelle, mutta yli 5 km:n etäisyydestä johtuen ympäröivän maiseman hierarkia ei muutu merkittävästi. Parhalahden maisema-alueella, Olkijoella sekä Saloisten tapulin ja kirkonmäen alueella, jotka sijaitsevat alle 5 km:n etäisyydellä tuulivoimapuistoalueilta, ympäröivän maiseman luonne voi muuttua jonkin verran.

Tuulivoimapuistoja lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat 15 km:n etäisyydellä sijaitseva Hailuodon maisema-alue sekä 25 km:n etäisyydellä sijaitseva Limingan maisema-alue. Näillä alueilla vaikutukset ovat vähäisiä etäisyyden vuoksi eivätkä alueita ympäröivän maiseman hierarkia ja luonne muutu merkittävästi.

9.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistojen rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan hyvin paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden pystytyspaikoille, eli voimaloiden välittömään lähiympäristöön. Muutoksia maisemassa aiheuttaa puuston raivaaminen voimalan pystytyspaikalla (n. 75 x 40 m alue) sekä rakennuspaikalla olevat työkoneet ja nosturit. Korkea työkalusto saattaa näkyä puuston latvuston yläpuolella rakentamistoimenpiteiden aikana. Rakentamisalueiden äänimaisemassa muutokset ovat havaittavissa rakentamisen aikana, jolloin suurelta osin hiljaisina koetuilla alueilla on kuultavissa rakentamisen äänet.

Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen.

9.7.3 Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan

Tuulivoimapuistojen aiheuttamat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön muodostuvat suurelta osin maisemakuvan muutoksena, eikä niinkään suuresti maiseman

mekaanisena muokkaamisena. Mekaanisen rakentamisen aiheuttamat maisemalliset vaikutukset ovat pääosin havaittavissa aivan tuulivoimaloiden tai rakennettavien voimajohtojen välittömässä ympäristössä. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia rakentamisen johdosta. Mahdolliset vaikutukset muodostuvat siten kulttuuriympäristön luonteen ja maiseman muutoksista, mikäli tuulivoimalat on havaittavissa kohteista.

Tuulivoimapuistot muodostuvat tuulivoimaloista ja huoltoteistä. Tuotetun sähköenergian siirtämiseksi tuulivoimaloiden välille tulee maakaapelointi sekä kuhunkin tuulivoimapuistoon sähköasema sekä puistomuuntamoita. Kaikkien muiden rakenteiden, paitsi tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat pienialaisia ja sijoittuvat rakentamiskohteiden välittömään läheisyyteen (n. 0–400 m) riippuen alueen maiseman avoimuudesta/peitteisyydestä.

Rakennettavat tuulivoimapuistot muodostavat maisemaan uuden elementin, joka muuttaa alueen lähi- ja kaukomaisemaa sekä ihmisten maisemakokemuksia paikoin merkittävästi. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alue muodostuu kuudesta erillisestä tuulivoimapuistosta, joissa maisemalliset vaikutukset ovat osin erilaiset johtuen alueiden ympäristön ja maisema erilaisista luonteista ja sietokyvystä.

Tuulivoimapuistot muuttavat laajahkolla alueella näkymiä kohti tuulivoimapuistoalueita. Tuulivoimapuistoalueiden lähiympäristössä ei ole merta lukuun ottamatta laajoja avoimia tiloja, joista tuulivoimapuistot kokonaisuudessaan näkyisivät.

Pöllänperä

Pöllänperälle suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat hyvin alavalla merenranta-alueella. Voimaloiden etelä- ja itäpuolelle Siikajoentien varteen sijoittuu avoimia peltoaukeita ja pohjoispuolelle yhtenäinen metsäalue. Tuulivoimalat muodostavat avoimille alueille selkeän maiseman kiintopisteen (Liite 1: kuvat 15 ja 17).

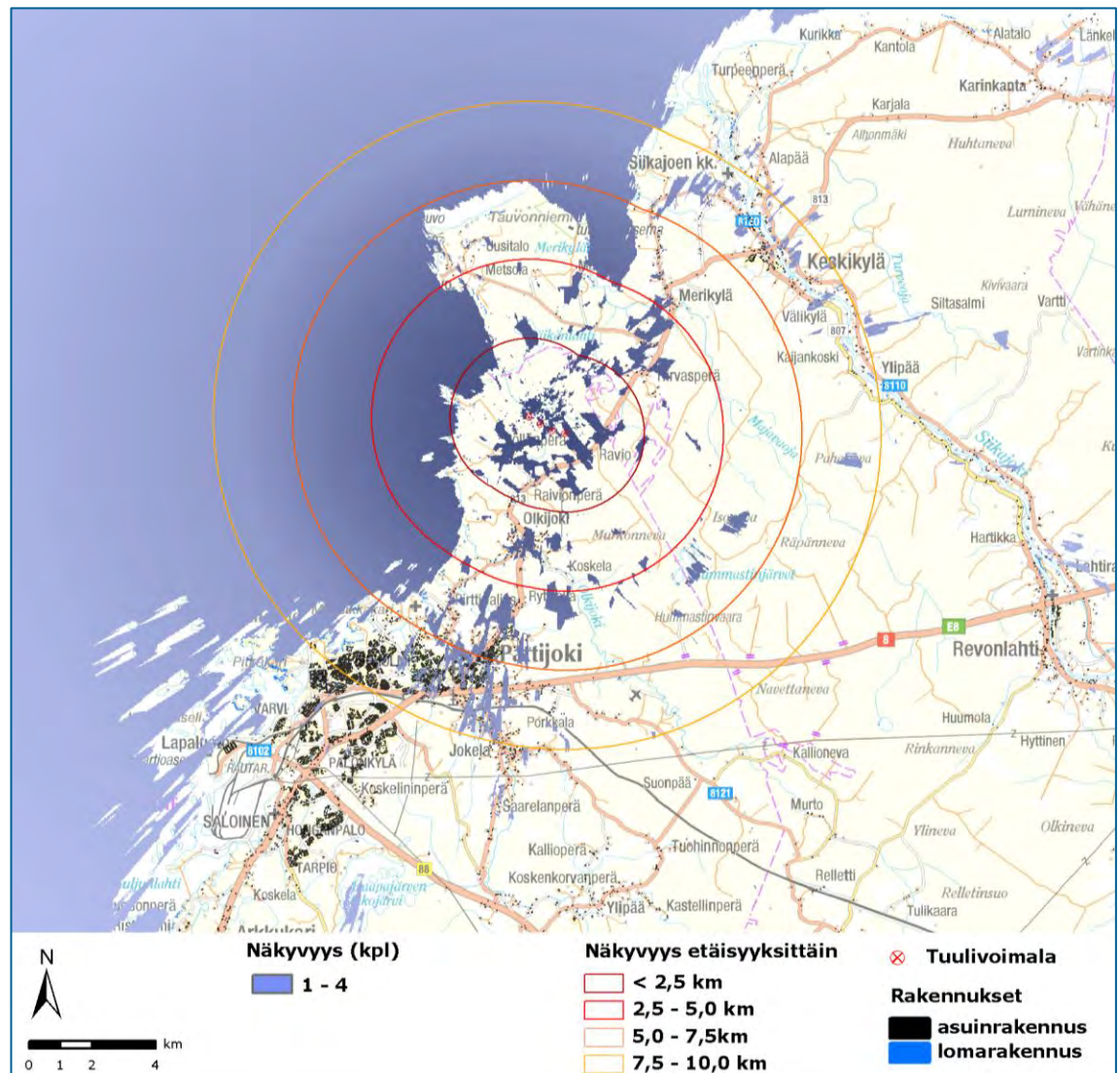
Lähialueen peltoalueilla voimalat voidaan havaita puuston latvuston yläpuolella. Tuulivoimaloiden maisemaa hallitsevat vaikutus ulottuu kauas merelle asti, mutta aivan merenrannalla oleville asunnoille ja loma-asunnoille tuulivoimalat eivät välttämättä näy, koska rakennusten läheisyydessä oleva puusto katkaisee näkymät kohti tuulivoimaloita. Mereltä tarkasteltaessa tuulivoimalat näkyvät hyvin, mutta niiden koko tai etäisyys voi olla vaikea hahmottaa.

Lähialueen luonne muuttuu teknologisempaan suuntaan mutta maisemaan kohdistuva haittavaikutus jää suhteellisen lieviksi voimalaitosten pienen määrän vuoksi.

Hummastinvaara

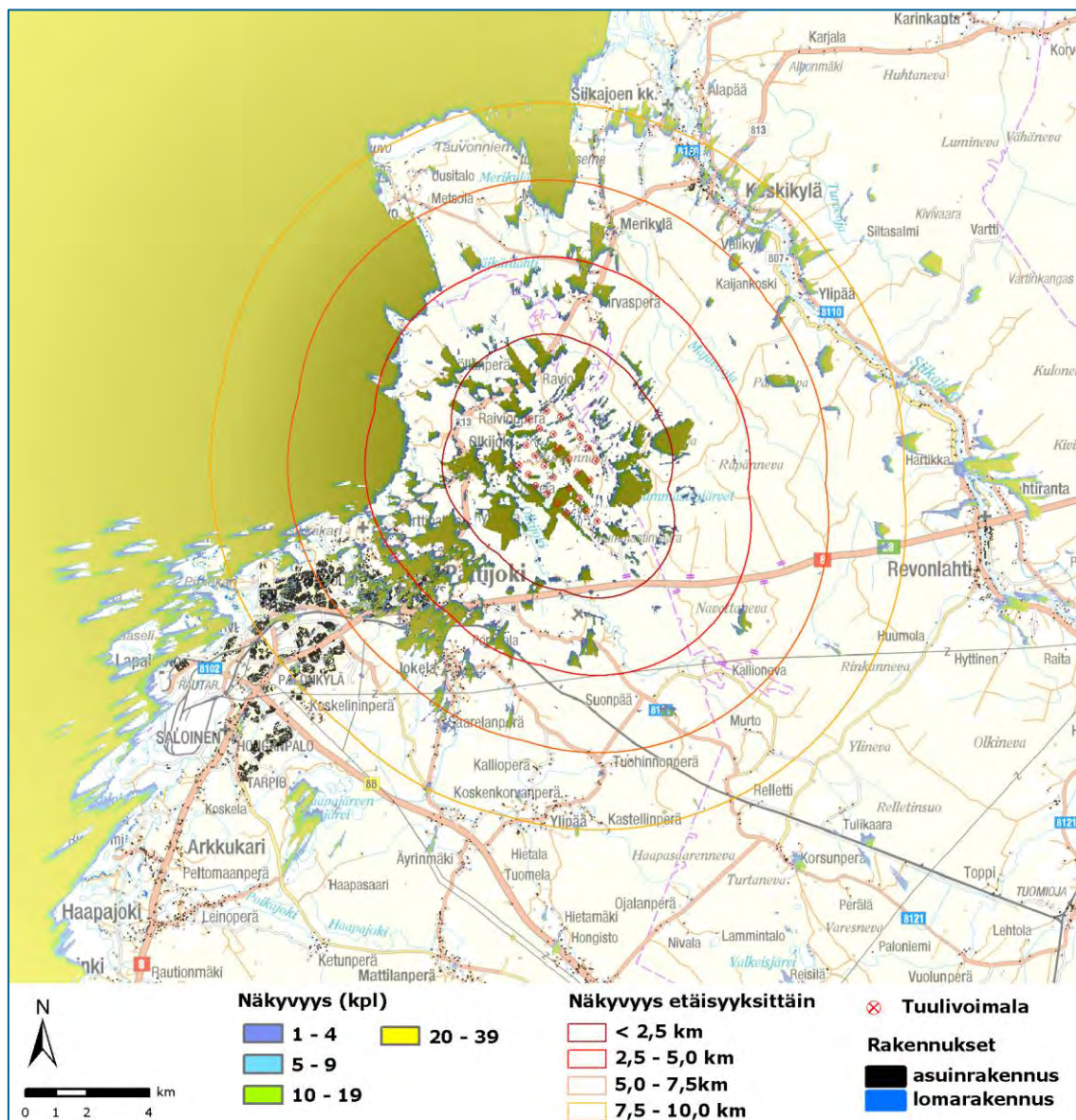
Hummastinvaaran alueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yleisilmeeltään suurpiirteiseen metsämaisemaan. Hankealueen luonnonmaisemaan pienpiirteisyyttä luo maastonmuodot, joissa on erotettavissa jääkauden muovaamia rantakaartoja. Tuulivoimapuiston länsi- ja eteläpuolelle sijoittuvat Olkijoen ja Pattijoen asutus- ja viljelyalueet.

Siikajoentien varteen sijoittuville peltoalueilla voimalat voidaan havaita puuston latvuston yläpuolella (Valokuvasoviteliite: kuvat 13 ja 16). Pääosin asutuksen, loma-asutuksen ja pääkulkuväylien ja tuulivoimaloiden väliin sijoittuu puustoisia alueita, jotka katkaisevat voimakkaasti näkymiä kohti voimaloita. Tuulivoimapuisto voidaan nähdä laajana kokonaisuutena ainoastaan mereltä tarkasteltaessa, mutta etäisyydestä johtuen tuulivoimalat jäävät kaukomaiseman elementeiksi.



Kuva 38. Näkemäalueanalyysi Pöllänperän tuulivoimapuistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemalliset vaikutukset muodostuvat Hummastinvaaran osalta lieviksi tai kohtalaisiksi riippuen tuulivoimapuiston tarkasteluun suunnasta. Merkittävimmät maisemavaikutukset ovat Olkijoen kulttuuriympäristössä (Valokuvaseitsemä: kuva 14). Lisäksi tuulivoimapuistoalueen läheisellä Hummastinvaaralla liikkuvien virkistyskäyttäjien äänimaisema muuttuu voimaloista muodostuvan huminan johdosta.



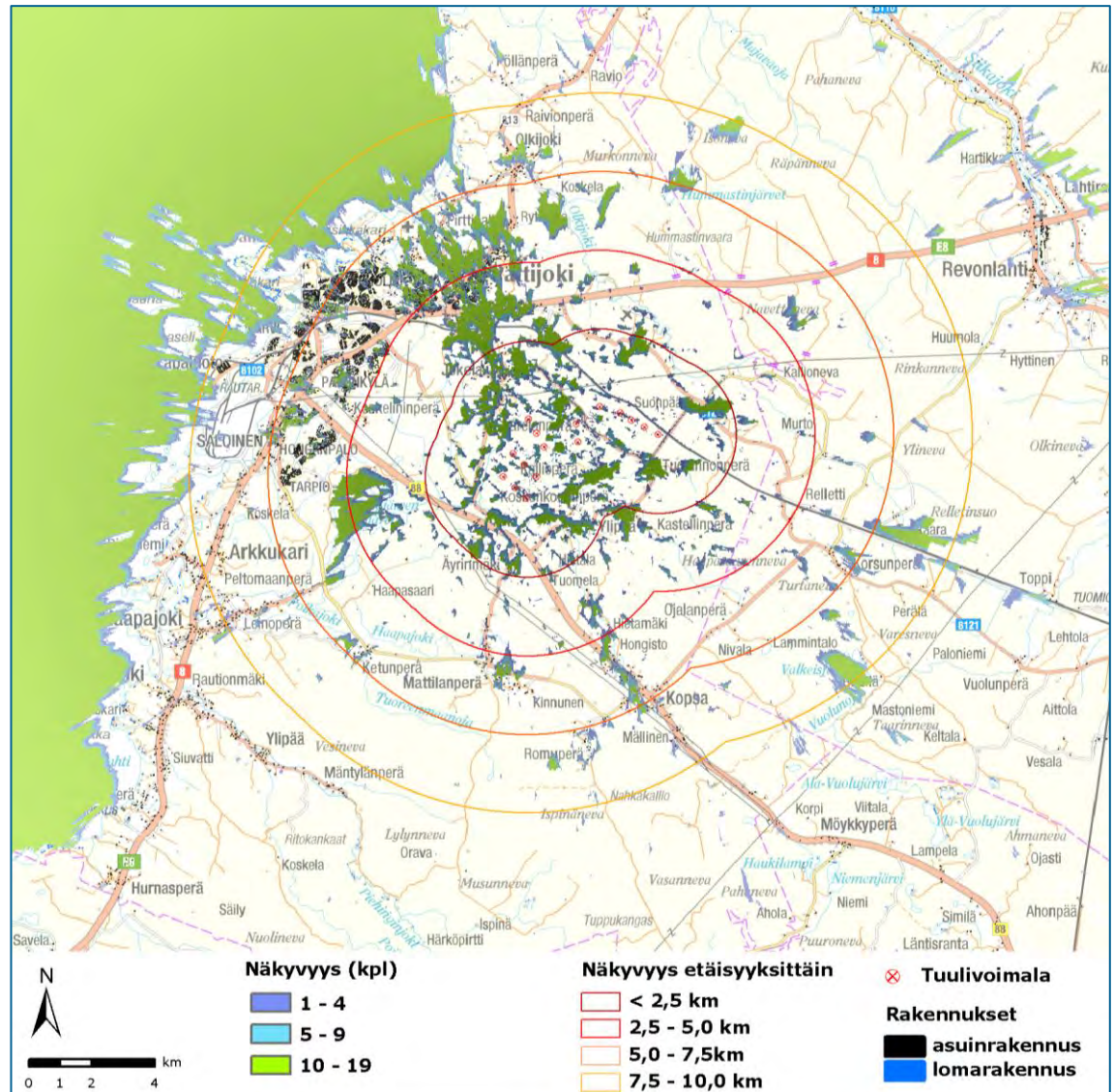
Kuva 39. Näkemäalueanalyysi Hummastinvaaran tuulivoimapuistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

Someronkangas

Someronkankaan hankealue sijoittuu Saarelanperän ja Ylipään kyläalueiden väliin jäävälle metsätalousalueelle, jolla on myös pieniä peltoaloja. Tuulivoimalat on sijoitettu pääsääntöisesti metsän ympäröimille alueille, maaston korkeimmille kohdille. Tuulivoimapuiston lähialueelle sijoittuu asutusta useampaan keskittymään, joista Saarelanperän ja Ylipään alueet ovat merkittävimmät. Lähimmät asuinrakennukset/loma-asunnot sijaitsevat alle 1 km lähimmistä tuulivoimaloista. Lähialueen maisema on pienipiirteistä maaseutumaista maisemaa. Alueen pienipiirteisyys perustuu asutuksen, viljelysalojen sekä metsäpalstojen vaihteluun.

Hankealueen peitteisyydestä johtuen tuulivoimalat jäävät monin paikoin metsän muodostaman katvealueen taakse. Laajempien peltoalueiden takaa voimalat ovat selkeästi näkyviä puuston latvuston yläpuolella ja maisemavaikutukset merkittäviä Ojalan, Jokelanperän, Saarelanperän (Valokuvasoviteliite: kuva 11), Koskenkorvanperän

(Valokuvasoviteliite: kuva 12) ja Ylipään asutus- ja peltoalueilla. Lisäksi on mahdollista, että voimalat näkyvät Ylipään maisema-alueelle sijoittuvalle valtakunnallisesti merkittävälle perinnumaisema ja muinaisjäänköhteelle Kastellin Linnakankaalle.



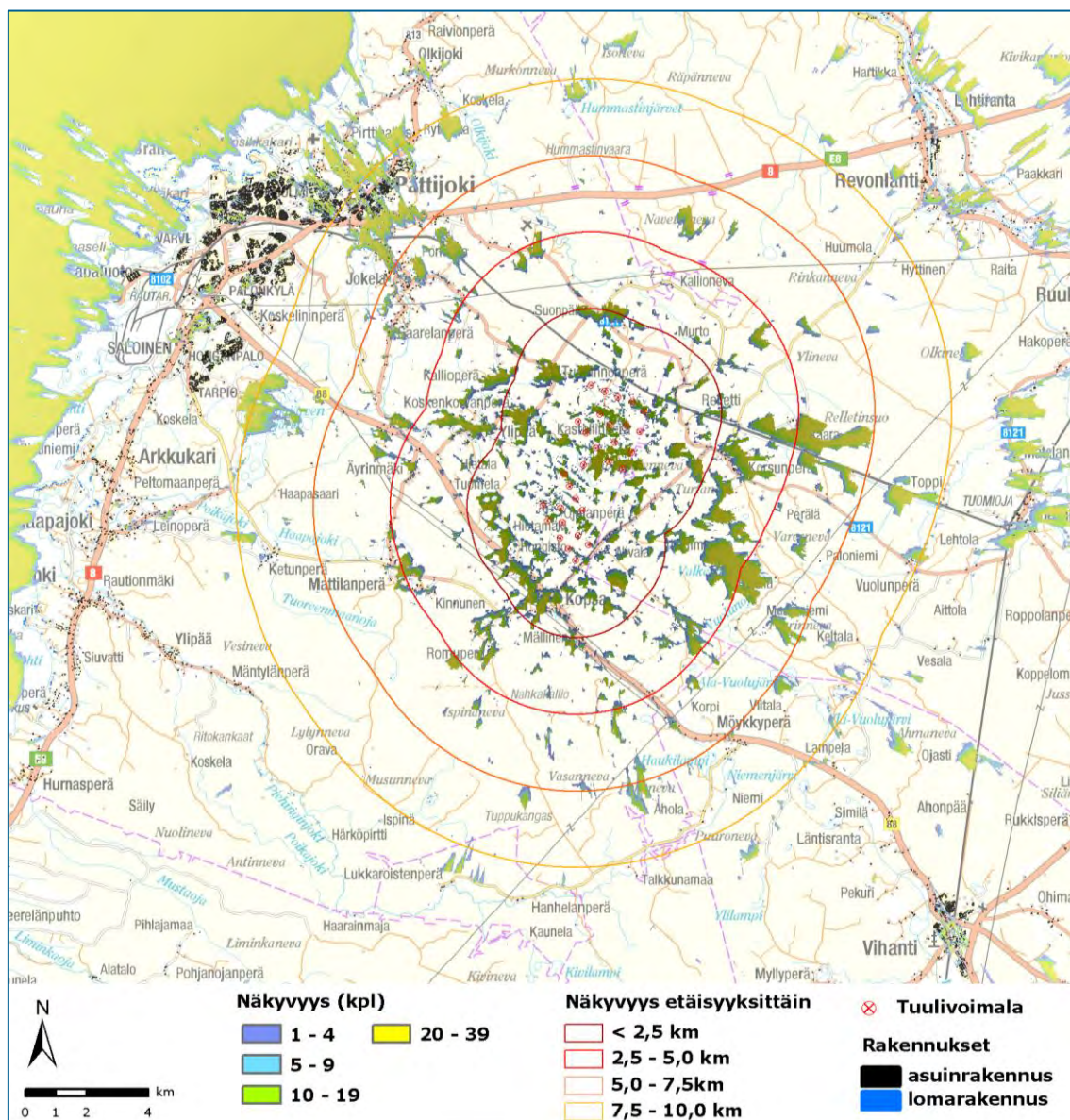
Kuva 40. Näkemäalueanalyysi Someronkankaan tuulivoimapuistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa. Analyysi on tehty siloisen suunnittelutilanteen mukaisesti 16 voimalalla

Yhteinenkangas

Yhteinenkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu Someronkankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat metsäiseen maisemaan. Näkymiä avaavia peltoja sijaitsee alueen lounaispuolella Kopsan (Valokuvasoviteliite: kuva 8), länsipuolella Ylipään ja itäpuolella Ojalanperän (Valokuvasoviteliite: kuva 9) kyläalueilla. Asutuksen, loma-asutuksen ja pääkulkuväylien ja tuulivoimaloiden väliin sijoittuu paikoin laajojakin metsäisiä alueita, jotka katkaisevat voimakkaasti näkymiä kohti voimaloita.

Merkittäviä vaikutuksia tuulivoimapuistolla on Ylipään pienipiirteisessä kylämaisemassa, kun Kastellintien varren peltoalueiden ylitse avautuu näkymäsektoreita kohti tuulivoimaloita, jolloin voimalat nähdään puuston latvuston yläpuolella. Lisäksi Ylipään

maisema-alueelle sijoittuu entiseen rantamuodostumaan valtakunnallisesti merkittävä Kastelli Linnakangas, perinnemaisema ja muinaisjäännöskohde/alue, johon tuulivoimalloilla on jopa merkittäviä vaikutuksia, kun ne asettavat maisemassa aiemmin olleen merkittävän kohteen alisteiseksi tuulivoimaloille (Valokuvasovitteliite: kuva 10).



Kuva 41. Näkemäalueanalyysi Yhteisenkankaan tuulivoimapuistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

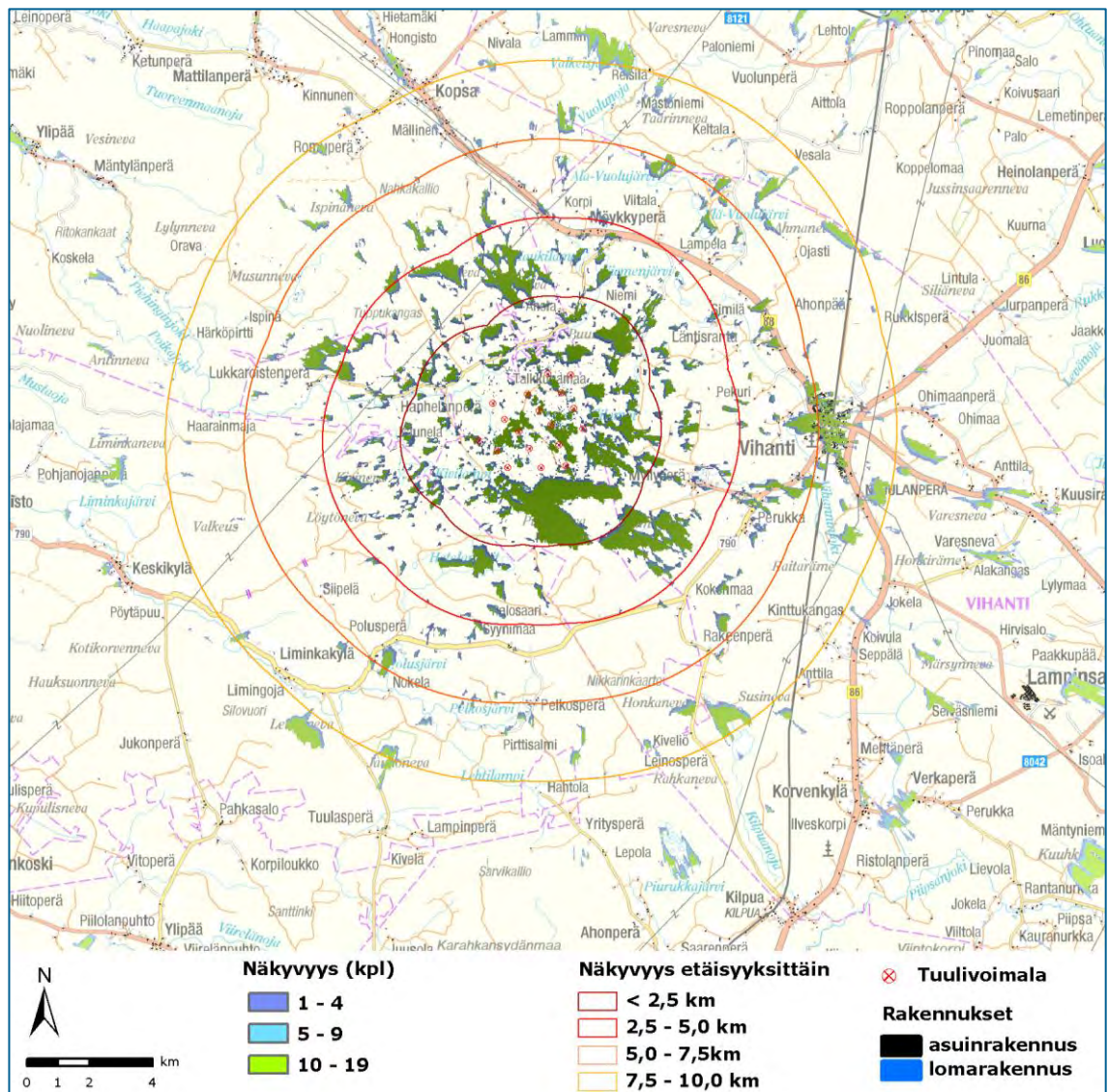
Annankangas

Annankankaalla maisema on metsäistä ja kankaiden väliin jäävillä matalammilla alueilla soista. Peltoja on maisemassa vähäisissä määrin teiden ja asutuksen läheisyydessä. Annankankaan ja Nikkarinkaarron väliin jää arvokkaita luontoalueina Linnakangas-Hongikonkorvenkangas moreenikummut sekä Pitkäsnevan Natura 2000-alue.

Tuulivoimalat eivät muuta maisemaa metsäisillä ja suhteellisen alavilla maastoalueilla kuin välittömällä lähialueella. Sen sijaan voimalat ovat selkeästi havaittavia lähialueen

pienialaisilla peltoaukeilla (Valokuvasoviteliite: kuvat 6 ja 7). Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia voimaloilla on Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle, jonka suurikokoisen puuttoman aapasuon maisemaa tuulivoimalat tulevat hallitsemaan. Lähialueella on myös muita suoalueita, joille voimalat saattavat näkyä.

7-10 kilometrin päässä Annankankaan tuulivoimapuistosta sijaitsevalle Vihannin kirkonkylälle voimalat näkyvät ympäristöönsä avoimilla alueilla kuten Kirkkojärven ympäristössä, mutta voimaloiden koko tai etäisyys voi olla vaikea hahmottaa.



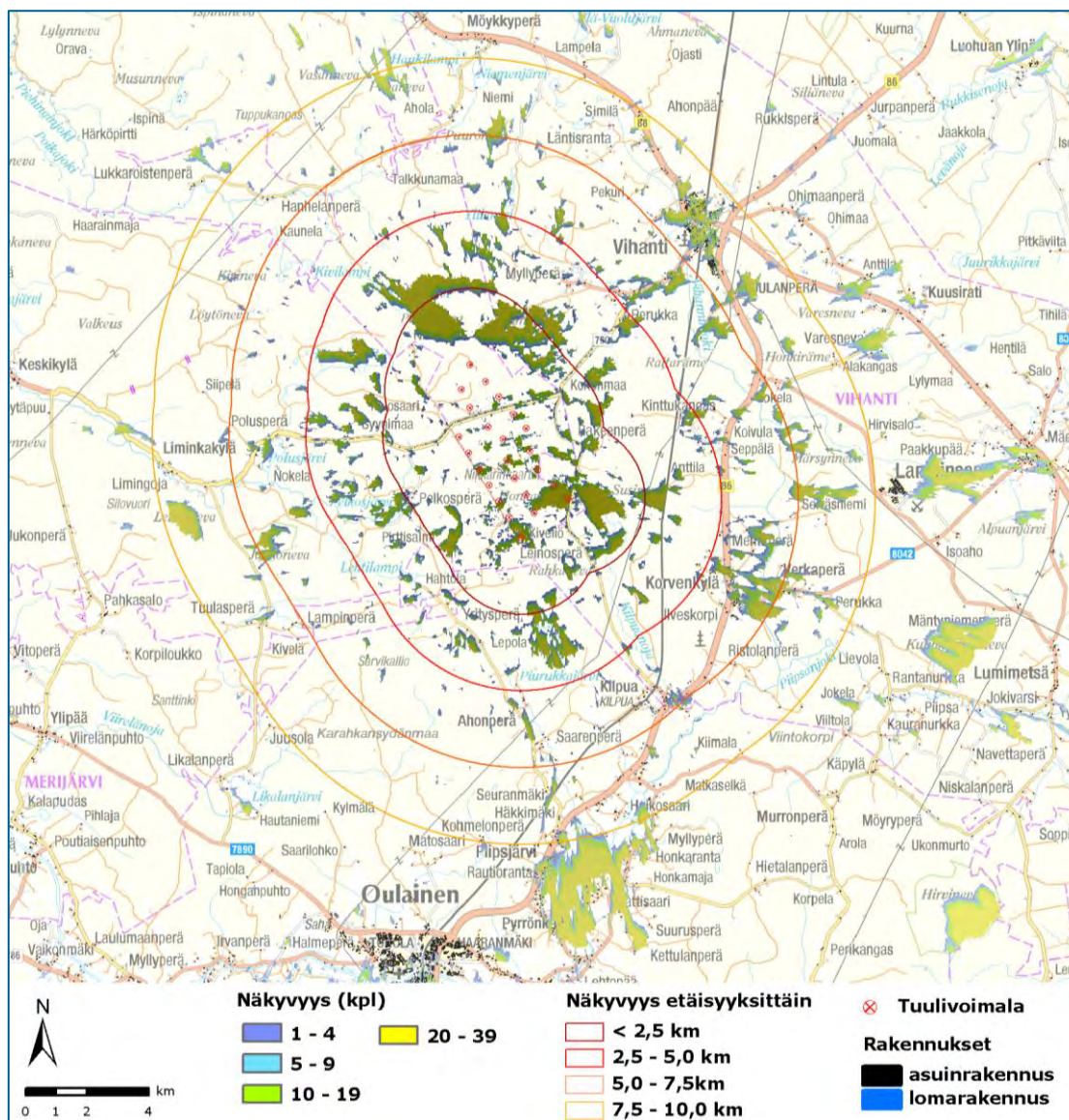
Kuva 42. Näkemäalueanalyysi Annankankaan tuulivoimapuistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

Nikkarinkaarto

Nikkarinkaarron alue on ojitettua suomaisemaa. Peltoja on maisemassa vähäisissä määrin teiden ja asutuksen läheisyydessä. Nikkarinkaarron hankealueen läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalueita. Annankankaan ja Nikkarinkaarron väliin jää arvokkaita luontoalueita Linnakangas-Hongikonkorvenkangas moreenikummut sekä Pitkäsnevan Natura 2000-alue.

Tuulivoimalat eivät muuta maisemaa metsäisillä ja suhteellisen alavilla maastoalueilla kuin välittömällä lähialueella. Sen sijaan voimalat ovat selkeästi havaittavia lähialueen pienialaisilla peltoaukeilla (Valokuvasoviteliite: kuvat 3-5). Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia voimaloilla on Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle, jonka suurikokoisen puuttoman aapasuon maisemaa tuulivoimalat tulevat hallitsemaan. Lähialueella on myös muita suoalueita, joille voimalat saattavat näkyä.

7-10 kilometrin päässä Nikkarinkarron tuulivoimapaistosta sijaitsevalle Vihannin kirkonkylälle voimalat näkyvät ympäristöönsä avoimilla alueilla kuten Kirkkojärven ympäristössä, mutta voimaloiden koko tai etäisyys voi olla vaikea hahmottaa.



Kuva 43. Näkemäalueanalyysi Nikkarinkaartton tuulivoimapaistolle. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

Tuulivoimapaistojen vaikutukset välittömällä vaikutusalueella, noin 0-200 metrin etäisyydellä tuulivoimaloilta

Tuulipuistojen toteuttamisen myötä hankealueiden metsäalueet muuttuvat luonnonympäristöstä kohti rakennetumpaa ympäristöä. Alueiden olemassa olevia metsäautoteitä vahvistetaan ja levennetään. Lisäksi alueille rakennetaan uusia

huoltoteitä, erityisesti Someronkankaan ja Yhteenkankaan tuulivoimapuistojen alueille. Huoltoteiden, sekä voimaloiden rakennuspaikkojen alueilla maisemakuva avartuu ja muodostuu uusia avoimia maisematiloja. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat muuttavat ja hallitsevat merkittävästi maisemaa suuren kokonsa vuoksi. Tuulivoimapuiston alueella myös alueen äänimaisema muuttuu voimaloista aiheutuvan "huminan" johdosta. Vaikutukset välittömän vaikutusalueen maisemaan ovat merkittäviä ja pitkäaikaisia, vaikutukset ovat samanlaiset koko tuulivoimapuiston elinkaaren ajan, joskin raivattu kasvillisuus ehtii palautua jonkin verran elinkaaren aikana.

Välittömälle vaikutusalueelle ei sijoitu arvokohteita.

Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueella, noin viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta

Tuulivoimapuisto näkyy yhtenäisenä tai lähes yhtenäisenä kokonaisuutena maisemassa parhaiten välittömän lähivaikutusalueen avoimilla alueilla, joilta avautuu suorat näkymät kohti voimaloita. Tällaisilla alueilla tuulivoimalat muuttavat maiseman luonnetta merkittävästi, vaikka toisaalta voimalat voidaan nähdä maisemassa veistoksellisena elementtinä. Selkeällä säällä, avoimessa maisemassa suurikokoinen tuulivoimala erottuu dominoivasti maisemakuvassa vielä 4-5 kilometrin päässä hankealueesta.

Avoimilla vesialueilla tuulivoimalat muuttavat seesteisen merimaiseman osin tuulivoimatuotantoalueen maisemaksi. Avoimilla pelto- ja vesialueilla on huomattava, että metsänreunan puusto peittää näkyvyyden tuulivoimaloille usean sadan metrin matkalta, ennen kuin tuulivoimalat tulevat näkyviin puuston latvuston yläpuolella. Siten näkymät saattavat estyä tuulivoimaloille, vaikka ne sijaitisivat hyvin lähelläkin tarkastelupistettä. Maaston topografian vaihtelusta johtuen puuston aiheuttamat katvevaikutukset ovat kuitenkin riippuvaisia tarkastelupisteestä.

Vaikka tuulivoimalat näkyvät selvästi lähialueella, mikäli puusto tai maaston topografia ei muodosta näkemäesteitä, voimaloista näkyy pääosin noin 2/3 tornista ja pyörivä roottori. Tuulivoimaloiden ryhmä muodostaa maisemaan hierarkkisen kiintopisteen puuston latvuston yläpuolelle, josta muodostuu myös alueen maamerkki.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ympäristöön sijoittuu asutus- ja peltoalueita, joiden maisematilaan osuu useampi tuulivoimapuisto. Alueen avoimet maisematilat, peltoalueet ovat kuitenkin melko pienialaisia. Tuulivoimapuistojen lähivaikutusalueella sijaitsevat asunnot ja loma-asunnot sijoittuvat pääosin peitteiseen ympäristöön ja meren rannalla tuulivoimapuiston puoleisille ranta-alueille, jolloin maasto ja puusto peittävät monin paikoin suorat näkymät kohti voimaloita. Paikoin tuulivoimalat voivat erottua selvästi maisemassa pääosin puuston latvuston yläpuolella, jolloin voimaloista havaitaan vain tornin yläosa tai pyörivät lavat. Yksittäisten voimaloiden näkyminen on kuitenkin hankala arvioida, sillä pihapiirin ja ympäröivän maaston puusto voi peittää näkyvyyden hyvin voimakkaasti myös lyhyiltä etäisyyksiltä tarkasteltaessa. Maisemanmuutos onkin merkittävintä niissä kohteissa, joissa voimalat muuttavat pihapiiristä koko ajan havaittavissa olevaa maisemaa.

Vaikutukset arvokohteisiin

Valtakunnallisesti merkittävä Kastellin jätinkirkko (Kastelli Linnakangas, perinnemaisema ja muinaisjäännöskohde ja alue) sijoittuu n. 0,8-1,5 kilometrin etäisyydelle Yhteenkankaan ja n. 1,2 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan hankealueista. Yhteenkankaan tuulivoimalat ovat selkeästi näkyviä ja hallitsevat kohteen maisemakuvaa. Myös Someronkankaan voimalat saattavat näkyä kohteeseen. Hankkeilla on merkittäviä vaikutuksia, kun ne asettavat maisemassa aiemmin olleen merkittävän kohteen alisteiseksi tuulivoimaloille.

Maakunnallisesti merkittävä kulttuurimaisema **Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema** sijoittuu n. 1 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran, n. 3 kilometrin etäisyydelle

Pöllänperän ja n. 8,5 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan tuulivoimapuistoista. Hummastinvaaran ja Pöllänperän voimalat ovat selkeästi näkyviä ja hallitsevat kohteen maisemaa. Voimaloilla on kulttuurimaisemaan merkittäviä vaikutuksia, kun maiseman luonne muuttuu rauhallisesta maaseutumaisemasta teknisemmäksi.

Maakunnallisesti merkittävä **Pattijoen kulttuurimaisema** ja valtakunnallisesti merkittävä **vanha kivilta** sijoittuvat n. 4,5 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran, n. 5,5 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan ja n. 7,5 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän hankealueista. Pattijoen kulttuurimaisema (kirkko, pappila, joenvarsi siltoineen ja ympäröivine peltoineen) lomittuu nykyään ympäröivään pientaloalueeseen ja sijoittuu puustoiseen ympäristöön. On mahdollista, että yksittäiset tuulivoimalat saattavat näkyä paikka paikoin alueelle. Ympäristöä korkeammalla paikalla sijaitsevan kirkon torni näkyy paikoitellen kauemmaksi puuston yläpuolella, mutta ei ole nykypäivänä voimakas maamerkki ympäristössä. Voimaloiden haittavaikutus kohteeseen on lievä.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Relletti**, Siikajoella sijoittuu n. 1,5 kilometrin päähän Yhteisenkankaan hankealueesta. Tuulivoimalat eivät ole näkyviä kohteeseen, eikä niillä ole haittavaikutusta.

Maakunnallisesti arvokas **Tauvon maisema-alue** Siikajoella sijoittuu n. 4,5 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän ja n. 8,5 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Yksittäiset voimalat saattavat olla näkyviä osalle alueesta. Tauvon ranta-alueella sijaitsee jo kaksi olemassa olevaa tuulivoimalaa. Uusilla voimaloilla ei ole haittavaikutusta kohteeseen.

Paikallisesti merkittävä maisemakohde sekä ulkoilu- ja virkistysalue **Hummastinvaara** sijoittuu noin 1 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran, n. 5 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan sekä n. 7 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän ja Yhteisenkankaan hankealueista. Hummastinvaaran ja Someronkankaan voimalat saattavat olla näkyviä paikoin alueelle. Puuston peittävän vaikutuksen vuoksi maisemalliset vaikutukset ovat lieviä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset välialueella, noin 5–10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta

Välialueelta tarkasteltuna tuulivoimalat erottuvat selvästi mikäli näkemäesteitä ei ole, mutta niiden kokoa tai etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa. Sää- ja valo-olosuhteet vaikuttavat voimaloiden näkyvyyteen.

Tuulivoimapuistojen välialueelle sijoittuu pääasiallisesti peitteistä metsäaluetta, mutta myös pieniä peltoaukeita ja asutusta. Peitteisillä metsäalueilla puusto katkaisee voimakkaasti näkymät kohti voimaloita. Mereltä päin katsottuna näkymät kohti Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueita muuttuvat voimaloiden rakentumisen myötä. Hummastinvaaran ja Someronkankaan lähialueelle sijoittuu Raahen keskustan alue, johon tuulivoimapuistoilla ei ole kuitenkaan maisemavaikutuksia tai ne jäävät lieviksi peitteisyyden vuoksi.

Maisemavaikutukset ovat merkittäviä etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuvaiheessa. Myöhemmin vaikutukset koetaan ehkä kohtalaisina.

Vaikutukset arvokohteisiin

Raahen eteläpuolella sijaitsevien valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen **Saloisten kellotapul** ja **Pohjanmaan rantatien** sekä maakunnallisesti arvokkaan **kirkonmäen maiseman** muodostama kokonaisuus sijoittuu n. 7 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan tuulivoimapuistoalueesta. Maaston muodot ja puusto estävät suorat näkymät kohti voimaloita. Tuulivoimalat eivät ole näkyviä kohteeseen, eikä niillä ole haittavaikutusta.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit** sekä **Raahen seminaari** sijoittuvat n. 7-8,5 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Rakennukset ja puusto peittävät suorat näkymät kohti voimaloita. Tuulivoimalat eivät myöskään sijoitu katulinjojen päätteeksi, jolloin ne voisivat olla havaittavissa. Raahen seminaariin voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia. Raahen Pekkatorille ja ruutukaava-alueen puutalokortteleille yksittäiset tuulivoimalat saattavat olla näkyviä joihinkin osiin aluetta, mutta vaikutukset maisemaan ovat lieviä.

Raahen keskustassa sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Rautatieasema ja tullikamari** sijoittuvat Someronkankaan tuulivoimapuistosta n. 7 kilometrin ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistosta n. 9,5 kilometrin etäisyydelle. Kohteesta saattaa avautua näkymiä voimalaitoksille, mutta koska muu ympäröivä kaupunkiympäristö on jo voimakkaasti rakennettu, niin voidaan katsoa ettei tuulivoimaloilla ole vaikutusta kohteen maisemaan.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Pohjanmaan rantatie** Siikajoella sijoittuu n. 7-12 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Yksittäiset tuulivoimalat saattavat olla näkyviä joillekin tien osuuksille. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Siikajoen **Nikolan umpipiha** sijoittuu 9-9,5 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran ja Pöllänperän tuulivoimapuistoista. Voimalat eivät ole näkyviä kohteeseen ja siten niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Vanha Meri-Raah** sijoittuu n. 7-10 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan, Hummastinvaaran ja Pöllänperän tuulivoimapuistoista. Voimalat saattavat näkyä avoimille vesialueille, mutta Vanhan Raahen ruutukaava-alueen viereiselle Pikkulahdelle voimalat eivät ole näkyviä. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä.

Maakunnallisesti arvokas **Siikajoen suun kulttuurimaisema** sijoittuu n. 7,5-10 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Yksittäiset tuulivoimalat saattavat olla näkyviä osalle maisema-alueen peltoaukeista. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä.

Maakunnallisesti arvokas **Haaralan hautausmaa** sijoittuu n. 7 kilometrin etäisyydelle Someronkankaan ja n. 9,5 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Kappeli ja hautausmaa sijoittuvat puistomaiseen ympäristöön ja näköyhteyttä tuulivoimaloille ei juuri pääse syntymään. Tuulivoimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Maakunnallisesti arvokas **Vihannin kirkonseutu** ja **rautatieasema** sijoittuvat n. 7,5-8 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarton ja Annankankaan tuulivoimapuistoista. Rakennukset ja puusto peittävät suorat näkymät kohti voimaloita. Etäisyyden ja peitteisyyden vuoksi tuulivoimaloilla ei ole maisemallisia haittavaikutuksia kohteisiin tai ne jäävät lieviksi.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Vihannin **Korvenkylä** sijoittuu n. 6 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Yksittäiset tuulivoimalat voivat olla näkyviä maisema-alueen peltoaukeilla tarkastelupaikasta riippuen. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä tai korkeintaan kohtalaisia.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Oulaisen **Piipsjärvi** sijoittuu n. 9-12 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Tuulivoimalat voivat olla näkyviä osittain maisema-alueen avoimelle vesialueelle ja peltoaukeille. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä.

Vaikutukset kaukoalueelta, noin 10–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta

Tuulivoimalat näkyvät, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia etäisyyden kasvaessa, sää- ja valo-olosuhteet vaikuttavat merkittävästi voimaloiden havaittavuuteen. Tuulivoimapuiston rakenteet ovat osa kaukomaisemaa.

Merialueelta avautuvat laajimmat näkymät kohti Pöllänperän, Hummastinvaaran ja Someronkankaan tuulivoimapuistoalueita. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että voimalat sulautuvat taustaansa aiheuttamatta suurempaa häiriötä maisemakuvassa.

Niille alueille, jonne voimalat näkyvät, ne muuttavat maiseman luonnetta kohtalaisesti. Voimalat eivät enää hallitse avautuvaa maisemaa, mutta muodostavat yhä maisemallisen kiintopisteen horisonttiin. Kokonaisuutena maisemavaikutukset jäävät kaukoalueella lieviksi tai enintään kohtalaisiksi.

Vaikutukset arvokohteisiin

Raahen edustan saaristossa sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Iso-Kraaselin ja Taskun tunnusmajakat** sijoittuvat n. 10-13 kilometrin etäisyyksille Someronkankaan ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Voimalaitoksilla voi olla korkeintaan lieviä maisemallisia vaikutuksia kohteisiin, kun ne saattavat erottua suotuisissa sääolosuhteissa, mutta pääasiallisesti "sulautuvat" osaksi kaukomaisemaa.

Vihannissa sijaitseva valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Lampisaaren kaivosyhdyskunta** sijoittuu n. 11 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Voimalat eivät ole näkyviä kohteeseen ja siten niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Siikajoen **Ruukin maatalousoppilaitos** sijoittuu n. 15 kilometrin etäisyydelle Yhteisenkankaan voimalaitoksista. Kohteen pihapiiri on puustoista, mutta ympäröiville peltoaukeille voimalaitokset saattavat erottua suotuisissa sääolosuhteissa, mutta silloinkin pääasiallisesti "sulautuvat" osaksi kaukomaisemaa. Voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Siikajoen **Sahanseudun Katinhännän asuinalue** sijoittuu n. 16 kilometrin etäisyydelle Yhteisenkankaan tuulivoimapuistosta. Voimalat eivät ole alueelle näkyviä ja siten niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Siikajoen kirkko ympäristöineen** sijoittuu n. 10 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran ja Pöllänperän tuulivoimalapuistoista. Kirkko sijoittuu puustoiseen ympäristöön eikä tuulivoimaloille avaudu juuri näköyhteyttä. Ympäristön kapeille joenrantapelloille ei myöskään avaudu näkymiä voimaloille. Tuulivoimaloilla ei ole tai on hyvin lieviä maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Oulaisten rautatieasema** sijoittuu n. 15 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Rakennukset ja puusto peittävät näkymät kohti etäällä sijaitsevia voimaloita. Voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Vihannissa sijaitseva maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Alpuan kyläraitti ja viljelymaisema** sijoittuu n. 15 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Tuulivoimalat voivat olla näkyviä osittain maisema-alueen avoimille peltoaukeille. Etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset tulevat olemaan lieviä.

Maakunnallisesti arvokas **Revonlahden maisema-alue** sijoittuu n. 10-15 kilometrin etäisyydelle Hummastinvaaran ja Yhteisenkankaan tuulivoimapuistoista. Voimalat eivät ole näkyviä Revonlahden kyläalueelle. Siikajoen pohjoisrannan peltoaukeille

voimalaitokset saattavat erottua suotuisissa sääolosuhteissa, mutta "sulautuvat" osaksi kaukomaisemaa. Voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta, noin 20–35 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat saattavat erottua edullisissa sääolosuhteissa. Merialueelta avautuvat laajimmat näkymät tuulivoimapuistojen suuntaan. Etäisyyttä on niin runsaasti, että tuulivoimalat sulautuvat taustaansa eivätkä aiheuta häiriötä maisemakuvassa. Ympäröivällä matalammilla alueilla maaston muodot ja ympäristön muut näkemäesteet peittävät voimalat taakseen.

Vaikutukset arvokohteisiin

Valtakunnallisesti merkittävistä kohteista Siikajoen **Paavolan kirkonraitti** sijoittuu n. 20 kilometrin etäisyydelle Yhteisenkankaan ja Annankankaan tuulivoimaloista. Kirkonraitilla avautuu näkymiä vain lähiympäristöön. Voimalat eivät ole näkyviä eikä niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen. **Pohjanmaan rantatie** Siikajoen Karikannantiellä sijoittuu n. 20 kilometrin etäisyydelle Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoista. Voimalat eivät ole näkyviä eikä niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen. **Kalaputaan kylä** Pyhäjoen varrella sijoittuu n. 20 kilometrin etäisyydelle Nikkarinkaarron tuulivoimapuistosta. Voimalat eivät ole näkyviä eikä niillä ei ole maisemallisia vaikutuksia kohteeseen.

Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Pimeällä tuulivoimaloista havaintaan yleensä vain punaiset/valkoiset vilkkuvat lentoestevalot. Tämä vilkkuminen voidaan kokea häiritseväenä. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä myöskään lentoestevaloja.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana välähtelevien valojen johdosta. Näkyvien ja välähtelevien lentoestevalojen myötä maisemasta muodostuu dynaaminen ja liikkuva. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä lentoestevalojen vaikutus korostuu ja voi laajentua laajemmalle alueelle kuin voimaloiden näkyvyysalue pilvistä aiheutuvan valon heijastumisen myötä.

Valoisaan aikaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset jäävät lieviksi ja enintään kohtalaisiksi, koska kirkas valkoinen valo ei merkittävästi erotu maisemassa. Lentoestevalojen vaikutukset korostuvat pimeässä, kun valon välkähtely erottuu selvästi tummaa taivasta vasten. Lentoestevalojen myötä voimalaryhmä on havaittavissa myös pimeällä, kun muutoin voimalatornit eivät juurikaan erottuisi tummaa taivasta vasten. Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutuksen maisemaan ovat merkittäviä pimeässä ja sumuisissa sääolosuhteissa.

9.7.4 Voimajohtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden välinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleissa. Tuulivoimapuistoon rakennettavalta sähköasemalta ja kytkinkentältä eteenpäin sähkönsiirto tapahtuu rakennettavia ilmajohtoja pitkin.

Alustavien suunnitelmien mukaan voimajohtopylvään korkeus on noin 20 metriä, joten puustoisilla alueilla voimajohtolinja nousee paikoitellen jonkin verran ympäröivän metsän latvuksen yläpuolelle. Uuden voimajohtoreitin toteuttaminen edellyttää vähintään 26 metriä leveää avointa johtoaukeaa. Lisäksi johtoaukean molemmiin puolin rajoitetaan 10 metriä leveän reunavyöhykkeen alueella puuston korkeutta. Voimajohtoalueen leveys on tällöin vähintään 46 metriä.

Voimajohdoista muodostuvat maisemavaikutukset riippuvat merkittävästi alueesta, jolle voimajohto on sijoitettu ja tarkastelupisteestä. Avoimella alueella (suo, pelto, vesistö) voimajohdot nousevat helposti maisemaa hallitseviksi elementeiksi, kun niillä ei ole esimerkiksi metsänreunan muodostamaa taustaa. Myös korkeissa maaston kohdissa voimajohtopylväät erottuvat kauempaa. Suljetussa maisemassa avoimet voimajohtokäytävät pirstaloivat yhtenäisiä maisemakokonaisuuksia. Peitteisessä maastossa, kuten esim. metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä voimajohdon maisemavaikutus voi olla hyvin paikallinen ja kohdistua lähinnä johtoaukealle tai sen välittömään läheisyyteen. Maaston mataluudesta johtuen hankealueille ei juuri muodostu tarkastelupisteitä, joista voimajohdot havaittaisiin kaukomaisemassa.

Arvioitaessa tuulivoimapuiston hankkeen kokonaisvaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön, voimajohtojen aiheuttamat vaikutukset jäävät suhteessa lievemiksi kuin itse tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset. Voimajohtorakenteet jäävät tuulivoimaloille alisteiseksi, etenkin tuulivoimapuiston välittömällä lähivaikutusalueella (0–3 km), jossa tuulivoimaloista muodostuu hallitsevia elementtejä näkymien niin salliessa. Kauempana tuulivoimapuistosta, missä tuulivoimaloita ei enää havaita, korostuvat puolestaan paikallisesti voimajohdon aiheuttamat maisemavaikutukset.

Tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoon käytetään pääosin olemassa olevia, laajennettavia johtoaukeita. Laajennettavat johtoaukeat ja suunnitellut uudet vaihtoehtoiset voimajohtolinjaukset sijoittuvat pääosin metsäisille alueille. Peitteisyydestä johtuen voimajohdot pylväineen jäävät puuston taakse piiloon ja voimajohtojen maisemavaikutukset kaukomaisemassa ovat melko vähäisiä. Lähimaisemassa maisemavaikutuksia kohdistuu teiden ja peltojen ylityskohtiin, kun olemassa oleviin johtoaukeisiin sijoittuu kahden olevan rinnalle kolmas uusi voimajohto. Eniten maisemallisia haittavaikutuksia aiheutuu Siikajoen Ruukin viljelysaukealle, johon sijoittuu uusi sähköasema sekä risteää kaksi laajennettavaa voimajohtokäytävää. Lisäksi Pöllänperän ja Hummastivaaran hankealueiden voimajohdon linjauksesta aiheutuu maisemallisia haittavaikutuksia Hummastinvaaran mäkialueen maisema- ja ulkoilualueelle.

Pöllänperä, Hummastinvaara, Someronkangas ja Yhteinenkangas

Hankealueiden sähköasemat yhdistetään Ruukin taajaman eteläpuolelle rakennettavalle Siikajoki-nimiselle sähköasemalle. Pääosa sähkönsiirron voimajohtoreiteistä sijoittuu jo olemassa olevaan johtokatuun nykyisten kahden voimajohdon rinnalle. Oleva, levennettävä johtokatu sijaitsee suljetussa metsäisessä maisematilassa lähes koko matkan. Metsäisillä alueilla laajennettavan voimajohtoalueen maisemalliset vaikutukset jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi. Lähimaisemassa maisemavaikutuksia kohdistuu teiden sekä Siikajoen peltoaukeiden ylityskohtiin. Maisemallisia haittavaikutuksia kohdistuu Siikajoen Ruukin maatalousoppilaitoksen ja Revonlahden maisema-alueille.

Hankealueiden sähköasemilta olemassa olevalle johtokadulle rakennettavat uudet lyhyet reittiosuudet sijoittuvat metsäisille osuuksille ja maisemavaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden voimajohdon linjaus saattaa muuttaa Hummastinvaaran ulkoilualueen laelta avautuvia näkymiä..

Annankangas

Vaihtoehto, jossa hankealueet yhdistetään Siikajoelle rakennettavalle sähköasemalle pääosa sähkönsiirron voimajohtoreiteistä sijoittuu jo olemassa olevaan johtokatuun nykyisten kahden voimajohdon rinnalle. Oleva johtokatu sijoittuu metsäisille alueille ja suljettuun maisematilaan lähes koko matkan. Uudet rakennettavat lyhyet reittiosuudet sijoittuvat myös metsäisille osuuksille. Metsäisillä alueilla voimajohdon maisemalliset vaikutukset jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi. Maisemallisia hättavaikutuksia kohdistuu Siikajoen Ruukin maatalousoppilaitoksen maisemaan.

Vaihtoehto, jossa hankealueet yhdistetään Vihannin sähköasemalle uudet rakennettavat reittiosuudet sijoittuvat pääosin metsäisille osuuksille ja suljettuun maisematilaan. Osuuksille sijoittuu muutamia pieniä peltoaloja. Voimajohtojen maisemalliset vaikutukset jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi.

Nikkarinkaarto

Vaihtoehto, jossa hankealueet yhdistetään Siikajoelle rakennettavalle sähköasemalle pääosa sähkönsiirron voimajohtoreiteistä sijoittuu jo olemassa olevaan johtokatuun nykyisten kahden voimajohdon rinnalle. Oleva johtokatu sijoittuu metsäisille alueille ja suljettuun maisematilaan lähes koko matkan. Uudet rakennettavat lyhyet reittiosuudet sijoittuvat myös metsäisille osuuksille. Metsäisillä alueilla voimajohdon maisemalliset vaikutukset jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi. Maisemallisia hättavaikutuksia kohdistuu Siikajoen Ruukin maatalousoppilaitoksen maisemaan.

Vaihtoehto, jossa hankealueet yhdistetään Vihannin sähköasemalle uudet rakennettavat reittiosuudet sijoittuvat pääosin metsäisille osuuksille ja suljettuun maisematilaan. Osuuksille sijoittuu muutamia pieniä peltoaloja. Voimajohtojen maisemalliset vaikutukset jäävät melko paikallisiksi ja vähäisiksi.

Voimajohtojen vaikutukset arvokohteisiin

Vaihtoehtoissa hankealueiden sähköasemat yhdistetään Ruukin taajaman eteläpuolelle rakennettavalle Siikajoki-nimiselle sähköasemalle. Sähkösiirto saattaa mahdollisesti edellyttää sähköasemalta eteenpäin olevan johtokadun laajentamista. Johtokatu ylittää Siikajoen osuudella, jossa avoimeen peltomaisemaan sijoittuu valtakunnallisesti merkittävä Siikajoen Ruukin maatalousoppilaitos. Ruukin maatalousoppilaitoksen ympäristössä risteää jo nykyisellään kaksi kahden voimajohdon levyistä johtokäytävää. Jos voimajohtokäytävää joudutaan laajentamaan lisää, muuttaa se maiseman luonnetta entisestään rauhallisesta maaseutumaisemasta teknisemmäksi ja voi heikentää kohteen arvoa. Lisäksi toinen laajennettava voimajohtoaukea sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Revonlahden maisema-alueen reuna-alueelle. Muutokset maisema-alueelle ovat lieviä tai kohtalaisia voimajohtoaukean sijoituessa sivuun keskeisistä näkymäalueista.

Hummastinvaaran ja Pöllänperän reittivaihtoehdossa rakennettavan uuden voimajohtoreittien välittömään läheisyyteen sijoittuu Hummastinvaaran paikallisesti arvokas maisema- ja ulkoilualue. Voimajohto sijoittuu Hummastinvaaran laen länsipuolelle, josta avautuu näkymät kohti Raahea ja merta. Hummastinvaaran maisema- ja ulkoilualueella maisemalliset vaikutukset ovat merkittäviä.

9.8 Hankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Arvioitaessa koko hankkeen maisemallisia vaikutuksia korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset, koska niiden massiivinen koko aiheuttaa voimaloiden näkyvyyden hyvin laajalle alueelle. Voimajohtoista muodostuvat vaikutukset jäävät tuulivoimaloiden rinnalla vähäisemmiksi, etenkin kun pääosa voimajohtoista sijoittuu suljettuun maisematilaan tai nykyisiin johtoaukeisiin. Tuulivoimapuiston aiheuttamat

maisemavaikutukset ovat laaja-alaisia, vaikka niiden havaittavuus on suhteellisen paikallinen muualta kuin mereltä päin katsottuna. Vaikutusten havaittavuus riippuu suuresti katselijan sijainnista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä maaston peitteisyydestä.

Vaikutukset maisemaan ovat kestoaltaan pitkäaikaisia, sillä tuulivoimaloiden elinkaareen odotetaan olevan vähintään 25 vuotta. Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat voimakkaimmillaan tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, jolloin tuulivoimalat ovat uusia elementtejä maisemassa. Ajan kuluessa, vaikutukset lieventyvät, kun tuulivoimalat opitaan näkemään maisemassa ja niihin totutaan.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimaloiden maanpäälliset osat voidaan purkaa pois kokonaan, jolloin niiden aiheuttamat maisemavaikutukset häviävät. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jälleen maisemanmuutoksen, kun maamerkiksi muodostuneet voimalat häviävät maisemasta ja tilanne palautuu pitkälti tilanteeseen, joka on vallinnut ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

Kun huomioidaan, että tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ulottuvat tuulivoimaloiden suuren koon takia varsin laajalle ja että vaikutukset ovat pysyviä koko hankkeen elinkaaren ajan, voidaan tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisina. Vaikutukset ulottuvat vähäisesti seudulla oleviin kulttuuriympäristön kannalta arvokkaisiin kohteisiin. Tuulivoimapuistoista Pöllänperä, Hummastinvaara, Someronkangas ja Yhteinenkangas sijoittuvat lähelle viljelys- ja asutusalueita. Voimaloiden vaikutukset ovat maisemakuvan kannalta merkittävimpiä Olkijoen, Ojalan, Jokelanperän ja Ylipään alueilla. Tuulivoimapuistoista Annankangas ja Nikkarinkaarto vaikuttavat kohtalaisesti Pitkäsnevan Natura 2000-alueen suurikokoisen puuttoman aapasuon maisemaan.

9.9 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Keskeisimmät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Tuulivoimapuistot muuttavat maisemakuvaa eniten lähialueella, viiden kilometrin säteellä hankealueesta.
- Tuulivoimaloiden sijoituessa peitteiseen maastoon, niistä havaitaan pääsääntöisesti pyörivät lavat sekä voimalatornin yläosa.
- Avoimet näkymät kohti tuulivoimapuistoa avautuvat pääsääntöisesti avoimien peltoaukeiden takaa ja merialueilta.
- Mereltä katsottuna Pöllöperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistot erottuvat maisemakuvassa.
- Pöllänperän, Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan tuulivoimalat näkyvät osin merkittävästi lähialueiden pelto- ja asutusalueilla. Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden tuulivoimaloiden lähialueelle ei sijoitu laajoja peltoaukeita, mutta voimalat saattavat näkyä paikoin lähialueen kiinteistöjen pihapiireihin.
- Kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet ja maisema-alueet sijaitsevat pääosin kaukana tuulivoimapuistoista, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa johtuen mm. rakennuksista ja puustosta aiheutuvista estevaikutuksista.
- Lähialueille sijoittuvaan kahteen kulttuuriympäristöön/perinnemaisemaan kohdistuu merkittäviä maisemallisia haittavaikutuksia: Olkijoen rauhapirtti ja jokimaisema sekä Kastellin Jätinkirkko. Lisäksi kohtalaisia haittavaikutuksia aiheutuu Pitkäsnevan Natura 2000-alueen suurikokoisen puuttoman aapasuon maisemakuvaan.
- Voimajohtoreittien varten sijoittuu kaksi arvokohdetta, Hummastinvaaran maisema- ja ulkoilualue sekä Ruukin maatalousoppilaitos, joille saattaa aiheutua uusia maisemakuvallisia haittavaikutuksia.

10 MUINAISJÄÄNNÖKSET

10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnan tuloksena syntyneitä rakenteita niin historialliselta kuin esihistorialliselta ajalta. Suomessa muinaismuistolaki määrää kaikki kiinteät muinaisjäännökset rauhoitetuiksi, eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty.

Vaikutusten arvioinnin aineistona on käytetty arkistoaineistoja ja hankkeen yhteydessä laaditun arkeologisen inventoinnin tietoja. Arkistoaineisto on huomioitu tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoitussuunnittelussa siten, että voimaloita ja teitä ei ole osoitettu muinaisjäännöskohteiden läheisyyteen. Arkeologisesta inventoinnista on laadittu erillinen selvitysraportti (Itäpalo 2011). Hankealueiden arkeologisesta inventoinnista ja sen raportoinnista vastasi K-P:n ArkeologiaPalvelu (Jaana Itäpalo). Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu laaditun inventointiraportin pohjalta.

Arkeologinen inventointi tehtiin hankealueille kesällä 2011 (Liite 2). Alueella tehdyssä maastoinventoinnissa keskityttiin tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja tielinjauksille sekä valikoiden näiden lähialueille. Maastotyöt tehtiin 2.9–6.9.2011 ja 26.–30.9.2011. Maastotöihin käytettiin yhteensä 10 työpäivää. Inventointi tehtiin kesällä 2011 voimassa olleen layout- ja tiesuunnitelman mukaisesti. voimaloiden sijoitus- ja tiesuunnitelmassa oli huomioitu tiedossa olleet muinaismuistot siten, että voimaloita ja teitä ei ollut suunniteltu sijoitettavan näiden läheisyyteen.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin ympäristössä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle.

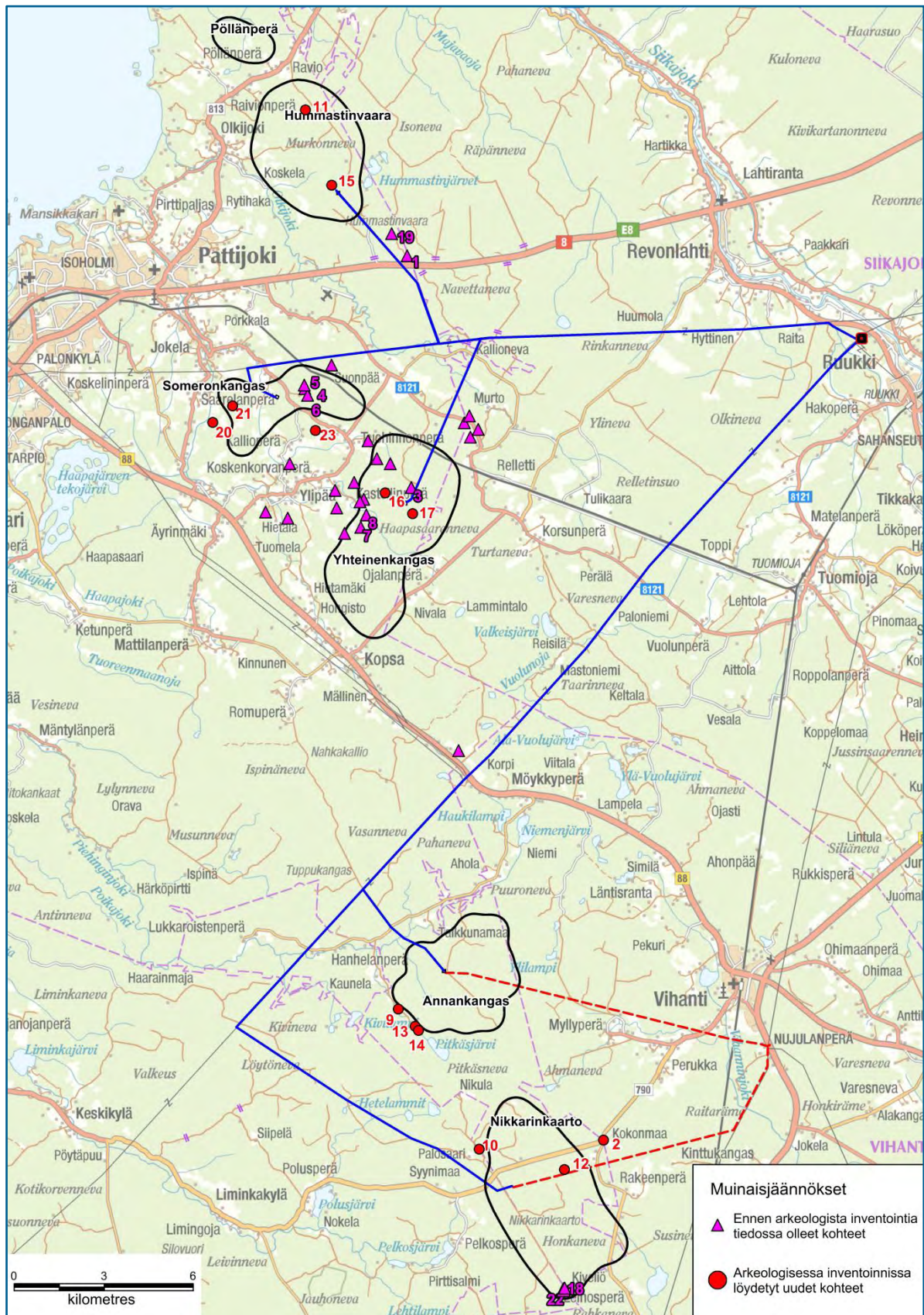
Hankkeen vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioitu vertaamalla suunniteltujen tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoittumista suhteessa tunnistettuihin muinaisjäännöksiin ja arvioimalla todennäköisyyttä muinaisjäännösten mahdolliseen vaurioitumiseen hankkeen myötä.

10.2 Muinaisjäännösten nykytila

10.2.1 Tuulivoimapuistojen alueet

Tarkasteltavat tuulivoimapuistot sijaitsevat eri esihistoriallisilla muinaisrantatasoilla. Hankealueilta tehtiin uusia muinaisjäännöslöytöjä sekä tunnistettiin olemassa olevia muinaisjäännöksiä. Kaikkien muiden tuulivoimapuistojen alueilla, paitsi Pöllänperän tuulivoimapuiston alueella, on muinaisjäännöksiä, jotka on otettava huomioon raivaustöiden ja uusien rakenteiden rakentamisen yhteydessä.

Kaiken kaikkiaan arkeologisen inventoinnin myötä hankealueilta löytyi yhteensä kahdeksan uutta historiallisen ajan kohdetta (Kuva 44). Näistä kohteista kolmessa oli hiilimiiluja, kolmessa tervahautoja, yhdessä puromyllyn patoja sekä tervahauta ja yhdessä kohteessa tehtiin rajakivilöytö. Lisäksi kahdesta kohteesta tehtiin rakkakuoppa havaintoja. Rakkakuopat voivat ajoittua esihistorialliselle ajalle.



Kuva 44. Tiedossa olevat muinaisjäännökset Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueella ja niiden läheisyydessä sekä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä tutkitut kohteet on numeroitu

10.3 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

10.3.1 Tuulivoimapuistojen alueet

Tuulivoimapuistojen alueilla tutkittiin 23 kohdetta (Kuva 44). Numerointi viittaa arkeologisen inventointiraportin (Itäpalo 2011) kohdenumerointiin.

Pöllänperä

Alue on tasaista peltoa ja metsämaastoa. Sijaintikorkeuden ja alueen tasaisuuden perusteella oli hyvin epätodennäköistä löytää tältä alueelta muinaisjäänöksiä.

Hummastinvaara

Alueen eteläosassa kivikkoinen ja louhikkoinen Hummastinvaara kohoaa 40–60 m mpy, joka vastaa myöhäiskivikautista rantatasoa n. 3500–2000 eKr. Hummastinvaaran hankealueelta saattoi löytyä esim. rauta- tai pronssikautisia pyyntikuoppia, alueen eteläosasta eri ajanjaksoilta peräisin olevia kivirakenteita tai muutamilta suppeilta alueilta merkkejä asuinpaikoista.

(1) Hummastinvaara SE (mj. rek. nro 582010032) kivikautinen asuinpaikka. Kohteen läheisyyteen ei ole suunnitteilla huoltoteitä tai tuulivoimaloita. Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Nykyisin kohde kuuluu rauhoitusluokkaan 2.

(11) Jäläkankaas (uusi kohde) historiallisen ajan hiilimiilu. Huoltotienlinjaus sijoittuu noin n. 40 etäisyydelle kohteesta nykyisen metsätienkohdalle. Hanke ei suunnitelmien mukaan toteutuessaan aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Kohdetta on ehdotettu rauhoitusluokkaan 2.

(15) Louekankaas (uusi kohde) historiallisen ajan puromylly ja tervahauta. Tervahauta sijaitsee noin 30 m etäisyydellä suunnitellusta voimalanpaikasta ja huoltotienlinjaus sivuaa kohdetta. Hankkeen YVA-ohjelman mukainen toteutuminen tuhoaisi kohteen, Suunnitelmia on muutettu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(19) Hummastinvaara (mj. rek. nro 582010031) ajoittamattomia rakkakuoppia. Kohteen läheisyyteen ei ole suunnitteilla rakentamista, jolloin hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

Someronkangas

Someronkankaan hankealue sijaitsee rautakautisella myöhäiskivikautisella korkeudella n. 20–45 m mpy. Someronkankaan suunnittelualueelta saattoi odottaa löytyvän jopa rautakautisia kohteita.

(4) Someronkangas (mj. rek. nro 582010018) kivikautisia rökkiöitä ja rakkakuoppia. Huoltotienlinjaus ja tuulivoimalan sijoituspaikka sijaitsevat noin 40–50 metrin etäisyydellä kohteesta. Kohteen sijainti huomioitava suunnittelussa. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(5) Someronkangas N (mj. rek. nro 582010035) kivikautisia kivi rökkiöitä. Lähin huoltotienlinjaus sijoittuu noin 140 m etäisyydelle ja tuulivoimala yli 200 m etäisyydelle. Suunnitelmien toteutuessa muinaisjäänökset eivät vaarannu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(6) Someronkangas SE (mj. rek. nro 582010034) kivikautisia kivi rökkiöitä ja mahdollinen kivikautinen asuinpaikka. Lähin huoltotienlinjaus sijoittuu n. 70 m etäisyydelle ja tuulivoimalan yli 100 m etäisyydelle. Suunnitelmien toteutuessa muinaisjäänökset eivät vaarannu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(20) Hattukangas (uusi kohde) ajoittamattomia rakkakuoppia. Huoltotienlinjaus sivuaa kohteita. Hankkeen YVA-ohjelman mukainen toteutuminen tuhoaisi kohteen. Suunnitelmia on muutettu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(21) Huopakinkangas (uusi kohde) ajoittamattomia rakkakuoppia. Lähin huoltotielinjaus sijaisee noin 30 m etäisyydellä kohteesta ja lähin tuulivoimala n. 150 m etäisyydellä. Suunnitelmien toteutuessa kohteet eivät vaurioidu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(23) Pylsynkangas (ei muinaisjäänös) moderni maakellari. Kohteessa alle 100 vuotta vanha maakellarin pohja. Kohteen lähelle ei ole suunniteltu rakentamista.

Yhteinenkangas

Yhteinenkangas sijaitsee myöhäiskivikautisella–varhaiskampakeraamisellatasolla n. 40–80 m mpy. Potentiaalisinta aluetta uusien kohteiden löytymiselle oli Yhteisenkankaan tuulivoimapuisto.

(3) Piittakangas (mj. rek. nro 582010022) esihistoriallinen röykkiö. Suunniteltu huoltotie sijoittuu olemassa olevan metsäautotien kohdalle noin 20 m etäisyydelle kohteesta. Lähin tuulivoimala yli 100 m etäisyydelle. Suunnitelmien toteutuessa kohde ei vaarannu. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(7) Yhteinenkangas (mj. rek. nro 582010020) esihistoriallinen röykkiö. Kohde on osin vaurioitunut. Suunnitellut huoltotiet ja tuulivoimalat eivät vaaranna kohteen säilymistä. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(8) Yhteinenkangas N (mj. rek. nro 582010030) esihistoriallinen röykkiö, kohteessa myös tervahauta. Kohteen läheisyyteen ei ole suunniteltu rakentamista. Hankkeella ei ole vaikutusta kohteen säilymiseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(16) Pikku Piittakangas (uusi kohde) rakenteiden perusteella 1900-luvulle ajoittuva hiilimiilu. Lähimmät huoltotielinjaukset ja tuulivoimalat yli 100 m etäisyydellä kohteesta. Hankkeella ei ole vaikutusta kohteen säilymiseen suunnitelmien toteutuessa. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(17) Pikku Pirtinkangas (uusi kohde) rakenteiden perusteella 1900-luvulle ajoittuva hiilimiilu. Lähimmät huoltotiet ja tuulivoimalat 100–300 m etäisyydellä. Hankkeen toteuttaminen ei vaaranna kohdetta suunnitelmien toteutuessa. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

Annankangas

Annankangas sijaitsee n. 90–115 m mpy eli pääosin mesoliittisella korkeudella (n. 6200–5500 eKr.). Topografian perusteella alue ei ole otollista esihistoriallisten kohteiden löytymisen kannalta.

(9) Autiokangas (uusi kohde) uudelle ajalle sijoittuvat asuinkuopat. Lähimmät tuulivoimapuiston rakenteet suunnitteilla noin 500 m etäisyydelle. Hankkeen toteuttaminen ei vaaranna kohdetta suunnitelmien toteutuessa. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(13) Karhulankangas (uusi kohde) 1700-luvulle sijoittuvat rakennusjäänökset, mahdollisesti riihi. Kohteen lähialueille ei ole suunnitteilla tuulivoimapuiston rakenteita. Hankkeella ei ole vaikutuksia kohteeseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(14) Karhulankangas 2 (uusi kohde) 1700–1900-luvuille sijoittuva peltoröykkiö ja kiviaita. Kohteen lähialueille ei ole suunnitteilla tuulivoimapuiston rakenteita. Hankkeella ei ole vaikutusta kohteeseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

Nikkarinkaarto

Nikkarinkaarto sijaitsee n. 90–115 m mpy eli pääosin mesoliittisella korkeudella (n. 6200–5500 eKr.). Topografian perusteella alue ei ole otollista esihistoriallisten kohteiden löytymisen kannalta.

(2) Mäkelä 2 (uusi kohde) kivikautinen asuinpaikka. Kohteen läheisyyteen ei ole suunnitteilla tuulivoimapuiston rakenteita. Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(10) Heteselmä (uusi kohde) historiallisen ajan tervahauta. Suunniteltu huoltotienlinjaus sivuaa tervahaudan eteläreunaa. Hankkeen toteutuminen voi vaarantaa tervahaudan säilymistä. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(12) Kanakangas (uusi kohde) historiallisen ajalle sijoittuvat kaksi tervahautaa. Tuulivoimahankkeen suunnitellut rakenteet sijoittuvat 100–300 m etäisyydelle kohteesta. Hankkeen toteutuessa suunnitelmien mukaisesti hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(18) Rullavuori 2 (uusi kohde) 1600–1700 -luville ajoitettu rajakivi. Lähimmät tuulivoimalat ja huoltotienlinjat suunniteltu yli 100 m etäisyydelle kohteesta. Hankkeen toteutuminen suunnitelmien mukaan ei vaaranna kohdetta. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

(22) Rullavuori (mj. rek. nro 625010025) ajoittamattomia rakkakuoppia. Rakkakuopat sijoittuvat yli 200 m etäisyydelle tuulivoimahankkeen suunnitelluista rakenteista. Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteeseen toteutuessaan suunnitelmien mukaisesti. Rauhoitusluokkaehdotus 2.

Arkeologisen inventoinnin tulosten mukaan tuulivoimapuistojen rakentaminen saattaisi vaarantaa arkeologisten kohteiden arvoa kolmen muinaisjäännöskohteen läheisyydessä. Kohteet sijaitsevat Hummastinvaaran tuulivoimapuistossa (Louekangas), Someronkankaan tuulivoimapuistossa (Hattukangas) ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistossa (Heteselmä). Vaarantuminen aiheutuisi huoltotien rakentamisesta, tuulivoimaloita ei muinaisjäännösalueille ollut suunniteltu.

Haitallisten vaikutusten välttämiseksi on kohteet huomioitu hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että huoltotien linjauksia on muutettu niiltä osin kuin ne olisivat voineet vaarantaa aiemmin mainitut muinaisjäännöskohteet. Tuulivoimapuistoalueiden sijoitussuunnittelussa ja tielinjauksissa on tapahtunut arkeologisen inventoinnin työn jälkeen muitakin muutoksia, mutta ne eivät ole vaarantaneet muinaisjäännöksiä. Voimaloiden määrä on pienentynyt ja sen seurauksena myös voimaloille vievien huoltotien tarve on supistunut.

10.3.2 Sähkösiirtoreitit

Hankealueiden ulkopuolisille sähkösiirtoreiteille ei ole tehty arkeologista inventointia.

Muinaisjäännösrekisterin ja vuonna 2011 tuulivoimapuistoalueilla tehdyn arkeologisen inventoinnin perusteella Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkösiirtoreittien linjauksilla tai niiden läheisyydessä (100 m säde) ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöskohteita.

Sähkösiirtoreittejä lähimmät tiedossa olevat kiinteät muinaisjäännökset ovat:

- Nikkarinkaarron VEB: Reitin pohjoispuolella, noin 140 m etäisyydellä sijaitsee tervahauta (Kanakangas, nro 12). Vaikutuksia kohteeseen ei aiheudu sähkösiirtoreitin toteutuessa suunnitellun linjauksen mukaisesti.
- Yhteinenkangas: Reitin länsipuolella, noin 140 m etäisyydellä sijaitsee esihistoriallinen kiviröykkiö (Piittakangas, nro 3). Vaikutuksia kohteeseen ei aiheudu sähkösiirtoreitin toteutuessa suunnitellun linjauksen mukaisesti.
- Hummastinvaara: Reitin itäpuolella, noin 300 m etäisyydellä sijaitsee kivikautinen asuinpaikka (Hummastinvaara SE, nro 1). Vaikutuksia kohteeseen ei aiheudu sähkösiirtoreitin toteutuessa suunnitellun linjauksen mukaisesti.

Sähkönsiirtoreittien muinaisjäännökset tulee selvittää rakentamisvaiheessa, kun toteutettava sähkönsiirtoreitti on varmistunut ja tiedossa olevat muinaisjäännökset tulee huomioida jatkosuunnittelussa vaikutusten ehkäisemiseksi.

10.4 Epävarmuustekijät

Hankealueet on inventoitu ja vaikutukset arvioitu tuulivoimapuistojen alustavien, kesällä 2011 voimassa olleiden suunnitelmien mukaan. Arkeologinen inventointi on laadittu maastokaudella 2011 ja se perustuu kesällä 2011 tehtyihin maastotarkastuksiin. Inventointi laadittiin sen hetkisten (syyskuu 2011) voimalanpaikkojen ja huoltotielinjausten mukaan. Tämän jälkeen voimalakohteiden sijainteihin on tehty muutoksia mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi YVA-menettelyn aikana saadun palautteen ja vaikutusten arviointien mukaisesti. Muinaisjäännösten osalta muuttuneiden sijaintipaikkojen potentiaali ja tarkistus on arvioitava jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tuulivoimapuistojen suunnitelmat voivat edelleen muuttua, jolloin on varauduttava arvioimaan uudestaan mahdollisia vaikutuksia muinaisjäännöksiin, mikäli muutokset ovat mittakaavaltaan suuria. On myös syytä huomata, että nyt olemassa olevat tiedot muinaisjäännöskohteista voivat muuttua uusissa tutkimuksissa ja välttämättä tehdystä inventoinnista huolimatta kaikkia alueen muinaisjäännöksiä ei tunneta.

Koska kaikki muinaisjäännökset ovat automaattisesti muinaismuistolain suojaamia, on kaikkia ennestään tunnettuja tai mahdollisesti tulevaisuudessa löytyviä kohteita koskevissa epäselvissä tilanteissa syytä kääntyä Museoviraston puoleen.

10.5 Yheenveto vaikutuksista muinaisjäännöksiin

Tuulivoimapuistojen suunnitelluilla voimalanpaikoilla ei sijaitse muinaisjäännöksiä. Vuonna 2011 laaditun arkeologisen inventoinnin mukaan kolmen muinaisjäännöskohteen tila saattaisi vaarantua huoltoteiden rakentamisen vuoksi. Nämä kohteet sijaitsevat Hummastinvaaran tuulivoimapuistossa (Louekangas, puromyllyn patoja ja tervahauta), Someronkankaan tuulivoimapuistossa (Hattukangas, rakkakuoppia) ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistossa (Heteselkä, tervahauta).

Haitallisten vaikutusten välttämiseksi kohteet on huomioitu hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että huoltoteiden linjauksia on muutettu niiltä osin kuin ne olisivat voineet vaarantaa muinaisjäännöskohteet. Näin ollen nykyisten suunnitelmien mukaisten tuulivoimaloiden tai teiden rakentamisen vaikutukset eivät ulotu muinaisjäännöskohteisiin.

Keskeisimmät vaikutukset muinaisjäännöksiin:

- Hankealueille on laadittu arkeologinen inventointi syksyllä 2011, jossa löydettiin uusia muinaisjäännöskohteita.
- Tuulivoimapuistojen alueella sijaitsee kolme muinaisjäännöskohdetta, joihin tuulivoimapuistojen rakentaminen tuolloisten suunnitelmien mukaisina olisi vaikuttanut.
- Haitallisten vaikutusten välttämiseksi kohteet on huomioitu hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että huoltoteiden linjauksia on muutettu niiltä osin kuin ne olisivat voineet vaarantaa muinaisjäännöskohteet.
- Sähkönsiirtoreiteille ei laadittu arkeologista inventointia. Toteutettavaksi valittavalle sähkönsiirtoreiteille tehdään tarvittavat arkeologiset inventoinnit ennen rakentamista.

11 LUONNONYMPÄRISTÖ

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilta on laadittu erillinen luonto- ja linnustaselvitys (Liite 3). Tässä Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-selostuksessa on esitetty tiivistetysti luonto- ja linnustaselvitysten pääkohdat sekä tarkemmin arvioitu hankkeiden vaikutuksia alueiden luonnontolosuhteisiin ja lajistoon.

11.1 Maa- ja kallioperä, topografia**11.1.1 Vaikutusmekanismit**

Maaperän muokkauksesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset voivat ilmeta kiintoaineksen valumisena sekä mahdollisena ravinteisuuden kasvuna ja ravinteiden valumisena hankealueiden ympäristössä sijaitseviin vesistöihin. Lisäksi tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja huoltoteillä tapahtuva rakentaminen ja liikenne voi onnettomuustapauksissa aiheuttaa vesistöjen ja maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimaloiden käytön aikana voimaloiden koneisto ja huoltokoneet voivat onnettomuustapauksissa aiheuttaa öljyvuotoriskin. Useimmissa tapauksissa maa- ja kallioperään kohdituvat vaikutukset ovat yhteydessä pinta- ja pohjavesiin kohdistuviin vaikutuksiin.

Happamien sulfaattimaiden osalta on tarkasteltu erityisesti maarakennustoimien mahdollisia yhteyksiä pinta- ja pohjavesiin kohdistuviin vaikutuksiin.

11.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden maa- ja kallioperäolosuhteita on selvitetty peruskartoilta, maa- ja kallioperäkartoilta (GTK 2012) sekä eri kirjallisuuslähteistä ja olemassa olevista selvityksistä (Iisalo 1994, Kärenlampi ym. 2002, Virtanen 1985). Topografiatiedot on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta (MML 2011). Happamien sulfaattimaiden esiintymismahdollisuutta on tarkasteltu GTK:n kartoitettavien alueiden perusteella.

Tuulivoimapuistojen ja voimajohtalueiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona perustuen tuulivoimaloiden, niiden huoltotiestön sekä voimajohtoreittien rakennustapakuvauxiin.

Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä biologi Aija Degerman.

11.1.3 Maa- ja kallioperän yleiskuvaus

Raahen alueen kallioperä koostuu Svekokarelidisen poimutuksen kivilajeista ja kuuluu Keski-Pohjanmaan kiilleliuskealueeseen, joka sisältää metasedimenttejä ja happamia syväkiviä (Lehtinen ym. 1998). Alueen kallioperässä esiintyy metamorfisia kivilajeja ja kallioperä on pääosin kiilleliusketta, kiillegneissia, granodioriittia ja graniittia. Alue sijoittuu ns. Raahen–Laatokan vyöhykkeelle, missä kallioperän ruhjeiden ja intruusioiden vuoksi monien ravinteiden pitoisuudet moreenimaissa ovat ympäristöään korkeammat, mikä selittää osaltaan ravinteiden soiden esiintymistä etenkin rannikon läheisyydessä (Kärenlampi ym. 2002). Kallioperässä tavataan maaperän ravinteisuutta lisääviä emäksisiä metavulkaniitteja (amfiboliittia, metabasalttia ja vihreäkiveä). Kallioperä on suurelta osin irtaimen maa-aineksen peitossa ja varsinaisia laajempia kalliopaljastumia ei juurikaan esiinny (Iisalo 1994).

Raahen pohjoisosiin sijoittuu luoteis–kaakko-suuntainen Vihannin harjujakso, joka päättyy mereen Siikajoen Tauvonniemellä. Harjujaksosta erkanee Olkijoen alueella lukuisia matalaan rantaveteen aikoinaan syntyneitä rantaviivan suuntaisia rantavallimuodostumia. Harjujakson eteläpuolella on laajoja ablaatiomoreeniselänteitä kuten Korkiakangas, Linnakangas ja Soramäenkangas.

Alueen moreeniaines on jäätikön sulamisvesien huuhtomaa hiekkamoreenia, joka on hyvin hienoaines- ja savipitoista. Moreenimäkien lakiosat ovat huuhtoutuneet aikoinaan merenrantavaiheessa voimakkaasti ja niiden hienoaines on kasaantunut moreeniharjujen välisiin painanteisiin, joissa esiintyy runsaasti selkeitä rannikon suuntaisia vanhoja rantavaljeja eli kaartoja (mm. Hummastinvaaran alueella). Osa Hummastinvaaran edustavimmista rantakaarroista on sisällytetty valtakunnalliseen tuuli- ja rantakerrostumat -ohjelmaan (Kuva 45). Kaartojen välisissä painanteissa esiintyy yleensä ohutturpeisia soita.

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueella. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Erityisesti niitä on alavalla rannikkoseudulla, myös Pohjois-Pohjanmaalla, pääasiassa alle 60 m mpy, alueilla, missä esiintyy hienojakoista entistä merenpohjakerrostumaa tai kallioperän kivilajeissa rikkipitoisia mustaliuskeita (Vapo 2013). Tarkkaa tietoa alueista, joissa sulfaattimaita esiintyy, ei ole. Alueita kartoitetaan GTK:n toimesta ja kartoitus valmistuu vuoden 2015 loppuun mennessä (GTK 2013). Hankealueiden happamien sulfaattimaiden sijainneista ei ole tietoa, mutta hyvin potentiaalisia kohteita sijoittuu Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille.

Topografialtaan alue on Perämeren rannikkoalueelle tyypilliseen tapaan varsin loivapiirteisesti vaihtelevaa ja alavaa, pohjoisosien korkeimpien kohtien yltäessä noin 60–80 metriin mpy Yhteisenkankailla ja Hummastinvaaroilla. Eteläosan alueilla maasto kohoaa korkeimmillaan 110 metriä mpy. Alavin alue sijoittuu Pöllänperän seudulle, missä esiintyy maankohoamisrannikon hiekka-, savi- ja silttimaita.

Pöllänperän hankealueen maaperä koostuu karkearakeisista kerrostumista ja silttimoreenista. Kallioperä on pääosin kiillegneissia ja kiilleliuskeita. Alueella ei esiinny juuri korkeusvaihteluja, ja korkeimmat kohteet sijaitsevat noin 2–3 metriä mpy. Pöllänperän alueen happamista sulfaattimaista ei ole tietoa, mutta alue on potentiaalinen niiden esiintymiselle.

Hummastinvaaran hankealueen eteläosassa sijaitsee ympäristöään korkeammalle kohoava graniittinen Hummastinvaara, joka on korkeimmalta kohdaltaan noin 60 metriä mpy. Hankealueen maaperä koostuu pääosin huuhtoutuneista moreenikerrostumista ja alueella on erityisen runsaasti vanhoja rantavalleja eli kaartoja, joiden väliset turvemaat on enimmäkseen ojitettu. Hummastinvaaran hankealueelle sijoittuu Ahtastenkankaan (TUU-11-019) valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (Mäkinen ym. 2011), johon kuuluu osa Jälännevan, Ahtastenkankaan ja Murkonkankaan kaarroista. Ahtastenkangas on luokiteltu arvoluokkaan 4, ja alueen pinta-ala on 92,5 ha. Suuri osa Hummastinvaaran hankealueen hienohietaisista alueista on raivattu pelloiksi. Hummastinvaaran hankealueen reunoilla on muutamia maa-ainestenottoalueita sekä suuri kivilouhosalue. Hummastinvaaran alueen happamista sulfaattimaista ei ole tietoa, mutta alue on potentiaalinen niiden esiintymiselle.

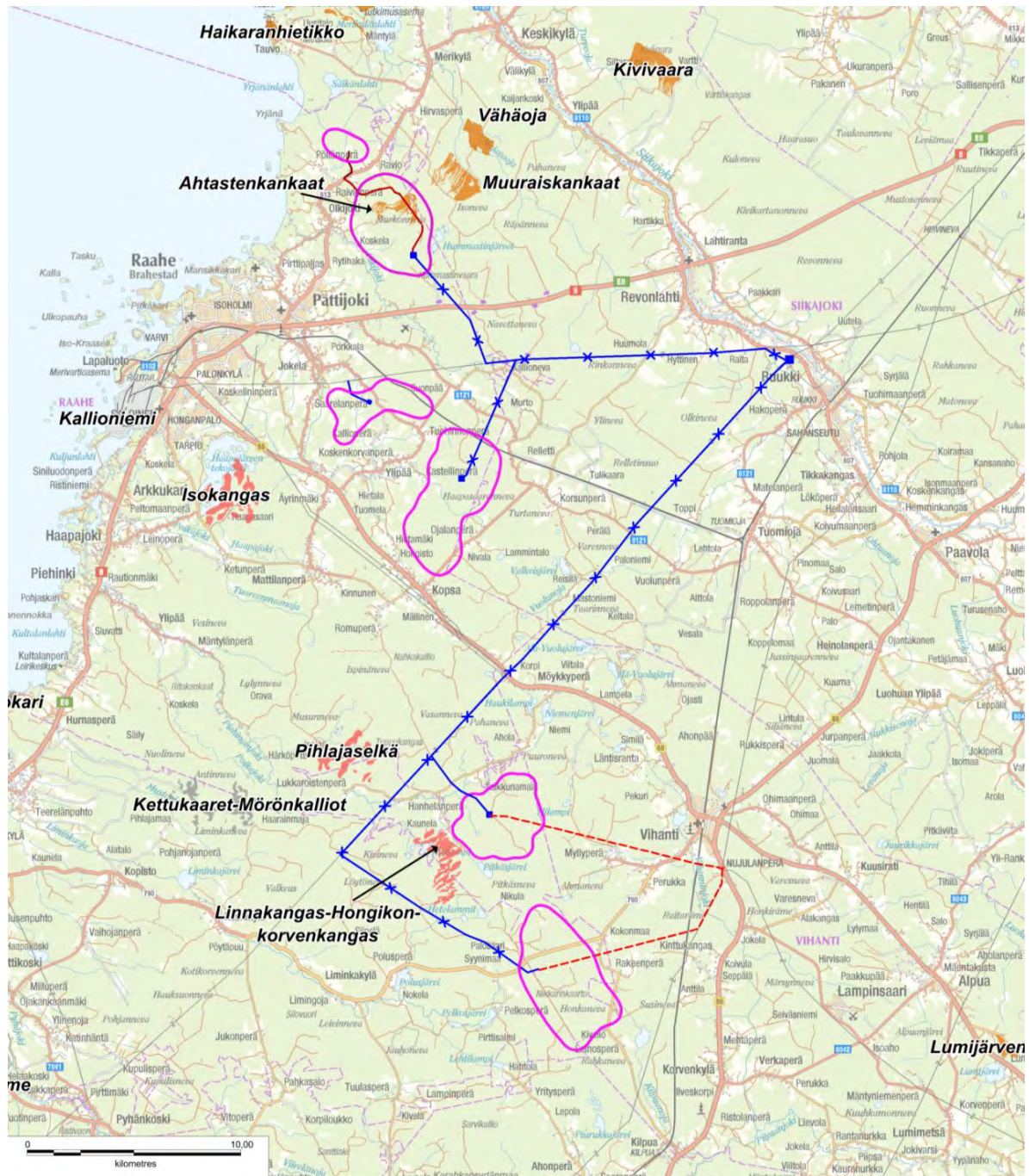
Someronkankaan hankealueen maaperä koostuu vaihtelevista, suuntautumattomista ja osin jyrkkäpiirteisistä moreenimuodostumista sekä niiden välisistä karkea- ja hienojakoisista irtomaa-aineksista, joiden alueille on raivattu peltoja. Someronkankaan kallioperä muodostuu pääosin karbonaattikivikerroksista sekä granodioriitista, tonaliitista ja kvartsidioriitista. Hankealueen korkeimmat kohteet sijoittuvan alueen itäosaan ja ovat noin 40–50 metriä mpy. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköisempää, kuin rannikon läheisillä hankealueilla.

Yhteisenkankaan hankealueella esiintyy laajoja lohkaraisia moreenimuodostumia sekä kankaiden välissä eri paksuisia turvemaita. Pikkupirtinnevan länsipuolella esiintyy kapeahkoja moreeniselänteitä ja pohjoispuolella hiekkaisia kankaita. Moreenimäet ovat varsin lohkaraisia etenkin alueen eteläosassa. Kallioperässä esiintyy pyrokseenigranitoidia ja mafisia juonteita. Korkeimmat kohteet hankealueen pohjoisosissa sijaitsevat noin 50–60 metriä mpy ja eteläosissa noin 70–80 metriä mpy. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköisempää, kuin rannikon läheisillä hankealueilla.

Annankankaan hankealueella vallitsee vaihtelevasti kumpuileva ja lohkarainen moreenimaasto, joka vaihtelee mosaiikkimaisesti moreenikumpareiden välisten turvemaiden kanssa. Moreeni on hyvin lohkaraista etenkin alueen etelä- ja lounaisosissa. Kallioperä on pohjoisosassa granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia sekä eteläosassa pääosin graniittia. Alueen eteläpuolelle sijoittuu luonnontilainen Pitkäsnevan laaja suoyhdistymä, joka on sisällytetty Natura 2000-verkoston. Alueen länsipuolella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kumpumoreenimuodostuma, Linnakangas–Hongikon-korvenkangas (MOR-Y11-083), joka on luokiteltu arvoluokkaan I (Mäkinen ym. 2007). Annankankaan hankealueen korkeimmat kohteet sijaitsevat noin 115–120 metriä mpy. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköisempää, kuin rannikon läheisillä hankealueilla.

Nikkarinkaarron hankealueen kallioperä on pääosin samaa kivilajia kuin pohjoisempi Annankankaan hankealue. Nikkarinkaarron hankealueella on luode-kaakko-suuntautunutta lohkarista moreenimaastoa sekä matalia hiekkaisia kankaita, joiden osuus alueen kokonaispinta-alasta on suuri. Hankealueen länsiosaan sijoittuu turvetuotantoalue. Korkeusolosuhteiltaan alue sijoittuu noin 110 metriä mpy, ja alueen eteläkulmauksessa sijaitseva Rullavuori on noin 120 metriä mpy. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköisempää, kuin rannikon läheisillä hankealueilla.

Raahen Itäiset tuulivoimapuistot



RAAHEN ITÄISET TUULIVOIMAPUISTOT

tuuli- ja rantakerrostumat, kallioalueet, moreenimuodostumat

	tuulivoima-alue		valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma
	110 kV:n ilmajohto		valtakunnallisesti arvokas kallioalue
	110 kV:n ilmajohto, vaihtoehtoinen		valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma
	34 kV:n maakaapeli		
	sähköasema		

laadittu 18.1.2013

Kuva 45. Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, kallioalueet ja moreenimuodostumat.

11.1.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset alueen maa- ja kallioperään ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja kohdistuvat tuulivoimaloiden, huoltotielinjojen sekä sähkönsiirron voimajohtopylväiden rakennuspaikoille.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla ei sijaitse suojeltuja tai suojeluohjelmiin sisällytettyjä kallioalueita. Hummastinvaaran hankealueella sijaitsee Ahtastenkankaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, joka on arvotettu neliportaisella asteikolla alimpaa luokkaan eli luokkaan neljä. Ahtastenkankaan alueelle sijoittuu kaksi tuulivoimalan rakennuspaikkaa, ja aivan sen reunoille sijoittuu yhteensä kuusi tuulivoimalan rakennuspaikkaa. Ahtastenkankaan rakennuspaikat sijoittuvat pääosin olemassa olevan metsäautotien varrelle, jolloin arvokkaseen tuuli- ja rantakerrostumaan kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä. Kohteen ominaispiirteitä on jo muutettu voimakkaasti mm. useiden tieurien muodossa. Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisessa tulee huomioida tuuli- ja rantakerrostuman ominaispiirteet siten, että vaikutukset kohteelle jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Annankankaan hankealueen länsipuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma Linnakangas–Hongikonkorvenkangas, mutta kohde sijoittuu Pitkäsojan länsipuolella niin etäälle Annankankaan hankealueen lähimmistä rakennuspaikoista, että hankkeella ei arvioida olevan lainkaan kohteen ominaispiirteitä heikentäviä vaikutuksia.

Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ovat maanpinnan poisto huoltotiestön ja tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta. Voimaloiden rakennuspaikoilta tasoitetaan maa noin 25 x 25 metrin alalta, ja puusto poistetaan noin 40 x 75 metrin alalta. Voimaloiden perustuksen syvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä alueen maaperän ominaisuuksista, kuten esimerkiksi rakennuspaikan maaperän kantavuudesta. Jos voimalan perustuksen halkaisija on noin 25 metriä ja kaivussyvyys noin 2 metriä, joudutaan yhden voimalan perustuksen alueelta poistamaan maata noin 1000 m³. Kokonaisuutena tuulivoimaloiden perustamisesta ja pystyttämisestä kallio- ja maaperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Raahen alueella avokallioalueet ovat harvinaisia. Annankankaan tuulivoimapuiston toteutustapavaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ja huoltoteitä on sijoitettu avokallioalueille. Annankankaan arvokkaimppia kalliokohteita on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi (Liite 3, luontokohdekartat). Vaikutuksia arvokkaille luontokohteille on käsitelty kappaleessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, huoltotiestön ja maakaapeloinnin rakentamisessa joudutaan tekemään suuriakin maarakennustöitä, joiden yhteydessä on huomioitava happamien sulfaattimaiden esiintymismahdollisuus hankealueilla. Potentiaalisimmat alueet happamien sulfaattimaiden esiintymiselle ovat rannikonläheiset kohteet, joissa esiintyy hienojakoisia maa-aineksia sekä rikkipitoisia mustaliuskeita. Ympäristöriskejä rakentamisesta ei aiheudu, mikäli mahdolliset maaperän sulfidikerrokset pysyvät vedellä kyllästyneinä, mutta mikäli ne joutuvat pohjaveden pinnan yläpuolelle, niin happamoituminen on väistämätöntä. Rakentamisen yhteydessä maaperää joudutaan usein kuivattamaan alentamalla pohjavedenpintaa erilaisin ojitusmenetelmin. Hapettuessaan sulfidipitoiset maakerrokset happamoituvat voimakkaasti ja voivat syövyttää myös maanalaisia betoni- ja teräsrakenteita. Happamuuden lisääntymisen lisäksi voi kuivatetusta maasta ja kaivumassoista liueta vesien mukana runsaasti raskasmetalleja. Hankealueiden happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ei ole tarkkaa

tietoa. Someronkankaan, Yhteisenkankaan ja Annankankaan hankealueet ovat hyvin moreeni- ja hiekkavaltaisia ja siten happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueilla on hyvin pieni. Nikkarinkaarron turvemaavaltainen hankealue sijoittuu niin etäälle rannikon hiesumaakerroksista, että happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali on alhainen. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen suhteen potentiaalisia kohteita sijoittuu etenkin Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille ja niiden ympäristöön, missä maaperä on osin hiesupitoista. Turvepohjaisilla alueilla happamuutta tuottavat sulfidit saattavat esiintyä turvekerrosten alapuolisissa liejuissa ja hienojakoisessa maassa. Rannikkoalueelle raivatut alavat peltomaat sijoittuvat usein hienojakoiselle maaperälle ja ovat potentiaalisia sulfidimaakohteita. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen hankealueilla tulee selvittää tarkemmin hankkeiden jatkosuunnittelun aikana yhdessä GTK:n asiantuntijoiden kanssa.

Happamien sulfaattimaiden vaikutukset kohdistuvat myös pinta- ja pohjavesiin sekä niiden kautta välillisesti myös eliöstöön. Mahdollisia vaikutuksia on tarkasteltava näiden osalta erikseen, mikäli jatkosuunnittelussa rakentamista osoitetaan sellaisille alueille, joilla happamia sulfaattimaita saattaa tarkempien selvitysten myötä esiintyä.

Taulukko 14. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueella muokattavan maa-alan pinta-ala eri hankealueilla ja toteutustapavaihtoehdoissa.

Hankealue	Tuulivoimaloiden lukumäärä (kpl)	Voimaloiden perustusten pinta-ala (ha)	Huoltotiestön pituus (km)
Pöllänperä	4	1,2	2
Hummastinvaara	27	8,1	22
Someronkangas	11	3,3	11
Yhteinenkangas	30	9	25
Annankangas VE1	25	7,5	18
Annankangas VE2	18	5,4	15
Nikkarinkaarto	24	7,2	25

Tuulivoimapuistonjen alueella joudutaan rakentamaan uusia teitä sekä kunnostamaan olemassa olevia metsäautoteitä raskaille ja leveille kuljetuksille soveltuviksi. Teiden rakentamisen yhteydessä tiealueelta poistetaan kasvillisuus ja pintamaakerrokset. Huoltoteiden suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisimman pitkälle olemassa olevia metsäteitä ja tiepohjia, mutta myös niitä joudutaan suurelta osin parantamaan. Huoltotiestön rakentamisen vaikutukset alueen maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Voimajohtoreiteillä tehdään maanrakennustöitä voimajohtopylväitä pystytettäessä. Sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat pääosin pylväiden pystytyspaikoille, minkä vuoksi voimajohtojen rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen on huomioitava myös voimajohtoreittejä rakennettaessa.

Rakentamisen jälkeen ja tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron voimajohtojen huollon aikana käsitellään jonkin verran koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja, mutta öljyvuotoriski ja maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen. Lisäksi ympäristön pilaantumisen riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla ja asianmukaisella öljyntorjuntavälineistöllä.

Hankkeen keskeiset vaikutukset maa- ja kallioperään:

- Alueen kallioperä koostuu etupäässä karuista ja vähäravinteisista kivilajeista, mutta ravinteisempiakin kivilajeja esiintyy paikoin rannikon läheisyydessä.
- Alueen kallioperä on pääosin irtainten moreenimaannosten ja turvemaiden peitossa. Pienialaisia kalliopaljastumia esiintyy harvakseltaan. Alueen pohjoisosassa esiintyy myös rantavallimuodostumia eli kaartoja.
- Etenkin pohjoisimpien hankealueiden maaperässä saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita, mutta niiden esiintymisestä ei ole tarkempaa tietoa. Happamien sulfaattimaiden vaikutukset kohdistuvat myös pinta- ja pohjavesiin sekä välillisesti myös eliöstöön. Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen alueilla tulee selvittää, ja huomioida rakentamisessa.
- Hummastinvaaran hankealueelle sijoittuu osin Ahtastenkankaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma. Annankankaan hankealueelle sijoittuu arvokkaaksi luontokohteeksi rajattuja kalliokohteita. Rakentamisessa tulee huomioida molempien kohteiden ominaispiirteet siten, että vaikutukset kohteille jäävät mahdollisimman vähäisiksi.
- Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisen vaikutukset alueen maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

11.2 Pinta- ja pohjavedet**11.2.1 Vaikutusmekanismit**

Maalle rakennettavien tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön ja voimajohtojen rakentamisen vaatimat maanmuokkaustyöt saattavat aiheuttaa välillisiä vaikutuksia alueen pintavesiin. Myös suoria vaikutuksia saattaa aiheutua esim. rakennettaessa tielinjoja tai voimajohtoja pienvesien kuten pienten jokien ja purojen yli. Näillä kohdin rakentaminen saattaa lisätä eroosiota ja muokata pienvesistöjen uoman ominaispiirteitä esim. loiventamalla luontaisesti jyrkkiä penkereitä, minkä lisäksi rakentaminen saattaa väliaikaisesti lisätä vesistöön joutuvan kiintoaineksen määrää. Myös vesien pilaantuminen on onnettomuustapauksissa mahdollista.

Pohjavesialueilla tehtävät tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen rakennustyöt voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään. Vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuu mm. siitä, miten lähellä pohjaveden pinta on maanpinnan tasoa ja kuinka paineellista pohjavesi on.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon OIVA- ympäristö- ja paikkatietokannasta (Hertta, pintavesien tila), minkä lisäksi arviointityössä on huomioitu myös kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventoinnin (1990–1992) tulokset (Heikkinen 1992). Pohjavesialueiden luokitus ja sijaintitiedot perustuvat OIVA -ympäristö- ja paikkatietokannan tietoihin. Pohjavesitietoja on täydennetty käymällä läpi alueisiin liittyvät vedenhankintatutkimukset, nykyiset vedenoton seurantatiedot sekä alueiden pohjaveden suojeluun liittyvä materiaali.

Tuulivoimapaiston vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu karttojen sekä ympäristöhallinnon ympäristötietokannasta saatavien tietojen perusteella (Ympäristöhallinnon karttapalvelu 2011). Tuulivoimaloiden rakenteissa käytettävät materiaalit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aineita, joten niiden osalta vaikutusten tarkastelua ei ole tehty. Työkoneissa käytettävien polttoaineiden ja mahdollisten muiden kemikaalien käyttöön liittyviä riskejä on arvioitu erikseen hankkeen ympäristöriskejä käsittelevässä kappaleessa 23.

Hankealueiden pintavesien olosuhteita on tarkasteltu myös alueille laaditun luontoselvityksen (Liite 3, 4) sekä Natura-arvioinnin yhteydessä (Liite 5). Natura-

arviointin yhteydessä Natura-alueille sekä eräille arvokkaille pienvesille on määritelty pienvaluma-alueet ja arvioitu vaikutuksia koko pienvaluma-alueen tasolla.

Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä FM biologi Aija Degerman sekä Natura-alueiden osalta FM biologi Minna Tuomala. Pienvesien ja Natura-alueiden valuma-alueet on määritellyt DI Elisa Puuronen.

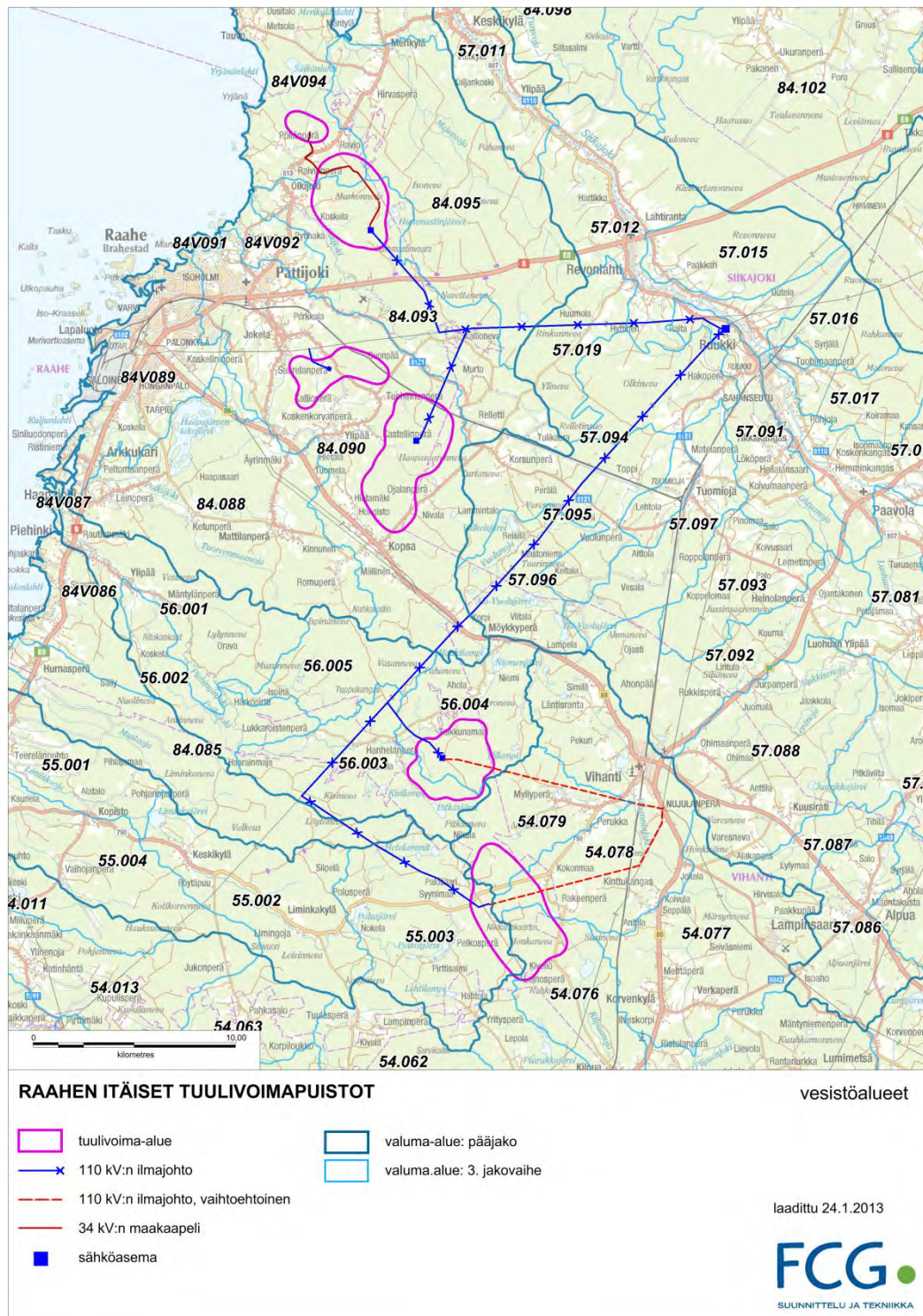
11.2.3 Pintavesien nykytila

Tuulivoimapuistojen alueet

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen tuulivoima-alueet sijoittuvat Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueelle (VHA4), missä ne sijaitsevat usealla eri päävesistöalueella (Kuva 46) Pöllänperän, Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueet sijoittuvat Perämeren rannikkoalueelle (84), missä Pöllänperän hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoalueen välialueelle (84V094), Hummastinvaaran hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoalueen välialueelle ja Olkijoen valuma-alueelle (84.093) ja Someronkankaan sekä Yhteisenkankaan hankealueet sijoittuvat Pattijoen valuma-alueelle (84.090). Annankankaan hankealue sijaitsee Piehinginjoen vesistöalueella (56.0), osittain Haarainlammen alueella (56.003) ja Piehinginjoen yläosan valuma-alueella (56.004). Nikkarinkaarron hankealue sijaitsee pääosiltaan Pyhäjoen vesistöalueella (54.0), missä se sijoittuu Piipsanjoen valuma-alueella (54.07), Ahmaojan (54.079) ja Kilpuanojan (54.076) valuma-alueille sekä Vihanninjoen yläosan alueelle (54.078) ja Liminkaojan (55.0) vesistöalueella se sijoittuu Liminkaojan yläosan valuma-alueelle (55.003).

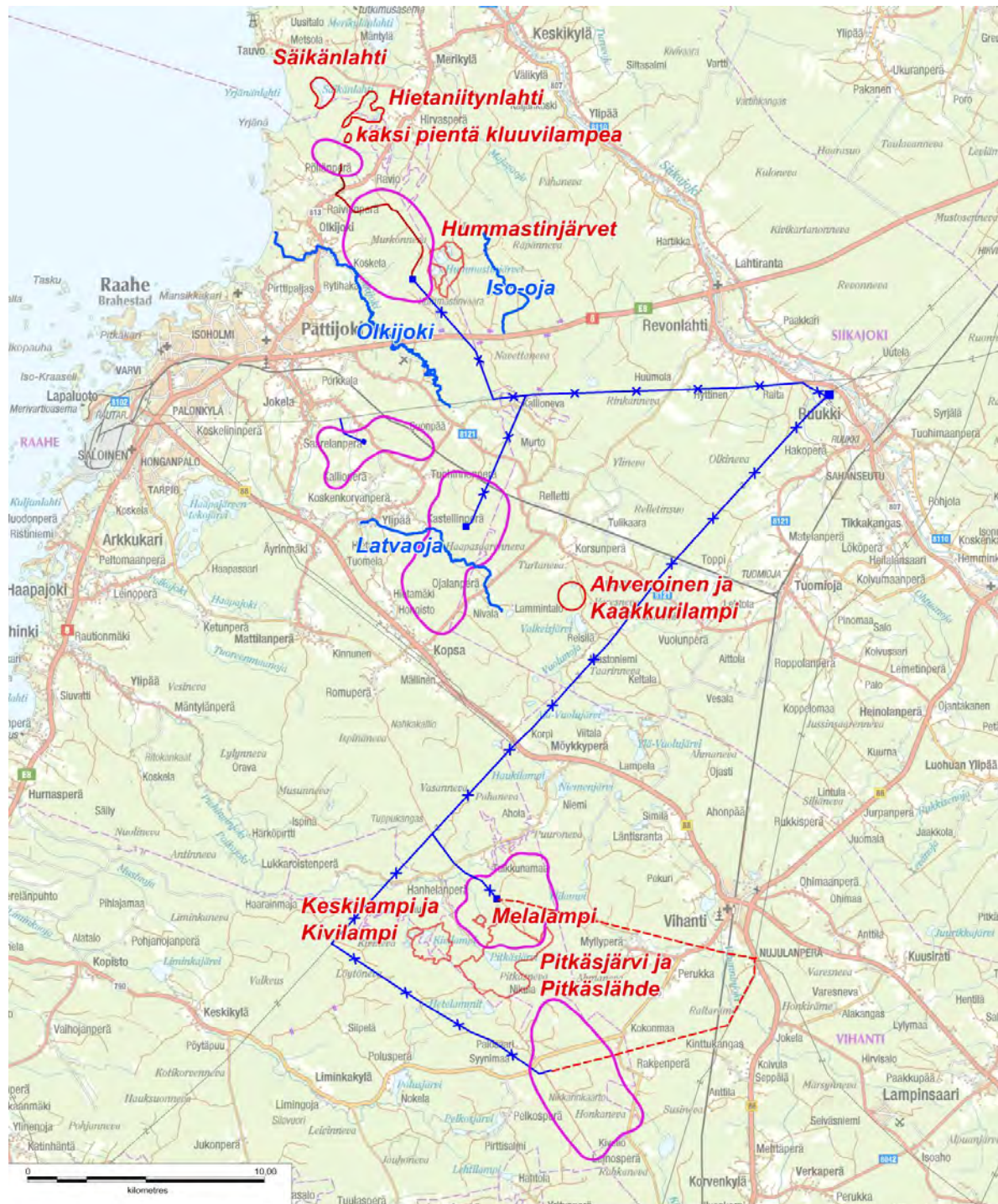
Tuulivoimapuistoalueille sijoittuu melko niukasti luonnontilaisia pintavesiä. Moreeniselänteiden pienvedenjakajilta suoaltaiden suuntaan virtaavista puroista suurin osa on metsätalouden toimenpiteissä oikaistuja ja siten luonnontilaltaan heikentyneitä. Ihmisen luomaa ojaverkostoa on talousmetsäalueella runsaasti rantavallien välisten soistumien ojituskohdeissa sekä siellä, missä aikoinaan on esiintynyt laajemmin korpia. Myös alueen muutamit laajemmat suoyhdistymät ovat pääosin tehokkaasti ojitettuja, Pitkäsnevaa (Natura-alue) lukuun ottamatta.

Raahen Itäiset tuulivoimapiustot



Kuva 46. Raahen itäisten tuulivoimapiustojen hankealueiden sijoittuminen vesistöalueille.

Raahen Itäiset tuulivoimapaistot



RAAHEN ITÄISET TUULIVOIMAPAISTOT

arvokkaat pienvedet

 tuulivoima-alue	 arvokkaiden pienvesien valuma-alue
—x— 110 kV:n ilmajohto	~ huomionarvoinen virtavesi
- - - 110 kV:n ilmajohto, vaihtoehtoinen	
■ sähköasema	

laadittu 24.1.2013

Kuva 47. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden ympäristöön sijoittuvat arvokkaat pienvedet (Heikkinen) 1992 mukaan.

Pöllänperän hankealueen pohjoispuolelle, noin 1,4–1,8 km etäisyydelle sijoittuu Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueeseen lukeutuva Hietaniitynlahden osa, joka edustaa maankohoamisrannikon vanhojen merenlahtien kluuvijärviä ja on suojeltu yksityisenä luonnonsuojelualueena (Hietaniitynlahden luonnonsuojelualue, YSA 203855). Pöllänperän aluerajauksen pohjoispuolelle noin 1,7 km etäisyydelle sijoittuu sekä linnustollisesti että maankohoamisrannikon luontotyyppinä arvokas Säikänlahden suuri kluuvijärvi, joka on suojeltu yksityismaiden luonnonsuojelualueena (Tavon jakokunnan luonnonsuojelualue, YSA203258). Lähimpänä Pöllänperän aluetta, noin 700–900 m etäisyydellä Loskarinlahdella, sijaitsee kaksi pienempää kluuvilampea, jotka ovat vesilain (VesiL 15 a §) mukaisia kohteita, mutta joita on osin kaivettu. Hankealueen läpi virtaavat Apajaoja ja Loskarinoja on oikaistu ja ruopattu.

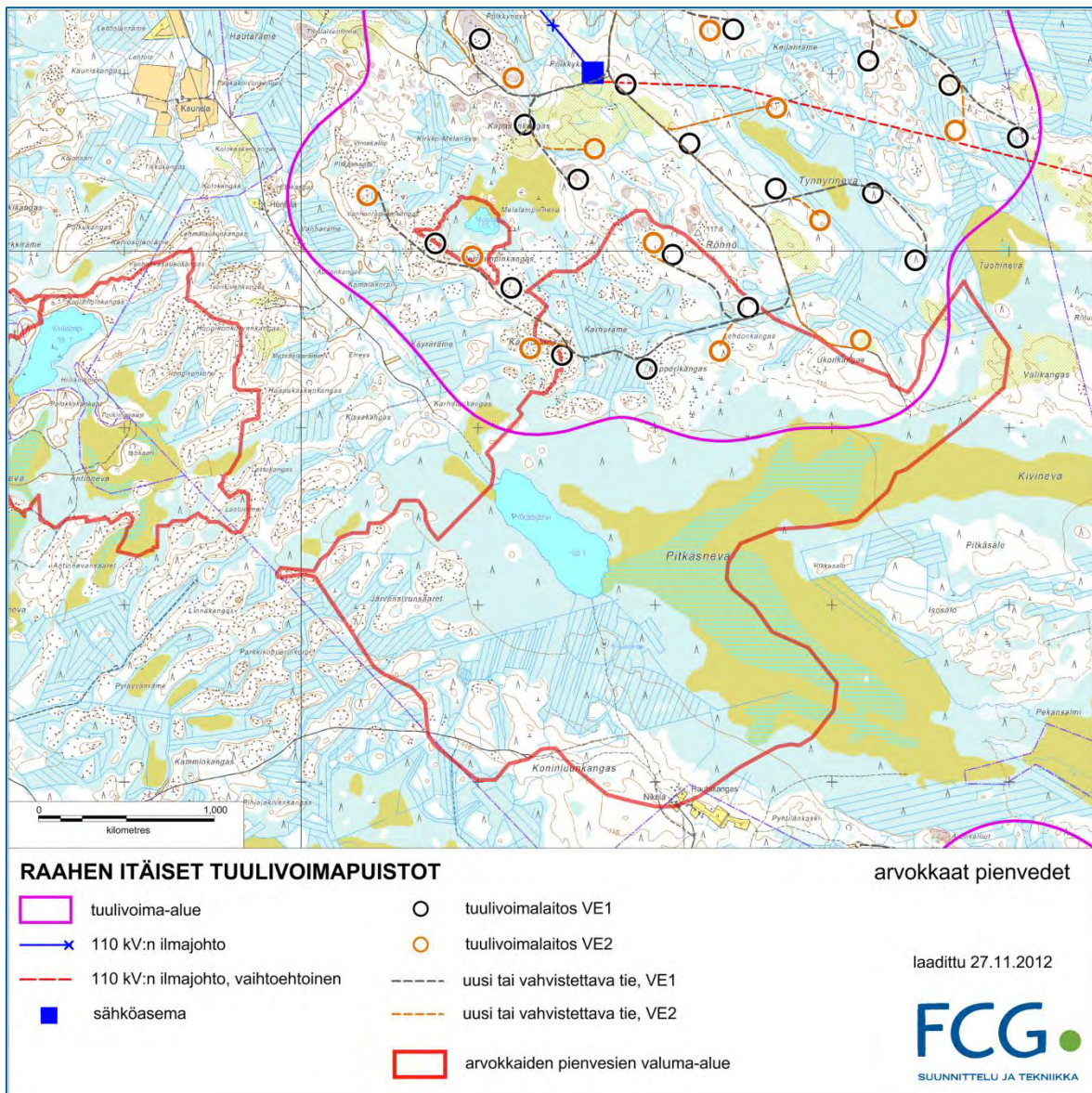
Hummastinvaaran hankealueelle ei sijoitu luonnontilaisia vesistöjä, mutta välittömästi aluerajauksen itäpuolella on Hummastinjärvet, jotka ympäristöineen edustavat maankohoamisrannikon soiden kehityssarjoja. Hummastinjärvet on arvotettu arvokkaiksi pienvesiksi (Heikkinen 1992). Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 600 metrin etäisyydelle valuma-alueen rajasta, ja huoltotielinjaus kulkee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä valuma-alueen rajalta (Kuva 46). Louekankaalla kaartojen välissä virtaavan metsäpuron yläosat ovat osittain luonnontilaisia tai sen kaltaisia, mutta alempana puro on ojitettu. Olkijoki virtaa hankealueen lounaispuolitse noin 850 m etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Vuosina 1990–1992 tehdyn arvokkaiden pienvesien inventoinnin mukaan (Heikkinen 1992) Olkijoki on maisemallisesti arvokas pienvesi, jolle on annettu luonnonsuojellusta ja luonnontilaisuutta kuvaavaksi arvosanaksi 3 asteikolla 0-5, jonka mukaan joen luonnontila on muuttunut hieman. Olkijoki virtaa meanderoiden hiekkakankaiden läpi. Hiekanotto on vaikuttanut joen tilaan (Heikkinen 1992). Olkijoki (Pt) on luokiteltu ekologisen tilan luokkaan tyydyttävä. Olkijokeen kohdistuu ravinnekuormitusta maataloudesta ja haja-asutuksesta sekä kiintoainekuormitusta maa- ja metsätaloudesta. Etenkin joen alaosalla on ajoittain happamuutta (Hertta-ympäristötietojärjestelmä).

Someronkankaan hankealueelle ei sijoitu luonnontilaisia vesistöjä. Alueen poikki virtaava Huopakinoja on vahvasti ihmisen muokkaama. Alueen länsipuolitse virtaa Pattijoki, joka sijoittuu noin 800 m etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Someronkankaan hankealueelle etelästä kulkeva huoltotielinjaus ylittää Pattijoen Koskenkorvanperällä. Pattijoen-Haapajoen (Kt) ekologinen tila on arvioitu vedenlaatuokituksen perusteella huonoksi (Hertta-ympäristötietojärjestelmä). Alunamaista johtuva ajoittainen happamuus heikentää joen fysikaalis-kemiallisen luokan huonoksi. Jokeen kohdistuu maatalouden ja haja-asutuksen ravinnekuormitusta sekä maa- ja metsätaloudesta valuvaa kiintoainekuormitusta. Pattijoki on nimetty voimakkaasti muutetuksi, koska osa uomasta on vähävetistä ja koko uoma on raskaasti perattu tulvasuojelun vuoksi.

Yhteisenkankaan alueen poikki virtaa osittain luonnontilainen ja ojittamattomalta osalta edustava Latvaaja, joka on vesilain (VesiL 15 a §) mukainen purouoma sekä lähiympäristöineen metsälain (MetsäL 10 §) mukainen kohde. Yhteysviranomaiselle YVA-menettelyn yhteydessä tulleen palautteen mukaan Latvaajassa on myös luontainen purotaimenkanta.

Annankankaan hankealueella sijaitsee pieni Melalampi, joka on vesilain (VesiL 15 a §) mukainen kohde, ja lisäksi se on arvotettu arvokkaaksi pienvedeksi (Heikkinen 1992). Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 150 m etäisyydelle Melalamesta, mutta molemmissa Annankankaan toteutustapavaihtoehdoissa yksi tuulivoimala sijoittuu Melalammen valuma-alueelle. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Pitkäsnevan Natura-alueeseen kuuluva Pitkäsjärvi ja Pitkäslihde. Myös Pitkäsjärvi on arvotettu arvokkaaksi pienvedeksi (Heikkinen 1992). Pitkäsjärvi sijaitsee lähimmillään

noin 700 m etäisyydellä rakennettavista tuulivoimaloista ja Pitkälähde noin 1,7 km etäisyydellä rakennettavista tuulivoimaloista. Annankankaan toteutustapavaihtoehdossa VE1 neljä tuulivoimalaa huoltoteineen sijoittuu Pitkäsjärven valuma-alueelle ja vaihtoehdossa VE2 kaksi tuulivoimalaa huoltoteineen sijoittuu Pitkäsjärven valuma-alueelle. Pitkäsjärven valuma-alue on kuitenkin pääosin ojitettu rakennuspaikkojen alueella. Vuosina 1990–1992 tehdyssä arvokkaiden pienvesien inventoinnissa (Heikkinen 1992) Pitkäsjärvi on luokiteltu arvoluokkaan 3 eli sen luonnontila on hieman muuttunut. Pitkälähde luokiteltu arvoluokkaan 4 eli lähde on miltei luonnontilainen (Heikkinen 1992). Pitkälähde on inventoinnin mukaan myös maisemallisesti arvokas kohde. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat vuosina 1990–1992 inventoidut Kivilampi (arvoluokka 5-), Keskilampi (arvoluokka 4-) ja Haukilampi (arvoluokka 2). Kivilampi on luonnontilainen ja maisemallisesti sekä ravustollisesti arvokas kohde. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 1,7 km etäisyydelle Kivilammesta. Piehinginjoen latvaosat virtaavat Annankankaan hankealueen pohjoispuolitse, missä lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 0,7 km etäisyydelle joen eteläpuolella.



Kuva 48. Annankankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat pienvedet (Heikkinen 1992) ja niiden valuma-alueet.

Nikkarinkaarron hankealueelle ei sijoitu luonnontilaisia vesistöjä. Hankealueen koillispuolella sijaitsee pieni Ahmalampi. Lähimmät suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat noin 1,2 km etäisyydelle Ahmalammesta. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee Iso Hetelampi ja Pieni Hetelampi, joiden valuma-alueet ovat suurelta osin ojitettuja. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 2,5 km etäisyydelle Iso Hetelammesta. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Pelkoslampi, joka sijoittuu noin 2,5 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Pelkoslammen valuma-alue on voimakkaasti ojitettu ja järven ympäristössä on peltomaita sekä harvaa asutusta. Hankealueen kaakkoispuolelle, noin 1,1 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista, sijoittuu Leinoslampi. Leinoslammen valuma-alue on voimakkaasti ojitettu. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Piurukkanevan suoalue, minne sijoittuu useita allikkoisia vesialueita sekä pieni Korpilampi ja suurempi Piurukkajärvi. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 2,5 km etäisyydelle suoalueesta.

Sähkönsiirtoreittien alueet

Hummastinvaara ja Pöllänperän sähkönsiirron voimajohdot sijoittuvat Olkijoen valuma-alueelle (84.093), Someronkankaan sähkönsiirron voimajohdot Pattijoen valuma-alueelle (84.090) sekä Yhteisenkankaan sähkönsiirron voimajohdot Olkijoen valuma-alueelle (84.093) ja Pattijoen valuma-alueella (84.090). Hummastinvaara, Pöllänperän ja Yhteisenkankaan sähkönsiirron voimajohdot sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon rinnalle Majavaajan valuma-alueen (84.095) eteläosan halki Siikajoen vesistöalueelle (57), missä ne sijoittuvat Siikajoen alaosan alueella (57.01) Varpuojaan valuma-alueelle (57.019) sekä Revonlahden alueelle (57.012) ja Ohtuanojan valuma-alueella (57.09) Ohtuanojan alaosan alueelle (57.091). Annankankaan sähkönsiirtovaihtoehto VE a kulkee Piehinginjoen vesistöalueella (56) sijoittuen Piehinginjoen yläosan valuma-alueelle (56.004) ja Haarainlammen alueelle (56.003). Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehto VE a kulkee Liminkaojan vesistöalueella (55) Liminkaojan yläosan valuma-alueella (55.003), Perämeren rannikkoalueella (84) Mustaojan valuma-alueella (84.085) ja Piehinginjoen vesistöalueella (56) Haarainlammen alueella (56.003). Nikkarinkaarron ja Annankankaan voimajohto kulkee yhdessä, olemassa olevien voimajohtojen rinnalla Ispinänojan valuma-alueen (56.005) itäosan halki, Perämeren rannikkoalueelle (84) ja Pattijoen valuma-alueelle (84.090) sekä Siikajoen vesistöalueelle (57), missä se sijoittuu Ohtuanojan valuma-alueella (57.09) Vuolunojan yläosan valuma-alueelle (57.096), Vuolunojan keskiosan alueelle (57.095), Vuolunojan alaosan alueelle (57.095) ja Varpuojaan valuma-alueelle (57.019). Annankankaan sähkönsiirtovaihtoehto VE b sijoittuu hankealueen ulkopuolella Pyhäjoen vesistöalueelle (54.0), missä se sijoittuu Piipsanjoen valuma-alueella (54.07), Ahmaojan valuma-alueelle (54.079) ja Vihanninjoen yläosan alueelle (54.078). Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehto VE b sijoittuu kokonaisuudessaan Vihanninjoen yläosan alueelle (54.078).

Someronkankaan sähkönsiirtoreitti yhtyy johtovarsiliittymällä olemassa olevaan voimalinjaan, eikä sen uuden johtokäytävän varrelle sijoitu luonnontilaisia vesistöjä. Pöllänperä/Hummastinvaara -sähkönsiirtoreitti yhtyy Fingridin Rautaruukki-Tupos ja Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV:n voimajohtojen rinnalle levennettävään johtokatuun. Pöllänperän ja Hummastinvaaran sähkönsiirtoreitin uuden voimajohtokäytävän alueella ei ole luonnontilaisia vesistöjä. Pöllänperä/Hummastinvaara -sähkönsiirtoreitti kulkee levennettävässä johtokadussa Ruukin sähköasemalle saakka. Osittain kaivettu Olkijärvi sijoittuu noin 350 m Yhteisenkangas sekä Pöllänperä/Hummastinvaara -sähkönsiirtoreittien ja olemassa olevien voimajohtojen pohjoispuolelle. Ruukin sähköaseman länsipuolella tuulivoimapuistojen sähkönsiirron voimajohdot sekä olemassa olevat voimajohdot ylittävät Siikajokeen laskevan pienen Kallilanojan sekä suuremman Vuolunojan. Yhteisenkangas -sähkönsiirtoreitti ylittää Olkijoen latvaosat uudessa

johtokadussa Kallionevan eteläpuolella, jonka jälkeen se yhtyy olemassa olevaan johtokatuun Fingridin Rautaruukki-Tupos ja Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV:n voimajohtojen sekä Pöllänperä/Hummastinvaara -sähkönsiirtoreitin kanssa.

Annankankaan sähkönsiirtoreitti VE a kulkee hankealueelta luoteeseen ylittäen Piehinginjoen. Annankankaan sähkönsiirtoreitti VE a liittyy Vasannevan eteläpuolella levennettävään johtokatuun Leväsuo-Kalajoki 220 kV:n voimajohdon ja Pikkarala-Kalajoki 110 kV:n voimajohdon rinnalle, ja kulkee Ruukin sähköasemalle saakka. Nikkarinkaarron sähkönsiirtoreitti VE a kulkee hankealueelta luoteeseen, missä sen varrelle ei sijoitu vesistöjä metsäojituksia lukuun ottamatta. Reitti kulkee noin 0,5 km:n etäisyydeltä suolampien Pienen ja Ison Hetelammen lounaispuolelta sekä noin 300 m suolla sijaitsevan pienen Maitolammen koillispuolelta. Voimajohto liittyy olemassa olevien Leväsuo-Kalajoki 220 kV:n voimajohdon ja Pikkarala-Kalajoki 110 kV:n voimajohdon rinnalle, ja kulkee niiden vierellä levennettävässä johtokadussa Ruukin sähköasemalle saakka. Voimajohdot ylittävät osin luonnontilaisen Piehinginjoen Hanhelanperän länsipuolella. Piehinkijoki on noin 50 km pitkä, ja se saa vetensä Möykkylänjärvestä ja Niemenjärvestä sekä Pitkäsojan kautta Pitkäsjärvestä. Piehinginjoki on mutkainen ja siinä on runsaasti koskia. Piehinginjoen ylityksen jälkeen voimajohdot kulkevat osin kaivetun Varalammen länsipuolelta sekä ylittävät Ala-Vuolujärvestä alkunsa saavan Sahaojan ja Vuolunojan latvaosat sekä Vuolunojan ja Ohtuanojan ennen liittymistään Ruukin sähköasemalle.

Annankankaan sähkönsiirtoreitti VE b liittyy uudessa johtokadussa Vihannin sähköasemalle, Vihannin taajaman eteläpuolella, ylittäen oikaistun Vihanninjoen. Nikkarinkaarron sähkönsiirtoreitti VE b ylittää osittain oikaistun Vihanninjoen olemassa olevan Fingridin Vihanti-Olmala 110 kV:n voimajohtoreitin rinnalla levennettävässä johtokäytävässä, ennen liittymistään Vihannin sähköasemalle. Kummankaan voimajohtoreitin varrella ei sijaitse metsäojia lukuun ottamatta muita vesistöjä.

11.2.4 Pohjavesien nykytila

Tuulivoimapuistojen alueet

Hummastivaaran, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueiden lähin luokiteltu pohjavesialue on Palokangas-Selänmäki (11582051B ja 11582051A), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I). Hummastinvaaralla tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat noin 1,8 km etäisyydelle pohjavesialueen pohjoispuolella. Someronkankaalla lähimmät tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat noin 1,3 km etäisyydelle pohjavesialueen lounaispuolella ja Yhteisenkankaalla noin 0,9 km etäisyydelle pohjavesialueen lounaispuolella. Yhteisenkankaan hankealueen itäpuolella sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I) Koivulankangas-Keltalankangas (11708051) ja muu pohjavesialue (luokka III) Turtakangas (11708004). Yhteisenkankaan tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,6 km etäisyydelle Koivulankangas-Keltakankaan ja Turtakankaan pohjavesialueista.

Annankankaan hankealueen lähin pohjavesialue on muuksi pohjavesialueeksi luokiteltu (luokka III) Pitkäsälähe (11582001), joka on sijoittuu noin 1,6 km etäisyydelle lähimpien voimaloiden eteläpuolelle. Nikkarinkaarron hankealueen rajalle sijoittuu Viinikankaan pohjavesialue (11625003), joka on luokiteltu vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (luokka II). Nikkarinkaarron lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle Viinikankaan pohjavesialueen itäpuolella.

Sähkönsiirtoreittien alueet

Yhteisenkankaan sähkönsiirron voimalinja ylittää Palokangas-Selänmäen pohjavesialueen (11582051B) uudessa voimajohtokäytävässä.

Nikkarinkaarron sähkönsiirron voimalinja kulkee olemassa olevien voimalinjojen rinnalle levennettävässä johtoauekassa Lukkaroistenperän (luokka II) pohjavesialuetta (11916004) sivuten. Nikkarinkaarron ja Annankankaan voimalinjat ylittävät olemassa olevien voimalinjojen rinnalle levennettävässä johtoauekassa Möykkylä-Mäntylammen (11926001) ja Koivulankangas-Keltalankankaan (11708051) luokan I pohjavesialueet. Voimalinjat kulkevat lisäksi noin 400 metrin etäisyydeltä Kopsan III-luokan pohjavesialueen (11582052) kaakkoispuolelta.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoreittien VE b varrelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Voimalinjat yhtyvät Vihannin sähköasemalle Vihanninkankaan (11926002) vedenhankintaa varten tärkeän (luokka I) pohjavesialueen länsireunalla.

11.2.5 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Tuulivoimapuistojen hankealueilla ja niiden läheisyydessä sijaitseviin pintavesiin kohdistuu mahdollisia vaikutuksia hankkeiden rakentamisen aikana, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä voimajohtalueiden ja voimajohtopylväiden rakentamisesta. Rakentamisen aikana rakennuspaikoilta poistetaan tai muokataan pintamaata, mikä saattaa lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva haitta on voimalaa kohden kuitenkin hyvin lyhytaikainen ja paikallinen eikä aiheuta pysyvää haittaa. Teiden rakentamisessa ja vanhojen tiepohjien parantamisessa sekä tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa tulee kuitenkin huomioida vesien virtaus ja mahdolliset kiintoaineskuormitukset rakennettaessa vesistöjen läheisyydessä (esim. Piehinginjoki, Latvaaja, Pattijoki) tai arvokkaiksi luokiteltujen pienvesien valuma-alueilla (Pitkäsjärvi, Melalampi, Hummastinjärvet). Yhteisenkankaan Latvaajan ylityksen kohdalla tulee huolehtia siitä, että puron virtaama tai vedenlaatu ei muutu huoltotien rakentamisen vuoksi, koska purossa elää mm. suojelullisesti arvokas purotaimenkanta ja saukko. Myös Someronkankaalle lounaasta tulevan huoltotien kohdalla tulee huolehtia, että jo ennestään kuormitettuun Pattijokeen kohdistuvat vaikutukset jäävät tuulivoimarakentamisen osalta mahdollisimman vähäisiksi. Pattijokeen kohdistuvia vaikutuksia vähentäisi se, että Someronkankaan hankealueelle lounaasta tuleva huoltotielinjaus jätettäisiin kokonaan pois suunnitelmista.

Hankealueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevia, mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita on kuitenkin vähän, minkä lisäksi niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lieviksi ja melko epätodennäköisiksi. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirron voimajohdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia alueen pintavesiin. Voimajohtopylväät eivät sisällä vesistöille haitallisia aineita, joten niillä ei ole vaikutusta pintavesien tilaan. Pylväiden sijoittelussa voidaan huomioida purouomat ja välttää rantapenkereen eroosiota ja kiintoaineksen päätymistä vesistöön. Myös voimajohtojen huoltotoimista aiheutuvat vesistövaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.

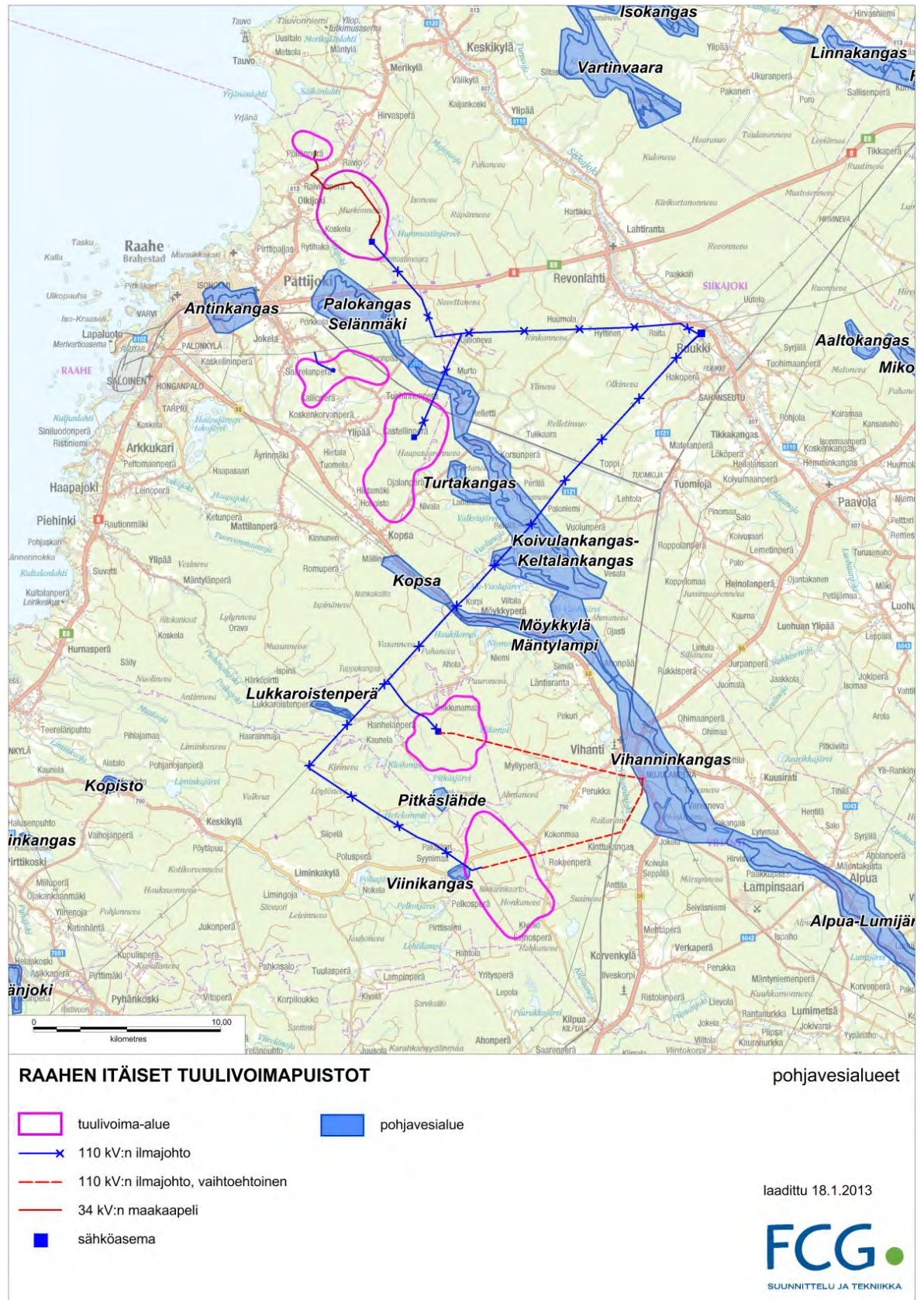
Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakennusalueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä etäällä sijaitseville pohjavesialueille. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron voimajohdot ylittävät luokiteltuja pohjavesialueita, mutta pääasiassa jo olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtokadussa. Voimajohtojen pylväitä perustettaessa maaperää joudutaan muokkaamaan jonkin verran. Pylväiden rakennuspaikat ovat melko pienialaisia ja pohjavesialueilla rakentamista voidaan jossain määrin välttää voimajohtopylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Hankkeiden jatkosuunnittelussa tärkeiden pohjavesialueiden tila ja

rakennusolosuhteet tulee selvittää tarkemmin ja ottaa huomioon voimajohtoreittien suunnittelussa ja rakentamisessa. Pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä asianmukaisella rakentamisella ja pohjavesien suojelulla voimajohtopylväiden perustamisesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi, eikä pohjavesille arvioida aiheutuvan pysyvää haittaa.

Sulfidimineraaleja sisältävän maaperän hapettumisesta aiheutuva vesistöjen happamoituminen on mahdollista rannikonläheisillä alueilla rakennettaessa. Mahdollisesti happaman maaperän kuivatus rakentamisen yhteydessä saattaa aiheuttaa lähistön vesistöjen happamoitumista, mikä puolestaan vaikuttaa haitallisesti vesiluontoon. Mikäli Pöllänperän ja Hummastinvaaran rakentamisalueilla esiintyisi laajasti sulfidimineraaleja maaperässä, johon perustusten rakentaminen ulottuu, saataisi tällä olla haitallisia vaikutuksia laajemminkin ojitusten myötä rannikon vesiluontotyypeille sekä virtavesien kemialliselle ja ekologiselle tilalle. Tällöin happamuuden muutoksille herkimmat vesieliöt ja -kasvit taantuisivat. Vaikutusten laajuutta ja merkittävyyttä on vaikea luotettavasti arvioida, ennen kuin tiettyjen rakentamiskohteiden sulfidimaariskit on kartoitettu.

Hankkeen keskeiset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin:

- Alueelle sijoittuu melko niukasti luonnontilaisia pintavesiä. Suurin osa vesistöistä on metsätalouden toimenpiteissä oikaistuja tai muutettuja, ja luonnontilaltaan heikentyneitä. Hankealueille ja niiden läheisyyteen sijoittuu myös muutamia arvokkaita pienvesiä.
- Hankealueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuu yhteensä kolme I-luokan pohjavesialuetta. Yhden pohjavesialueen kohdalle raivataan uusi voimajohtoauea, kaksi pohjavesialuetta ylitetään olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoaueassa.
- Rakentaminen saattaa lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Mahdollinen haitta on lyhytaikainen ja paikallinen, ja merkitykseltään vähäinen. Vesien virtaus ja mahdollinen kiintoainekuormitus tulee ottaa huomioon rakennettaessa arvokkaiksi luokiteltujen pienvesien läheisyydessä tai niiden valuma-alueilla.
- Sähkönsiirron voimajohdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia alueen pintavesiin, ja pylväiden sijoittelussa voidaan huomioida puroumat ja välttää rantapenkereen eroosiota ja kiintoainoksen päätymistä vesistöön.
- Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä etäällä sijaitseville pohjavesialueille. Sähkönsiirron voimajohdot ylittävät luokiteltuja pohjavesialueita, mutta pohjavesialueilla rakentamista voidaan jossain määrin välttää voimajohtopylväiden tarkemmalla sijoittelulla. Asianmukaisella voimajohtopylväiden perustamisesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.



Kuva 49. Luokiteltujen pohjavesialueiden sijoittuminen tuulivoimapuistoalueiden ympäristöön.

11.3 Kasvillisuus ja arvokkaat luontotyypit

11.3.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset kasvillisuudelle ovat välittömiä ja välillisiä. Rakentamisen suora ja välitön vaikutus on kasvillisuuden häviäminen kokonaan rakentamisalueilta. Muutokset kasvillisuudessa vaikuttavat välillisesti myös muuhun eliölajistoon (Vanha-Majamaa 2001). Tuulivoimapuistojen vaikutukset kasvillisuuteen ovat suuremmat luonnontilaisissa ympäristöissä, kuin voimakkaasti muokatuilla alueilla kuten metsätalousalueilla (Fraga ym. 2008).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, huoltoteiden alueella ja voimajohtoalueilla rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia kasvillisuuteen, minkä lisäksi rakentaminen lisää metsien pirstoutumista.

Tuulivoimaloiden huoltotiet, kuten muutkin rakennettavat tiet, pirstovat yhtenäisiä metsäalueita ja heikentävät soiden luontaista vesitaloutta (Similä & Lundén 2011). Teiden rakentaminen aiheuttaa usein paikallisia vaikutuksia hydrologiaan eli pintaveden tilaan ja valuntaan. Tiet muuttavat ympäristön rakennetta ja patoavat pintavaluntoja. Ojitukset, kuten teiden reunaojat, voivat aiheuttaa soiden vesipinnan alenemista ja vaikuttaa siten soiden luonnontilaan.

Rakennettavien voimalapaikkojen ja niitä yhdistävien huoltoteiden reuna-alueilla kasvillisuus muuttuu avoimen kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen aiheuttamilla muutoksilla on selkeä vaikutus metsäkasvillisuuteen, koska lajiston koostumus sekä kasvilajien runsaussuhteet muuttuvat. Reunavaikutuksen laajuuteen vaikuttavat esimerkiksi alueen sijainti ja ilmansuunta sekä maaperän ominaisuudet (Murcia 1995). Metsätalous on pirstonut aiemmin yhtenäisiä metsäalueita ja vähentänyt luonnontilaisen metsän määrää. Talousmetsissä kasvillisuuden raivaamisella rakennusalueilta tai esimerkiksi reunavaikutuksella ei ole niin suurta vaikutusta alueen kasvillisuuteen ja ekologiaan kuin luonnontilaisissa metsissä. Tavanomaiset metsänkäsittelytoimet kuten harvennukset ja hakkuut muuttavat metsätalouskäytössä olevien metsien kasvillisuutta joka tapauksessa.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ympäröivässä kasvillisuudessa ja niiden lajisuhteissa tapahtuvat muutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, kun puuston raivauksen ja maanpinnan rikkoontumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet muuttuvat. Ravinteiden ja valon lisääntymisestä sekä uusien kasvupaikkojen paljastumisesta hyötyvät erityisesti pioneirilajit (Reinikainen ym. 2000).

Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen saattaa vaikuttaa myös arvokkaiden luontotyyppien tilaan ja lajistoon riippuen niiden sijainnista suhteessa rakentamisalueisiin. Vaikutusten merkittävyys riippuu etenkin vaikutusten tyypistä, laajuudesta ja vaikutuksille alttiina olevien lajien ja luontokohteiden luonnonsuojelullisesta arvosta.

11.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineisto

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyä sekä tuulivoimahankkeiden osayleiskaavoitusta varten on tehty erillinen luontoselvitys (), jonka kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ovat vastanneet FM biologit Minna Tuomala, Ville Suorsa ja Riku Halmeenpää. Raahelainen kasviasiantuntija Jari Särkkä on tutkinut vanhat kasvillisuushavaintonsa entisen Pattijoen kunnan alueelta sekä osallistunut maastossa Someronkankaan tuulivoimapuistoalueen kasvillisuusinventointeihin. Hankealueiden

kasvillisuutta ja luontotyyppejä inventoitiin touko–heinäkuussa 2011, yhteensä 11 maastotyöpäivän ajan.

Maastotöiden tueksi ja arvioinnin lähtötiedoiksi selvitettiin alueilta tiedossa oleva uhanalaisten lajien paikkatietoaineisto Ympäristöhallinnon uhanalaisrekisteristä (Hertta *Eliölajit* -tietokanta, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2010) sekä tiedusteltiin Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskukselta alueille sijoittuvia kohteita, joista maksetaan kestävän metsätalouden ympäristötukea (Pohjois-Pohjanmaan Metsäkeskus, 6.7.2011). Annankankaan tuulivoimapuistoalueelle sijoittuu valtion omistuksessa olevia alueita, joiden alueelta on ollut käytettävissä Metsähallituksen metsätalouden kuviotietoja, lähinnä alue-ekologisten kohteiden ja luontopalveluiden hallinnassa olevien kuvioiden osalta (mm. METSO-ohjelman alueet). Lisäksi hankealueiden ja niiden ympäristön topografiaa ja muita kasvillisuuteen vaikuttavia ominaisuuksia on tarkasteltu kartta- ja ilmakuva-aineistojen pohjalta. Ympäristöhallinnon OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelusta on haettu yleistietoa hankealueille tai niiden ympäristöön sijoittuvista suojelullisesti arvokkaista luontokohteista (Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien alueet yms.). Yleistietoa Raahen alueen luonnonolosuhteista on myös saatu alueella laadituista muista luontoselvityksistä.

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinneissa huomioitiin tarkemmin silloisen sijoitussuunnitelman mukaiseisten tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen luonto-olosuhteet sekä laajemmin arvokohdetarkasteluna koko tuulivoimapuistojen hankealueita. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön suunnitelmia on joiltain osin inventoinnin jälkeen muutettu. Arvokohdetarkastelun tarkoituksena oli kartoittaa hankealueiden edustavat luontokohteet, jotka otetaan huomioon hankkeiden suunnittelussa. Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien maastotöiden yhteydessä keskityttiin erityisesti paikallistamaan arvokkaat ja uhanalaisuusluokituksen mukaiset luontotyypit (Raunio ym. 2008) ja uhanalaisen (Rassi ym. 2010) tai muutoin arvokkaan lajiston merkittävät elinympäristöt:

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

Hankkeen luonto- ja linnustaselvitysten erillisraportissa kuvataan tuulivoimapuistojen luonnonolosuhteiden nykytila. Erillisraportissa arvokkaiksi tulkitut luontokohteet on esitetty kartoilla (Liite 3) ja kuvailtu sekä arvotettu valtakunnallisesti ja alueellisesti.

Annankankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtovaihtoehdon VE a alueella on tehty erillinen yhden maastotyöpäivän kestoinen ympäristöselvitys 13.7.2012 (Liite 4), jonka maastotöistä ja raportoinnista on vastannut FM biologi Aija Degerman. Selvitys on tehty samoja periaatteita noudattaen kuin koko hankealueen muutkin luontoselvitykset.

Arviointimenetelmät

Arviointityössä on tarkasteltu miten hankkeen toteuttaminen vaikuttaa alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena, yksittäisiin luontokohteisiin sekä alueelle ominaisiin luontotyyppeihin ja niiden lajistoon.

Luontovaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuistojen hankealueet sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Luontoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit on laadittu asiantuntija-arvioina.

Luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen/lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

11.3.3 Kasvillisuus ja luontotyytit hankealueilla

Yleiskuvaus

Tuulivoimapuistoalueet sijoittuvat Perämeren rannikkoalueelle, missä olosuhteet vaihtelevat alavalla maankohoamisrannikolta aina entisen Vihannin rajan tuntumassa louhikkoihin ja karuihin kumpumoreenialueisiin ja niiden välisiin turvemaihin. Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa Raahen seutu poikkeaa alavammista seuduista korkeusolosuhteidensa vaihtelulla. Alueella esiintyy paikoin hyvin laajojakin selkeitä mäkimaastoja, joiden joukossa vaihtelevat pienipiirteiset suoalueet. Tämän vuoksi alueella esiintyy potentiaalisesti enemmän lähteisiä, lettoisia ja korpisia luontotyyppieitä kuin muulla Pohjois-Pohjanmaan seudulla. Metsätalouden myötä hankealueiden metsien ja soiden luonnontilaisuus on pitkälti muuttunut ja puusto on enimmäkseen hakkuiden ja istutusten jäljiltä mänty- ja koivuvaltaista taimikkoa sekä eri-ikäisiä kasvatusmetsiä. Korpiset alueet on vahvasti ojitettuja ja useita lähteikköjä on menetetty ojitusten myötä.

Hankealueiden kasvillisuudesta on tässä esitetty lyhyet kuvaukset. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta on lopuksi käsitelty erikseen omana lukunaan. Arvokkaiksi luontokohteiksi poimitut alueet on esitelty lyhyesti jokaiselta hankealueelta erikseen. Tarkemmin alueiden kasvillisuutta ja luontotyyppieitä on käsitelty luontoselvityksen erillisraportissa (Liite 3).

Pöllänperän tuulivoimapuiston kasvillisuus

Pöllänperän hankealue on hyvin alavaa ja metsät ovat suurelta osin nuoren sukkessiovaiheen sekapuustoisia talousmetsiä ja rantakoivikoita, jotka ovat tehokkaasti ojitettuja. Raahen rannikkoalueen pohjoisosiin ei sijoitu edustavia maankohoamisrannikolle luontaisia primäärisukessiovaiheiden luonnontilaisten metsien kehityssarjoja sen maankäyttöhistorian vuoksi. Kaikki alueen rantametsät on niittyvaiheen jälkeen otettu ojitukseen metsätaloustalouden käyttöön, ja siten myös Pöllänperän alueen metsissä on havaittavissa vahva ihmistoiminnan jälki. Hiekkakankaiden koivikot ovat ojitusten vuoksi kuivuneet, ja ne edustavat tuoreen kankaan puolukka-mustikkatyyppin sekapuustoista talousmetsää, joissa kangasmetsien varvut vallitsevat, mutta myös rantametsien ruohoja esiintyy paikoin runsaana.

Pöllänperän tuulivoimapuistoalueelle sijoittuu muutama peltolohko, jotka ovat oletettavasti aikoinaan perustettu ravinteisten rantaniittyjen alueille. Lisäksi osa alueen metsistä on selkeästi entistä niitty- ja peltoaluetta, joka nykyisellään kasvaa noin 50-vuotiaasta koivu-sekametsää.



Kuva 50. Pöllänperän hankealueelle tyypillistä vanhan pellonpohjan kasvatuskoivikkoa.

Varsinaisia luonnontilaisia ja arvokkaita luontotyyppejä Pöllänperän alueelle ei sijoitu lainkaan, eikä arvokasta kasvilajistoa esiinny. Tarkastelualueen pohjoispuolella sijaitsee Loskarinlahti, missä entisten rantaniittyjen ja kluuvilampien alueella esiintyy maankohoamisrannikon primäärisukcessiovaiheiden luhtaisia ja saraisia suotyyppkejä sekä pensasluhtia, tosin ympäröivien ojitusten ja metsänkäsittelytoimien muuttamina.

Pöllänperän rakentamisalueiden kasvillisuus

Hankealueelle suunnitelluista neljästä tuulivoimalan rakennuspaikasta kolme (nro. 1, 2 ja 3) sijaitsee nuoren sekapuustaisen talousmetsän alueella ja yksi tuulivoimalan rakennuspaikka (nro. 4) on päätehakkuualalla (Liite 3, luontokohdekartta). Huoltotielinjaus ylittää kaksi peltolohkoa Apajaojan itäpuolella, ja se sijoittuu muilta osin nuorten kasvatusmetsien alueelle.

Hummastinvaaran tuulivoimapuiston kasvillisuus

Hummastinvaaran alue sijoittuu Vihannin harjujakson loppuosaan, missä hiekka on muodostanut rantavoimien muovaamana hyvin tiheään loivia rannan suuntaisia valleja eli kaartoja. Harjujakson keskustan arvellaan sijoittuvan Järvikankaiden–Murkonkankaiden alueelle ja siitä kohti Tavonniemeä (Kärenlampi ym. 2002). Harjujaksoon kuuluu myös hankealueella sijaitseva valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma Ahtastenkankaat (Mäkinen ym. 2011).

Alueen metsien kasvupaikkatyyppit ovat hiekkamaille tyypilliseen tapaan pääosin *variksenmarja–kanervatyyppin* kuivan kankaan männiköitä. Yleisesti esiintyy myös *variksenmarja–puolukkatyyppin* kuivahkoja kankaita. Hummastinvaaran hiekkapohjaisten rantavallimetsien alueilla esiintyy myös koko maassa harvinaisia *jäkälätyyppin* karukkokankaita, joita on Jäläkankaan, Ahtastenkankaan, Murkonkankaan ja Louekankaan alueilla. Luonnontilaiset karukkokankaat on luokiteltu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa äärimmäisen uhanalaiseksi (CR/CR) koko maassa ja Etelä-Suomessa. Hummastinvaaran hankealueen karukkokankaat eivät ole luonnontilaisia, koska männiköt ovat pääosin suhteellisen tasaikäisiä eikä niissä esiinny lahoppujatkumoa, joten ne vastaavat lähinnä talousmetsää.

Kuivat kankaat ja karukkokankaat ovat hyvin kulutusherkkiä. Virkistyskäytöstä johtuen Hummastinvaaran alueelle on muodostunut useita hiekkaisia polkuja ja ajouria. Hiekkakankailla metsänkasvu on hidasta ja puusto näyttää usein ikäistään nuoremmalta.



Kuva 51. Karukkokankaan talousmetsiä ja loivapiirteisiä rantakaartoja Hummastinvaaralla, Ahtastenkankaan alueella.

Hummastinjärvien eteläpuolisella alueella ja varsinaisella Hummastinvaaralla esiintyy kivistä ja louhikkoista kuivahkon ja kuivan kankaan talousmetsämännikköä. Hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu Hummastinvaaran laaja kallioulouhosalue.

Hummastinvaaran hankealueella suoluontotyypeillä on metsiä merkittävämpi osuus luonnon monimuotoisuudelle. Hummastinjärvien alueella esiintyy ohutturpeisia ja lettoisia rantanevoja ja muualla hankealueella esiintyy vanhojen dyynivallien välisillä soistumilla erityisinä luontotyyppiyhdistyminä kausikosteikkoja eli aroja (Kaakinen ym. 2008). Alueen edustavia suoluontokohteita käsitellään tarkemmin arvokkaiden luontokohteiden yhteydessä (kappale 11.3.4).

Rantakaartojen väliset soistumat ovat ohutturpeisina kohtalaisen ravinteisia ja luhtaisia nevoja, saranevoja tai pensoittuneita nevakorpia. Suurin osa kaartojen välisistä ohutturpeisista soista on ojitettu tai ympäröivät ojitukset ovat vaikuttaneet niihin pohjavedenpinnan tason muutosten kautta siten, että ne ovat jatkuvasti luontaista kuivempia ja niillä kasvaa pajua sekä lehtipuiden taimia.



Kuva 52. Rantakaartosuo. Dyynivallien välinen luhtainen sararäme Louekankaiden alueella.

Alueen edustavimmat rantakaartosuot sijoittuvat Jälänevan etelä- ja kaakkoispuoleisten kankaiden alueelle sekä Louekankaan keskiosiin, missä esiintyy vielä ojittamattomia kaartojen välisiä ohutturpeisia soita. Louekankaan keskivaiheille sijoituu latvaosiltaan edustavia puroja. Puronvarsien rantametsä on hyvin kapea-alaisesti rehevän lehtomaista ja puusto on pääosin varttunutta ja kuusivaltaista.

Alueen korvet ovat pääosin ojitusten muuttamia ja puustoltaan nuoria nevakorpia tai pensoittuneita ruoho- ja heinäkorpia. Jälänevan luoteispuolelle, sijoittuu rantakaartosuon yhteyteen luhtainen metsäkortekorpi.

Tuulivoimapuistoalueen laajemmista avosuoalueista Hummastinjärvien rantanevat ovat kaikkein edustavimpia luontokohteita. Maailmanrannanneva on ravinteinen ja siellä esiintyy uhanalaista putkilokasvilajistoa. Jäläneva on olosuhteiltaan karumpaa niukkapuustoista nevaa ja tupasvillärämettä. Jälänevan luoteispuolelle sijoituu ohutturpeinen suo, jolla esiintyy vaateliaampaa kasvilajistoa.

Hummastinvaaran hankealueen arvokkaimmat avosuoalueet, luonnontilaiset puronvarret sekä edustavimmat rantakaarrot ja niiden väliset suot on esitetty arvokkaina luontokohteina kappaleessa 11.3.4.

Hummastinvaaran rakentamisalueiden kasvillisuus

Hankealueen koillisosassa voimaloiden rakennuspaikat ovat rantakaartojen ja niiden välisten ojitettujen soiden alueella. Voimalat nro. 17 ja 18 sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaan Ahtastenkankaan tuuli- ja rantarantakerrostuman alueelle ja kuusi tuulivoimalaa (nro. 6, 14, 3, 5, 2 ja 1) aivan sen viereen. Hankealueen keski- ja eteläosissa tuulivoimaloita on sijoitettu Louenevan ja Murkonnevan tuoreiden, raivattujen peltolohkojen reunoille ja osin pelloille. Muualla tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja on sijoitettu sekä ojitetuille turvemaille että kuivemmille kangasmetsäalueille.

Suunnitellut tuulivoimalat nro 2 ja 11 sekä tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema sijaitsevat osin arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuilla alueilla Jälännevalle ja Louekankaan latvapurojen tuntumassa (). Kolme tuulivoimalaa (nro. 1, 8 ja 12) sijaitsee arvokkaiksi luontokohteiksi rajattujen alueiden välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden väliset huoltotiet sijoittuvat pääosin olemassa oleville teille ja tieurille. Alueen pohjoisosassa, Jäläkankaan pohjoispuolella, uusi tielinjaus ylittää ojitetun ja osin ojittamattoman suoalueen. Louekankaalla, alueen eteläosassa, uusi tielinjaus sekä huoltotiet voimaloille nro. 15, 11, 8 ja 23 kulkevat karukkokankaiden ja niiden välisten rantakaartosoiden poikki. Voimaloiden nro. 4, 23 ja 24 huoltotiet sijoittuvat ojitetuille alueille. Alueen länsiosassa voimaloille nro. 10, 7, 25, 21, 22 ja 13 johtavat huoltotiet kulkevat ojitettujen alueiden sekä kangasmetsien poikki. Voimaloiden nro. 3 ja 5 huoltotie kulkee valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman lounaisreunassa. Voimaloiden nro. 2, 1 ja 12 huoltotie kulkee arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi rajatun rantakaartojen ja niiden väliin sijoittuvien soiden luontokohteen läpi. Tällä kohtaa on olemassa oleva hiekkainen tieura, joka täytyy rakentaa uusiksi. Voimaloiden nro. 2 ja 27 välinen huoltotielinjaus kulkee Jälänevan arvokkaan luontokohteen koillisreunasta, ylittää karukkokankaiden ja hiekkaisen rantakaarron sekä ojitetun suoalueen.

Someronkankaan tuulivoimapuiston kasvillisuus

Someronkankaan tuulivoimapuistoalueen metsät ovat pääosin *puolukka-mustikkatyypin* tuoreita kankaita sekä kuivempia *variksenmarja-puolukkatyypin* kuivahkoja kankaita. Lehtomaisia kankaita on pienialaisina kuvioina tuoreiden kankaiden joukossa alueen moreeniselänteiden alarinteillä ja pellonlaiteilla, mm. Halttukankaan ja Maijanaron alueilla. Hankealueen ulkopuolella esiintyy lehtomaisia kuusikkokankaita peltolaiteiden kangasmaarinteillä, muun muassa Korkiakankaan alueella. Huopakinoja on aikoinaan oikaistu ja ruopattu, ja mahdollisesti peltoalueet ojan molemmin puolin on raivattu rehevämpään maaperään. Huopakinojan latvojen ojitetut kasvatuskoivikot ovat todennäköisesti sijoittuneet alun perin rehevien korpien alueelle.

Alueen kangasmetsät ovat puustoltaan nuorten kehitysluokkien sekapuustoisia talousmetsiä, joissa ei havaittu merkittävää kasvilajistoa. Korpimaiset painanteet on pääosin ojitettu ja ne ovat nykyisin pensoittuneita turvekankaita.

Someronkankaan suokohteet ovat karuja nevarämeitä. Ojitettujen rämeiden osuus on suuri, ja alueella esiintyykin runsaasti mäntyvaltaisia ojikkoja, isovarpuisia rämemuuttumia sekä varputurvekankaita. Alueen ainoa edustava suoluontokohde on Marjasuonkankaan länsipuolelle sijoittuva nevaräme, joka on eteläosistaan rimpinen.

Someronkankaan rakentamisalueiden kasvillisuus

Hankealueelle on suunniteltu 11 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista kolme (6, 7 ja 8) sijoittuu hakkuualoille ja kolme (4, 10 ja 11) taimikoiden alueelle. Ojitetuille turvekankaille sijoittuu kaksi voimalaa (9 ja 2) ja loput sijoittuvat varttuneiden kasvatusmänniköiden alueille. Marjasuon arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun suokohteen kaakko- ja luoteispuolelle, noin 200–300 metrin etäisyydelle, sijoittuu kaksi voimalan rakennuspaikkaa (nro. 4 ja 5). Tuulivoimaloiden väliset huoltotiet noudattelevat osittain olemassa olevia metsäautoteitä ja tieuria. Uusien tielinjojen alueella on pääosin ojikkoa ja turvemaamuuttumaa sekä kuivempia kangasmaita. Marjasuon arvokkaan luontokohteen eteläreunassa kulkee uusi huoltotielinjaus.



Kuva 53. Marjasuon nevarämeen rimpistä eteläosaa.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuiston kasvillisuus

Yhteisenkankaan hankealueen metsien kasvupaikkatyypit ovat pääosin *puolukka-mustikkatyypin* tuoreita kankaita, mutta myös kuivempia *variksenmarja-puolukkatyyppin* kuivahkoja kankaita esiintyy etenkin korkeammilla kangasmailla Yhteisenkankaan ja Piittakankaan alueilla. Lehtomaisia *kurjenpolvi-käenkaali-mustikkatyypin* kankaita on etenkin alueen eteläosissa, Luolakankaan kaakkois- ja eteläpuolella, missä ne ovat puustoltaan hakkuuaukeita tai nuoria taimikoita. Edustavimmat lehtomaiset kankaat sijaitsevat Kelliinin ojitetun korven kaakkoispuolella, missä Latvaoja halkoo kivennäismaa-alueita. Tällä alueella esiintyy myös kapea-alaisesti kotkansiipilehdoksi tyypiteltävää puronvartta.

Maa- ja kallioperätietojen perusteella hankealueella, etenkin Yhteisenkankaan eteläosassa, voisi mahdollisesti esiintyä rehevää kasvillisuutta ja lehtolajistoa. Alueelta on vuosikymmenten takaisia kasvihavaintoja vaateliaasta lajistosta (Veikko Kastelli, suull. tiedonanto). Voimakas metsätalous ja korpikuvioiden ojitukset ovat heikentäneet näitä lajiesiintymiä. Nykyisellään Lähdenevan Natura-alueen lisäksi ainoastaan Latvaojan ja Pikkuojan varret voidaan luokitella kasvistollisesti arvokkaiksi alueiksi.

Yhteisen hankealueella on suoritettu aiemmin voimakkaita metsänkäsittelytoimenpiteitä, ja osa alueesta (mm. varttuneita kuusikoita) on päätehakattu viime vuosina. Erityisesti hankealueen pohjoisosissa tuoreet hakkuualat ovat laajoja ja hankealueen eteläosassa on paljon nuoria taimikoita. Hakkuiden myötä kasvupaikkaolosuhteet ovat muuttuneet siinä määrin, että vaateliaampi lajisto on todennäköisesti hävinnyt entisiltä kasvupaikoiltaan.



Kuva 54. Laajoja hakkuualoja Pikkupirtinnevan pohjoispuolella

Yhteisenkankaan moreeniselänteen länsirinteellä, Kehäkorven kaakkoispuolella on tuoreita ja osin lehtomaisia kankaita, joissa varttunut kuusivaltainen puusto on kapea-alaisina kuvioina säästynyt hakkuilta. Kasvillisuusinventoinneissa ei kuitenkaan havaittu alueella esiintyväksi ilmoitettua (Veikko Kastelli, suul. tiedonanto) alueellisesti merkittävää putkilokasvilajistoa. Oletettavasti yksi alueen edustavista kasvillisuuskohteista on aikanaan sijoittunut Pikkupirtinnevan lounaispuoleiselle kivennäismaa-alueelle Kelliinin korpien ja Luolakankaan moreeniselänteen välille. Myös Luolakankaan alueelta on ilmoitettu (Veikko Kastelli, suul. tiedonanto) vanhoja vaateliaan kasvilajiston havaintoja, mutta Luolakankaan kuusikoita on viime vuosina hakattu voimakkaasti, minkä vuoksi vaatelihamman lajiston kasvupaikkaolosuhteet ovat oleellisesti heikentyneet.

Yhteisenkankaan hankealueen länsiosassa on Lähdenevan Natura-alue ja yksityisen mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita, joita on käsitelty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa Natura-arvioinnissa (Liite 5). Hankealueen itäosaan ja itäpuolelle sijoittuva, suurelta osin ojitettu, Haapasaarenneva on oletettavasti tietyiltä osin ollut rehevämpää nevaa, jonka ojitettu entinen koivulehto sijoittuu Siikajoen kunnan puolelle. Haapasaarennevan nykyisellään edustavampi, ojittamaton osa sijoittuu Pikkupirtinkankaan itäpuolelle, missä suo on tyypiltään mesotrofista saranevaa sekä karumpaa yhdistelmätyypin nevarämettä.

Edustavia korpityyppejä hankealueella ei ole Pikkuojan varsien ruoho- ja heinäkorpia sekä Lähdenevan eteläosien korpia lukuun ottamatta. Kelliinin korven alueella on oletettavasti aiemmin ollut ruohokangaskorpia lehtomaisten kankaiden soistumina, mutta korpien luonnontila on vahvasti muuttunut ojitusten myötä. Natura-alueen eteläpuoleinen korpialue sijaitsee hankealueella, ja on olosuhteiltaan ojitusten vahvasti muuttamaa entistä ruoho- ja heinäkorpea.



Kuva 55. Latvaaja virtaa Yhteisenkankaan hankealueen keskiosassa.

Yhteisenkankaan rakentamisalueiden luontoarvot

Hankealueelle on suunniteltu 30 tuulivoimalaa. Yhteisenkankaan hankealueen luonnonolosuhteet ovat voimakkaasti muuttuneita metsänkäsittelytoimien ja ojitusten vuoksi. Suunnitelluista voimaloista 16 sijoittuu hakkuiden tai taimikoiden alueelle. Arvokkaat luontokohteet sijaitsevat pääasiassa hankealueen keskiosassa, missä voimaloiden rakennuspaikkoja sijoittuu arvokkaiksi luontokohteiksi rajattujen soiden viereisille kangasmaille (nro. 4, 6, 2, 3, 7).

Uudet huoltotielinjaukset kulkevat pääosin kankaiden ja ojitettujen soiden alueella, ja tiet noudattelevat osin olemassa olevia tiepohjia. Alueen keskiosassa, Kelliinin alueella, uusi huoltotielinjaus kulkee arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun metsäkortekorven kaakkoispuolelta, ja ylittää Latvaajan ojitetulla ja osin oikaistulla osuudella arvokkaiden luontokohteiden alapuolella. Uusi huoltotielinjaus kulkee arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun Haapasaarennevan etelä- ja pohjoisreunassa ojitetulla alueella.

Annankankaan tuulivoimapuisto

Hankealueen metsät ovat suurelta osin kuivahkoja *variksenmarja-puolukkatyyppin* männikkökankaita, mutta myös karumpia *variksenmarja-kanervatyyppin* kuivia kankaita esiintyy etenkin louhikkaisilla moreenikumpareilla. Tuoreempia *puolukka-mustikkatyyppin* kankaita esiintyy niukemmin ja ne sijoittuvat moreeniselänteiden alarinteille, missä ne rajautuvat ojitettuihin korpiin. Alueen tuoreet kankaat ovat pääosin taimikoita tai lehtipuuvaltaisia nuorten kehitysluokkien kasvatusmetsiä.

Annankankaan moreenikumpareiden vallitsemalla hankealueella karujen kallioiden ja louhikoiden osuus on huomattava. Edustavimpia kallioalueita, joiden puusto on varttunut männikköä, löytyy Keilakallion alueelta ja Pölkkykankaan–Kapasenkankaan tienoilta sekä Rönnön alueelta. Edustavimmat, hyvin kivikkoiset ja louhikkoiset, moreenikumpareiden karut kangasmaat sijoittuvat Karhukankaiden–Melalampinkankaan alueelle. Vanhanrämeen kankaan–Viinakallion alueella vastaavat alueet ovat pääosin hakattu. Hankealueen länsipuolella sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaaksi moreenimuodostumaksi luokiteltu Linnakangas–Hongikonkorvenkangas (Kuva 45).

Hankealueen edustavimmat kallio- ja louhikkoalueen on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi (Liite 3, luontokohteet liite 4 ja 5).

Annankankaan alueella on suoritettu viime vuosina voimakkaita metsänkäsittelytoimia ja alueella on runsaasti laajoja päätehakkuualoja, minkä vuoksi alue on kokonaisuutena hyvin pirstoutunutta.



Kuva 56. Puustoltaan varttunutta kuivan kankaan kallioista männikköä Keilankallion eteläosissa.



Kuva 57. Tyypillistä talousmetsäaluetta Annankankaan hankealueella.

Annankankaan hankealueen eteläpuolella sijaitsee koko Pohjois-Pohjanmaan mittakaavassa edustava aapasuoalue, Pitkäsnevan Natura-alue. Pitkäsnevaa ja sen luontoarvoja on käsitelty tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Natura-alueen ulkopuolella Annankankaan hankealueen edustavimmat ja luonnontilaisimmat suoaltaat sijoittuvat Tuohinevalle sekä Melalampinnevalle ja nämä on poimittu luontokohteiksi (Liite 3). Hankealueen keskiosissa sijaitseva Tynnyrineva ei edustavuudessaan yllä arvokkaaksi luontokohteeksi, sillä suon poikki kulkee metsäkoneura, jonka molemmilla reunoilla on syvät ojat. Lisäksi suon laiteiden aiemmat ojitukset ovat kuivattaneet suota huomattavasti. Tynnyrineva on nykyisin, etenkin pohjoisosastaan, hyvin kuivahtanutta ja männiköityvää. Suon eteläosat ovat voimakkaasti rahkoittuneet.

Annankankaan hankealueella vallitsevien moreenikumpareiden sekä pidempien hiekka-moreeniselänteiden väliset alueet ovat paksuturpeisia turvemaita, ja pääosin ojitettuja mustikkatyyppin kangaskorpia. Rämemuuttumia esiintyy myös runsaasti. Edustavampien suoluontokohteiden laitteet ovat myös ojitettuja, mikä on osaltaan kaventanut luontokohteeksi rajattavien alueiden pinta-alaa.

Alueelle ei sijoitu luonnontilaisia tai sen kaltaisia purouomia, vaan ne on kaikki aikoinaan metsätalouden toimenpiteissä oikaistuja. Hankealueen länsipuolelle sijoittuva Pitkäsoja ja pohjoispuolella virtaava Piehinginjoki ovat suurelta osin luonnontilaisia. Hankealueen keskiosissa, Pölkkökorven alueella, sijaitsee vuonna 2010 ennallistettu lähde, joka on esitetty arvokkaana luontokohteena (Liite 3).



Kuva 58. Metsäkoneen ajoura ja ojikot Tynnyrinevan keskiosassa.

Annankankaan rakentamisalueiden luontoarvot

Annankankaan toteutustapavaihtoehdossa VE1 on suunniteltu 25 tuulivoimalaa. Suunnitellut tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat pääosin talousmetsien alueelle ja kuivemmille kankaille. Kuusi tuulivoimalaa (nro. 5, 6, 4, 7, 17 ja 13) sijoittuu arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuille Annankankaan kallioalueille. Yksi voimala (nro. 17) sijoittuu arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun Melalampinnevan läheisyyteen.

Tuulivoimaloiden väliset huoltotiet sijoittuvat pääosin olemassa olevien metsäteiden ja tieurien alueelle. Melalampinnevan arvokkaan suoluontokohteen koillis- ja lounaispuolella uusi tielinjaus kulkee arvokkaiden luontokohteiden välittömässä läheisyydessä.

Karhukankaan ja Melalampinkankaan alueella huoltotielinjaus kulkee arvokkaaksi luontokohteeksi luokitellun kallioalueen reunalla.

Annankankaan toteutustapavaihtoehdossa VE2 on suunniteltu 18 tuulivoimalaa. Toteutustapavaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat osin samoille paikoille kuin toteutustapavaihtoehdossa VE1. Kaksi tuulivoimalaa (nro. 1 ja 15) sijoittuu arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuille kallioalueille. Yksi tuulivoimala (nro. 2) sijoittuu Melalampinnevan arvokkaan suokohteen läheisyyteen. Tuulivoimaloiden huoltotielinjaukset ovat lähes samat kuin toteutustapavaihtoehdossa VE1.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kasvillisuus

Nikkarinkaarron hankealueen metsät ovat suurimmalta osin varputurvekankankaiden sekapuustoisia kasvatusmetsiä. Kivennäismaan metsien kasvupaikkatyypit ovat pääosin kuivahkoja tai kuivia kangasmaita. Koko Nikkarinkaarron hankealue on ollut aikoinaan laaja moreenikumpareiden pirstoma suoallas. Hiekkaisia alueita ovat Nikkarinkaarron pitkänomainen harju sekä hankealueen länsi- ja luoteispuolelle sijoittuvat Hetekankaan–Heteselän lajittuneet maa-ainesalueet. Kivennäismaa-alueiden metsät ovat nuoria talousmetsiä ja aikoinaan ojitettujen rämeiden alueella kasvaa nuoria sekapuustoisia kasvatusmetsiä. Hankealueen eteläosassa on Rullavuori, jonka rakkakivikkoiset muinaisrantojen kitukasvuiset männiköt ovat osin avohakattuja, etenkin kohteen pohjoisosassa. Aronkallion alueelle sekä Kivenraudan suoalueen lounaispuolelle sijoittuu pienialaisia, edustavien kallioalueiden kuvioita.

Alueen itäosissa, Rakeenperän länsi- ja luoteispuolella, on muutamia vanhoja peltolohkoja Kukaniitun–Taistolan välisellä alueella, joista osa on vastikään istutettu kuuselle.



Kuva 59. Yleiskuvaa Nikkarinkaarron metsäalueista, Rullan metsätien varrelta, Kattilankankaan soranottoalueelta nähtynä.



Kuva 60. Nikkarinkaarron hiekkaisen selänteeseen varttuneita kasvatusmänniköitä.

Nikkarinkaarron hankealueella alkuperäinen suoluonto on vahvasti ojitettua. Hankealueen itäosassa sijaitsee myös Honkanen turvetuotantoalue. Ojikkojen ja turvekankaiden lisäksi alueella on luonnontilaisen kaltaisia ja arvokkaaksi luontokohteeksi rajattuja suoalueita vain Luukankaan etelä- ja pohjoispuolella sekä Honkanen alueella ja Nikkarinkaarron harjun kupeessa. Kaikki suokohteet on reunoiltaan ojitettuja. Lisäksi Palosaaren riistatilan itäpuolella on hiekkakankaisten kaarten rajaama, pohjoisosistaan ojitamaton, puustoinen räme.

Nikkarinkaarron rakentamisalueiden luontoarvot

Nikkarinkaarron hankealueelle on suunniteltu 24 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat pääosin ojitetuille turvekankaille. Kaksi voimalaa (nro. 17 ja 18) sijoittuu Honkanen turvetuotantoalueen reunalle. Hankealueen arvokkaiksi luontokohteiksi arvotettujen karujen suokohteiden läheisyyteen sijoittuu kolme voimalan rakennuspaikkaa (nro. 2, 13 ja 16).

Tuulivoimaloiden huoltotielinjaukset noudattelevat pääosin olemassa olevia metsäteitä ja tieuria. Uudet huoltotielinjaukset kulkevat lähinnä ojitettujen soiden alueella. Yksi karu suoluontokohde jää Nikkarinkaarron harjun kupeessa huoltotielinjausten väliin, mutta alueella kulkee jo olemassa olevia tieuria.



Kuva 61. Kytönevan alueella on vanhoja metsäniittyjä.

Hankealueiden voimajohtoreittien yleiskuvaus

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirron voimajohtoreittien alueella ei ole tehty kasvillisuuden ja luontotyyppien tarkempia maastoinventointeja, lukuun ottamatta Annankankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittiä VE a, jolle on tehty erillinen inventointi ja selvitys kesällä 2012 (Liite 4). Muiden voimajohtoreittien luonnonolosuhteita on tarkasteltu yleispiirteisesti lähinnä peruskarttojen ja tuoreiden ilmakuvien avulla. Sähkönsiirtoreittien luonnonolojen kuvaus on tehty tämän vuoksi hyvin yleispiirteisellä tasolla.

Pöllänperän ja Hummastinvaaran sähkönsiirtoreitti kulkee Hummastinvaaralta kaakkoon olemassa olevalle Fingridin Rautaruukki-Tupos ja Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV voimajohdoille. Hummastinvaaran hankealueelle suunniteltu sähköasema sijoittuu arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun Louekankaan latvapurojen viereen. Voimajohtoreitillä kasvaa ilmakuvatarkastelun perusteella pääosin eri-ikäistä kangasmetsää, minkä lisäksi siellä on eri-ikäisiä hakkuualueita ja taimikoita. Riutannevan itäpuolella kasvaa iäkkäämpää puustoa. Alueen suot ja soistumat on ojitettu.

Someronkankaan sähkönsiirron voimajohto liittyy johtovarsiliittymällä Fingridin Rautaruukki-Tupos tai Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV voimajohtoon, joka kulkee Someronkankaan hankealueen pohjoispuolella. Ilmakuvatulkinnan perusteella reittivaihtoehdon alueella kasvaa alueelle tavanomaista talousmetsää.

Yhteisenkankaan sähkönsiirtoreitti kulkee Yhteisenkankaan sähköasemalta koilliseen ja liittyy Fingridin Rautaruukki-Tupos ja Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV voimajohtoon. Voimajohtoreitin alueelle sijoittuu ilmakuvatulkinnan perusteella metsätalouskäytössä olevia kangasmetsiä ja hakkuualueita sekä pääosin ojitettuja soita. Sähkönsiirtoreitin koillisosassa voimajohto ylittää muutamia metsittyviä peltöjä ja niittyjä.

Pöllänperä/Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan sähkönsiirron voimajohdot yhtyvät olemassa olevaan ja levennettävään johtokatuun, missä kulkee nykyisellään Fingridin Rautaruukki-Tupos ja Rautaruukki-Ala-Temmes 110 kV:n

voimajohtot. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron voimajohtot kulkevat olemassa olevien voimajohtojen rinnalla Ruukkiin, Siikajoen eteläpuolelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Voimajohtot kulkevat pääosin metsäisellä ja soisella alueella. Siikajoen läheisyydessä on myös laajoja peltoalueita. Voimajohtojen alueella ei ole kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ojittamattomia soita. Voimajohtoreitti ylittää sähköaseman läheisyydessä Siikajokeen laskevat pienen Kallilanojan sekä suuremman Vuolunojan.

Annankankaan sähkönsiirtoreitti VE a liittyy levennettävään johtokatuun Leväsuo-Kalajoki 220 kV:n ja Pikkarala-Kalajoki 110 kV:n voimajohtojen rinnalle. Sähkönsiirtoreitiltä on tehty erillinen luontoselvitys kesällä 2012, jossa selvitettiin luontoarvot kahden noin 400 metrin etäisyydellä toisistaan sijaitsevan voimajohtovaihtoehdon alueella (Liite 4). Voimajohtojen alueella kasvaa pääosin talousmetsää, missä on hakkuita ja taimikoita sekä ojitettuja soita. Luonnon kannalta arvokkain alue on Piehinkijoen varsi, joka poikkeaa rehevyydeltään muusta ympäristöstään (Kuva 62). Joen varressa esiintyy korpea ja rantaluhtaa. Annankankaan sähkönsiirtoreitti VE b kulkee Annankankaalta kaakkoon Vihannin sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin alkupäässä sijaitsee kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella pieniä kallioita, joiden ympäriltä metsät on hakattu. Reitin varrella on pääosin talousmetsiä, taimikoita ja hakkuita. Huhtanevan koillispuolelle sijoittuu paikoin varttuneempaa puustoa. Alueen suot on pääosin ojitettu. Peltokedonkankaalla on hakkuiden ja taimikoiden ympäröimä, peltoihin rajoittuva, pieni ja ojittamaton suoalue, jonka eteläpuolella on lähde. Sähkönsiirtoreitti kulkee loppupäässä peltojen yli, ja ylittää suoraksi kanavaksi kaivetun Vihanninjoen.



Kuva 62. Piehinkijoen vartta Annankankaan sähkönsiirtoreitin VE a alueella.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitti VE a kulkee tuulivoimapuiston sähköasemalta luoteeseen ja liittyy olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin voimakkaasti ojittettujen soiden alueella sekä talousmetsäalueilla. Etenkin sähkönsiirtoreitin luoteispäässä on laajoja hakkuualueita.

Sähkönsiirtoreitti ylittää osittain ojittamattomia soita metsäautotien vierellä Palosaaren länsipuolella. Sähkönsiirtoreitti VE b kulkee hankealueelta koilliseen Vihannin sähköasemalle. Hieman ennen sähköasemalle liittymistä, voimajohto liittyy olemassa olevan Fingridin Vihanti–Olmala 110 kV rinnalle levennettävään johtokatuun. Voimajohtoreitillä on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella tavanomaista talousmetsää ja hakkuita. Voimajohtoreitti ylittää peltoaukean Rakeenperällä. Lähes kaikki sähkönsiirtoreitin verrelle sijoittuvat suot on ojitettu. Sähkönsiirtoreitin loppupäässä, Tavaskannevalla, voimajohto kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla osin ojittamattoman suoalueen yli.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirtoreittit VE a liittyvät levennettävään johtokatuun Leväsuo–Kalajoki 220 kV:n voimajohdon ja Pikkarala–Kalajoki 110 kV:n voimajohdon rinnalle. Voimajohdot ylittävät uomaltaan osin luonnontilaisen Piehinkijoen sekä Ruukin puolella mutkittelevan Vuolunojan kaksi kertaa. Voimajohtoreitin varrella on avokallioita Pesuankallioilla. Ojittamattomia, laajempia suoalueita ovat Pahaneva, Taarinneva sekä Möykkyperän luoteispuolen suot. Taarinnevalla on myös hiekkaisia rantakaartoja. Voimajohtoreitti ohittaa Vaippanevan Natura-alueen noin 900 m etäisyydellä sen luoteispuolelta.

11.3.4 Arvokkaat luontokohteet

Arvokkaiksi luontotyypeiksi luetaan kohteet joiden olemassaolo merkittävästi lisää alueen luontoarvoja. Luontotyyppinä suojellaan tai muutoin huomioidaan maankäytössä luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja lajien elinympäristöjen säilyttämiseksi. Arvokkaalla luontotyypillä esiintyy usein arvokasta eliölajistoa.

Merkittävimmät luontotyypit on lueteltu luonnonsuojelulaissa (LsL 29 §) ja niiden olemassaolo on lailla turvattu sen jälkeen kun alueellinen ELY-keskus on tehnyt niistä rajauspäätöksen ja saattanut sen maanomistajan tiedoksi. Tuulivoima-alueille ei sijoitu luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppinä.



Kuva 63. Alueellisesti uhanalainen ruskopiirtoheinä muodosta laajoja kasvustoja Maailmanrannannevalla (luontokohde 1)

Metsälaki (MetsäL 10 §) määrittelee metsätaloustoimissa huomioitavia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka ilmentävät luonnon monimuotoisuutta ja ne on hyvä huomioida

myös maankäytön suunnittelussa. Tuulivoimapuistoalueille sijoittuvia metsälain mukaisia luontokohteita on esitetty arvokkaiden luontokohteiden kuvauksissa.

Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen tiedonannon mukaan alueille sijoittuu metsätalouden ympäristötukikohteita, joista maanomistaja saa korvausta ja niiden sijaintitieto on siten julkinen. Ympäristötukikohteet on esitetty arvokkaiden luontokohteiden kartalla (Liite 3). Lisäksi metsäsuunnitelmissa inventoituja metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä sijoittuu Pöllänperän aluetta lukuun ottamatta jokaiselle tuulivoimapuistoalueelle, mutta näitä metsäsuunnitelmiin liittyviä kohteita koskeva tieto ei ole julkista. (Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus, 6.7.2011)

Vesilaissa on pilaamis-, muuttamis- ja sulkemiskielto, joka koskee 15 a § ja 17 a §:ssä lueteltuja kohteita, eli alle hehtaarin suuruisia lampia sekä pieniä puroja, lähteitä ja lähteikköjä. Suunnittelualueilla on melko vähän luonnontilaisia pienvesiä. Hummastinjärvet, Piehinkijoen latvaosat, Latvaaja-Pikkuoja, Pitkäsoja sekä Melalampi ja Pitkäsjärvi edustavat luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia pintavesiä. Suurin osa alueilla olleista luonnontilaisista puroista on metsätaloustoimissa aikoinaan oikaistuja. Lähteitä ei inventoinneissa havaittu (Natura-alueiden ulkopuolella) Annankankaan hankealueen Pölkykorven ennallistettua lähdetä lukuun ottamatta.

Suomen ensimmäinen luontotyyppien uhanalaisuusarviointi valmistui vuonna 2008 ja siinä uhanalaisuutta on arvioitu erikseen koko maassa, Pohjois-Suomessa ja Etelä-Suomessa (Raunio ym. 2008). Suunnittelualue sijoittuu Keskitäydäaliselle Pohjanmaan rannikon alueelle, joka luetaan uhanalaisuusarvioinnissa Etelä-Suomeen. Uhanalaisia luontotyyppiejä ei ole lakisääteisesti turvattu, mutta ne ovat yleensä hyvä indikaattori arvokkaista luontokohteista. Usein uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi on myös muutoin huomioitu mm. metsälaissa ja luonnonsuojelulaissa. Suunnittelualueiden arvokkaiden luontokohteiden kuvauksissa on esitetty niihin sisältyvien luontotyyppien uhanalaisuus (koko maa/Etelä-Suomi).

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden arvokkaat luontokohteet on kuvattu tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa (Liite 3) ja ohessa on esitetty kohteista lyhyt listaus. Luontokohteiden kuvauksessa esitetty kohdenumerointi viittaa luontokohdekarttoihin.

Pöllänperä

Pöllänperän tuulivoimapuistoalueella ei esiinny sellaisia luontokohteita tai arvokkaan lajiston kasvupaikkoja, että ne olisi poimittu tässä selvityksessä lainsäädännön perusteella arvokohteiksi tai paikallisesti luonnon monimuotoisuuskohteiksi.

Hummastinvaaran tuulivoimapuisto

Maailmanrannanneva (Hummastinvaara; luontokohde nro. 1)

Hummastinjärvien lounaispuolella oleva Maailmanrannanneva on rehevä ohutturpeinen aapasuo, jolla esiintyy lettomaisia piirteitä ja vaateliasta putkilokasvilajistoa, kuten vaarantunut (VU) suopunakämmekkä ja silmälläpidettävä sekä alueellisesti uhanalainen (NT, RT) ruskopiirtoheinä. Muuta vaateliaampaa tai ravinteisten nevojen ilmentäjälaajistoa edustavat mm. valkopiirtoheinä, vaaleasara ja villapääluikka. Edustavimmilta osiltaan nevan keskiosat voidaan tyypitellä rimpilettonevaksi. Maailmanrannannevan eteläosiin sijoittuu pienialaisia, mutta edustavia tyyppiesimerkkejä isovarpurämeistä. Maailmanrannanneva liittyy Hummastinjärvien pohjoispuolisten soiden kanssa osana laajempaan maankohoamisrannikoni soiden kehityssarjaan, jota on käsitelty tarkemmin Natura-arvioinnissa.

Metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä Maailmanrannannevalla ovat lettonevat (Metsäl 10 §, kohta 2, *Lapin läänin eteläpuoliset letot*) sekä rantaluhdat ja isovarpurämeet (Metsäl 10 §, kohta 7, *karukkokankaita puuntuotannollisesti*

vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat). Rimpilettonevat ovat Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisia (VU/CR) ja saranevat vaarantuneita (LC/VU).

Isovarpuräme (Hummastinvaara; luontokohde nro. 2)

Hummastinjärvien eteläpuolelle, Vaarankankaalle, sijoittuu edustavia isovarpurämeitä. Ojittamattomina säilyneiden rämeiden puusto on kitukasvuista mäntyä ja rämevarvuista etenkin vaiveroa esiintyy runsaasti.

Niukkapuustoiset isovarpurämeet voidaan lukea metsälain erityisen tärkeisiin elinympäristöihin (Metsäl 10 §, kohta 7, *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat*). Luonnontilaiset isovarpurämeet luetaan Etelä-Suomessa uhanalaisuusluokkaan silmälläpidettävät (LC/NT).



Kuva 64. Vaarankankaan puustoista isovarpurämettä (luontokohde 2)

Rantakaartosuot (Hummastinvaara; luontokohteet nro. 3, 4, 5 ja 6)

Rantakaartosuot on tässä yhteydessä käytetty yleisnimitys vanhojen rantadyynivallien välisten ohutturpeisten soiden luontokohteista. Luontokohteiksi on poimittu neljä rantakaartojen suokohdetta. Hiekkamaan ohutturpeisina soina rantakaartosuot ovat niiden nopean vedenläpäisyn vuoksi hyvin karuja ja ympäröivien valumavesien vaikutuksesta osin luhtaisia. Paikoin suot omaavat mesotrofisia piirteitä, mahdollisesti pohjavesivaikutuksesta johtuen.

Rantakaartosuot voidaan lukea luontotyyppien uhanalaistarkastelussa käsiteltyihin kausikosteikkoihin. Kausikosteikkojen ekologia on puutteellisesti tunnettu, joten niiden uhanalaisuutta ei ole vielä niukan tiedon vuoksi määritelty. Etelä-Suomen hiekka-alueen kausikosteikot eli ns. arokosteikot on määritelty asiantuntija-arviona luokkaan erittäin uhanalaiset (EN) (Laitinen ym. 2005).

Pienialaiset, karut ja vähäpuustoiset suot luetaan kuuluvaksi metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (Metsäl 10 §, kohta 7, *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot*).

Louekankaan latvapurot (Hummastinvaara; luontokohde nro. 7)

Louekankaan alueella on Vihannin hiekkaisen harjuselänteen vedenjakaja, josta saavat alkunsa kahteen suuntaan virtaavat latvapurot. Latvapurot sijoittuvat pääosin talousmetsäalueelle, mutta niiden varrella puustoa on säästetty ja se on pääosin varttunutta kuusisekametsää. Kangasmaalla puronvarren kasvillisuus on lehtomaista.

Louekankaiden jälkeen purouomat on oikaistu ja niihin yhtyy useita metsäojituksia. Eteläisempi purouoma sijoittuu luhtaisten nevakorpien alueelle rantakaartojen välisellä turvemaalla ja sivuaa luontokohteen nro 3 nevaa.



Kuva 65. Louekankailla sijaitsevan puron uomaa (luontokohde 7).

Jälänneva (Hummastinvaara; luontokohde nro. 8)

Alueen pohjoisosaan sijoittuva Jälänneva on rantakaartosoita paksuturpeisempi ja olosuhteiltaan karumpi, eikä siellä esiinny vaateliasta kasvilajistoa. Neva on keskiosiltaan karua, niukkapuustoista saranevaa ja tupasvillarämettä. Laitteiltaan puustoisempaa tupasvilla- ja rahkarämettä.

Metsäkortekorpi (Hummastinvaara; luontokohde nro. 9)

Alueen luoteisrajalla on pienialainen ojittamaton metsäkortekorpi. Korpikuvio sijoittuu kapean, rantakaartojen välisen, nevakuvion laiteeseen, missä neva vaihettuu kapean luhtanevakorven kautta järeäpuustoisemmaksi metsäkortekorveksi. Kohteen puusto on kuusivaltaista ja kenttäkerroksen valtalajina esiintyy metsäkortetta, mutta myös luhtaisuutta ilmentävää vehkaa.

Metsäkortekorvet voidaan lukea paikallisesti arvokkaihin elinympäristöihin, jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Yhdessä viereisten nevakuvioiden (luontokohteet nro. 5 ja 6) kanssa se muodostaa edustavan kokonaisuuden. Aitokorpina metsäkortekorvet lukeutuvat luontotyyppien uhanalaisuustarkastelussa luokkaan erittäin uhanalaiset (EN/EN).

Someronkankaan tuulivoimapuisto

Marjasuo (Someronkangas; luontokohde nro. 1)

Marjasuoksi tässä yhteydessä nimetty Marjasuonkankaan länsipuolinen avosuo on eteläosan ojituksista huolimatta säilyttänyt luonnontilaisia piirteitä. Marjasuo on yhdistelmätyypin oligotrofinen nevaräme, jonka pohjoisosa on tyypiltään karua tupasvillarämettä. Keskivaiheilla nevapintojen osuus on suurempi, ja eteläosan märempi rimpipintainen osuus voidaan tyyptellä pieneltä alalta kuljunevaksi. Suon eteläosan laiteisiin kaivetut ojat ovat umpeutuneet, eikä suo siten ole vesitaloudeltaan kärsinyt.



Kuva 66. Metsäkortekorpea (luontokohde 9) Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueen pohjoisosassa.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuisto

Kelliini (Yhteinenkangas; luontokohde nro. 1)

Kelliinin ojitetun korpikuvion laiteeseen ja kangasmaan rinteeseen sijoittuu pienialainen metsäkortekorpi, jonka edustavuus on osin kärsinyt viereisen korpialueen ojituksista. Kohteen kenttäkerroksen valtalajina esiintyy metsäkorte, ja kuvio vaihtuu ylempänä mustikkakangaskorven kautta tuoreeseen kankaaseen. Ojikkoalueen laiteessa kuvio on lähempänä varputurvekangasta, missä esiintyy myös lehtomaisen kankaan lajistoa.

Metsäkortekorvet voidaan lukea paikallisesti arvokkaiksi elinympäristöihin, jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja aitokorpina metsäkortekorvet lukeutuvat luontotyyppien uhanalaisuustarkastelussa luokkaan erittäin uhanalaiset (EN/EN).

Latvaaja–Pikkuoja (Yhteinenkangas; luontokohteet nro. 2–5)

Latvaajan–Pikkuojan puronvarsialueet on eritelty neljäksi eri luontokohteeksi. Puronvarren lajisto on lehtomaista ja rehevää ja siinä esiintyy matalia koskijaksoja. Osittain puro on laiteiltaan saniaislehtoa. Paikoin puro on uurtanut mutkittelevan uomansa syvälle hiekkamaaperään ja sen laiteilla turvemaat ovat luhtaisia ruoho- ja heinäkorpia. Puronvarren luontokohteita on kuvailtu tarkemmin luontoselvitysraportissa.

Luonnontilaiset puronvarret ovat vesilain 15 a §:n mukaisia kohteita, ja lisäksi havumetsävyöhykkeen kangasmaiden purot ovat luontotyyppinä vaarantuneita (VU/VU). Saniaislehdot ovat metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä (MetsäL 10§, kohta 3; *rehevät lehtolaikut*) ja kosteat keskiravinteiset lehdot (saniaislehdot) luokitellaan luontotyyppinä vaarantuneeksi (VU/VU). Ruoho- ja heinäkorpvet ovat metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä (MetsäL 10§, kohta 2; *ruoho- ja heinäkorpvet, saniaiskorpvet ja lehtokorpvet*).

Pikkupirtinneva (Yhteinenkangas; luontokohde nro. 6)

Pikkupirtinneva on tyypiltään karuhko yhdistelmätyypin nevaräme, jossa keskiosien laajimmat nevapinnat edustavat lyhytkorsinevoja. Suon laiteilla esiintyy rahkaista tupasvillärämettä, isovarpurämettä sekä kankaiden laiteessa hyvin kapeasti koivuvaltaista tupasvillakorpea ja mäntyvaltaisempaa muurainkorpea. Pikkupirtinnevan pohjoisosat ovat ojitusten muuttamaa puustoista rahkarämettä ja isvarpuista

turvekangasta. Suon eteläosissa, Pikkuojan läheisyydessä esiintyy sarakorpea ja luhtanevaporpea.

Pienialaiset, karut ja vähäpuustoiset suot luetaan metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (Metsäl 10 §, kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot*).



Kuva 67. Latvaajan saniaislehtoja (luontokohde 3).



Kuva 68. Pikkupirtinneva (luontokohde 6).

Haapasaarenneva (Yhteinenkangas; luontokohde nro. 7)

Haapasaarenneva on aikoinaan ollut laaja kangasmetsäsaarekkeiden pirstoma aapasuoyhdistymä, josta on jäljellä luonnontilaisen kaltaisena enää Pikkupirtinkankaaseen rajoittuva läntisin osa. Luontokohteeksi rajattu alue on karua

rahkajänteiden kirjomaa lyhytkorsinevarämettä, joka voidaan lukea yhdistelmätyypin suoksi. Kohteen keskiosiin sijoittuva kangasmetsäsaareke on osittain hakattu ja tämän vuoksi rajattu luontokohteen ulkopuolelle. Ojittamattoman suon pohjoisosassa on pieni hakkaamaton kangasmetsäsaareke. *Karut vähäpuustoiset suot sekä pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla* voidaan lukea metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (Metsäl. 10 §, kohta 4 ja 7). Laajemmin tarkasteltuna Haapasaarenneva luetaan Kes kiboreaalisiin aapasoihin, jotka ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa luokkaa erittäin uhanalaiset (EN).



Kuva 69. Haapasaarenneva (luontokohde 7).

Luolakankaan kalliot ja louhikot (Yhteinenkangas; luontokohde nro. 8)

Luolakankaan länsiosissa on pienialainen tuoreen kankaan kalliopaljastumien ja louhikoiden kohde, joka voidaan lukea metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (Metsäl. 10 §, kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot ja louhikot*).

Annankankaan tuulivoimapuisto

Melalampinneva ja Melalampi (Annankangas; luontokohteet nro. 1 ja 12)

Melalampi ja sitä ympäröivä neva muodostavat luonnon monimuotoisuuden kannalta edustavan kokonaisuuden. Melalampi on luonnontilainen pieni lampi, jonka pinta-ala on hieman yli hehtaarin, joten se ei ole vesilain mukainen kohde. Lammen välitön lähiympäristö luetaan metsälain mukaiseksi arvokkaaksi elinympäristöksi. Lampea ympäröivä Melalampinneva on karu yhdistelmätyypin nevaräme.

Suolammet on arvioitu luontotyyppinä Etelä-Suomessa silmälläpidettäväksi (LC/NT). Melalampinneva voidaan pienalaisena, karuna ja vähäpuustoisena suona lukea myös metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (Metsäl. 10 §, kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot*).



Kuva 70. Melalampi ja Melalampinnevaa (luontokohteet 1 ja 12)

Tuohineva (Annankangas; luontokohde nro. 2)

Pitkäsnevan koillispuolinen lohkareisten moreenikumpareiden ympäröimä Tuohineva yhdistelmätyypin nevaräme, jossa vaihtelevat lyhytkorsineva ja tupasvillarahkarämeet. Nevan keskiosan laajimmat avoimet alueet muodostuvat osin rimpisistä saranevoista. Tuohinevan avoimimmat osat ovat suhteellisen laajoja, mutta alueen puustoisemmat suotyypit ovat metsälain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä (MetsäL 10 §, kohta 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat vähäpuustoiset suot*).

Annankankaan kallioalueet (Annankangas; luontokohteet nro. 3-10)

Annankankaan hankealueella runsaana esiintyvistä kallio- ja louhikkokohteista vain muutama on säästynyt puuston suhteen edustavina. Karhukankaan hyvin kivisen moreeniselänteen louhikkoalueen (luontokohde nro. 3) metsä on puustoltaan erirakenteista ja osin vanhan metsän piirteitä omaavaa. Alueella on erittäin runsaasti lohkareikkoa, ja mm. runsaita kallioimarteen esiintymiä. Vanhanrämeenkankaan itäosiin sijoittuva louhikkoinen moreenikumpare (luontokohde nro. 4) on puustoltaan tasaikäistä männikköä, mutta karuna luontotyyppinä edustava. Luontokohde nro. 5 sijoittuu Pölkkäkankaan–Kapasenkankaan alueelle, jonka edustavimmat osat ovat kalliopaljastumia ja niiden viereisiä louhikoita. Rönnön kallioilla (luontokohde nro. 10) edustavin pienialainen kalliopaljastuma sijoittuu lähellä entistä kolmiomittaustornia. Annankankaan hankealueen laajimmat ja edustavimmat kalliopaljastumat sijoittuvat Annankankaan–Keilakallioiden väliselle alueelle. Annankankaan itäosan kallioalueilla (luontokohteet nro. 7 ja 8) esiintyy laajoja jäkälikköjä, ja edustavimmat kallioalueet sijoittuvat Pytinkikankaalle kulkevan metsätien molemmiin puolin. Alueen edustavin kallioluontokohde (luontokohde nro. 9) sijoittuu Keilankallioille, missä esiintyy laajoja jäkäläpeitteisiä kalliopaljastumia. Kohteen puuston on suhteellisen tasaikäistä ja varttunutta männikköä. Kohteella on merkitystä myös metson elinympäristönä.

Kalliopaljastumien ja louhikoiden kohteet voidaan lukea metsälain arvokkaisiin elinympäristöihin (MetsäL. 10 §, kohde 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot ja louhikot*).



Kuva 71. Karhukankaan alueen lohkareista metsää ja kallioimarrekasvustoja (luontokohde nro. 3).



Kuva 72. Keilakallioiden jäkäläpeitteisten kalliopaljastumien selänteitä.

Pölkkykorpi (Annankangas; luontokohde nro. 7)

Pölkkykorven alueelle sijoittuu lähteen ennallistamiskohde (Metsähallitus, luontopalvelut). Lähde on ennallistettu kesällä 2010.

Pitkäsoja (Annankangas; luontokohde nro. 11)

Annankankaan hankealueen lounaispuolella, sijaitsee Pitkäsoja, joka on tietyiltä osin luonnontilaisen kaltainen puronvarsi ja siten voidaan lukea metsälain elinympäristöihin (Metsäl. 10 §, kohta 1, *purojen välittömät lähiympäristöt*).

Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto

Nikkarinkaarron kallioalueet, (Nikkarinkaarto; luontokohteet nro. 5 ja 6)

Aronkallio (luontokohde nro. 5) hankealueen pohjoisrajalla on pienialainen jäkäläpeitteinen kalliokohde. Kivenraudansuon lounaispuolinen kallioalue (luontokohde nro. 6) hankealueen itäpuolella on louhikkoista kalliokkoa. Molemmat kohteet ovat puustoltaan kohtalaisen edustavia, ja ne voidaan lukea metsälain arvokkaiisiin elinympäristöihin (MetsäL. 10 §, kohde 7; *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliit ja louhikot*).

Nikkarinkaarron karut suokohteet (Nikkarinkaarto; luontokohteet nro. 1–4)

Luukankaan ympäristön suot sekä Rullavuoren pohjoispuolen tupasvillaräme (luontokohteet nro. 3 ja 4) ovat karuja, laiteiltaan puustoisia rämeitä, joissa isovarpu-rahkarämeiden joukossa vuorottelevat lyhytkortiset nevat ja saranevat. Honkarämeen aiemmin laajempaan kokonaisuuteen kuulunut länsiosa (luontokohde nro. 2) on yhdistelmätyypin suota, jossa esiintyy laajasti lyhytkorsinevaa. Suon erikoisuutena ovat muutamat rahkaiset jänteet, joiden maapohjalla esiintyy myös pienialaisesti avokalliota. Luontokohteen itäpuolelle sijoittuu turvetuotantoalue. Nikkarinkaarron hiekkaisen selänteen pohjoispuolella on pienialainen ja karu yhdistelmätyypin nevaräme (luontokohde nro. 1,).



Kuva 73. Nikkarinkaarron hankealueen karuja nevarämeitä.

Sähkönsiirtoreittien arvokkaat luontokohteet ja kasvilajisto

Sähkönsiirtoreittien alueella sijaitsevia arvokkaita luontokohteita ei voi kattavasti paikantaa pelkän kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella, vaan niiden paikallistaminen vaatisi maastokäyntejä. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoreittien alueet ovat kuitenkin kokonaisuutena varsin käsiteltyjä, ja voimajohtoreittien varrella on pääosin talousmetsää, eri-ikäisiä hakkuita ja taimikoita, viljelykäytöstä poistuneita peltoja sekä ojitettuja soita. Luonnontilaisia purouomia, lampia, lähteitä tai muitakaan vesistöjä ei juurikaan sijoitu sähkönsiirtoreittien varrelle. Varttunutta metsää tai ojitattamattomia soita on vain vähän ja melko pienialaisesti.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirtoreitit VE a liittyvät levennettävään johtokatuun Leväsuo – Kalajoki 220 kV:n voimajohdon ja Pikkarala – Kalajoki 110 kV:n voimajohdon rinnalle. Olemassa oleva voimajohtoreitti ylittää uomaltaan osin luonnontilaisen Piehinkijoen sekä Ruukin puolella mutkittelevan Vuolunojan kaksi kertaa. Voimajohtoreitin varrella on avokallioita Pesuankallioilla. Ojittamattomia laajempia suoalueita ovat Pahaneva, Taarinneva sekä Möykkyperän luoteispuolen suot. Taarinnevan ympäristössä on lisäksi rantakaartoja. Pahaneva on esitetty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan luonnoksessa merkinnällä SL.

Annankankaan sähkönsiirtovaihtoehto VE a ylittää uuden johtokadun alueella Piehinkijoen, jonka varressa kasvillisuus on ympäristöään rehevämpää, osin luhtaista, ja joen uoma on luonnontilainen. Avoluhdut ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan silmälläpidettäviä (NT). Arvokkaina kohteina Piehinkijoen varressa on rajattu luhdan lisäksi ojittamaton räme sekä rehevä rantametsä (Liite 4).

Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella ei ole tiedossa olevia tai inventoinneissa havaittuja uhanalaisen, silmälläpidettävän tai muun arvokkaan kasvilajiston esiintymiä.

Uhanalainen ja alueellisesti merkittävä kasvilajisto

Tässä kappaleessa on esitelty Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden ulkopuolella sijaitsevat uhanalaisen ja alueellisesti merkittävän kasvilajiston esiintymät. Uhanalaisen lajiston käsittely on uusimman uhanalaisarviointin luokitusten mukainen (Rassi ym. 2010). Alueellisesti uhanalaisina lajeina on tarkasteltu keskiborealisella Pohjanmaan alueen (3a) osalta. Alueellisesti muutoin arvokkaan lajiston yleisyyttä ja merkittävyyttä on osittain tarkasteltu myös raahelaisen Jari Särkän asiantuntemuksen pohjalta. Kasvilajiston esiintymät on esitetty hankealueiden arvokkaina luontokohteina (Liite 3).

Valtakunnallisesti uhanalaiset kasvilajit

Suopunakämmekkä (Dactylorhiza incarnata var. incarnata) on uusimassa uhanalaisuus luokituksessa vaarantunut (VU) soiden kämmekkälaji, jota esiintyy Hummastinvaaran hankealueen itäreunalla, Maailmanrannannevalla. Esiintymät sijoittuvat Hummastinvaaran luontokohteen 1 alueelle.

Alueellisesti uhanalaiset lajit

Vaaleasara (Carex livida) on lettojen ja ravinteisten rimpinevojen laji. Se on alueellisesti uhanalainen (RT), mutta myös Suomen kansainvälinen vastuulaji. Lajia kasvaa Hummastinvaaran hankealueen alueen soilla, erityisesti luontokohteiden nro 1 ja 5 alueilla.

Ruskopiirtoheinä (Rhynchospora fusca) on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) kasvilaji, jota esiintyy laajalti Hummastinvaaran hankealueen itäosassa ja Hummastinjärvien lounaispuolella olevalla Maailmanrannannevalla. Lajin esiintymät sijoittuvat pääosin Hummastinvaaran luontokohteen nro. 1 alueelle.

Rimpivihvilä (Jungus stygius) on valtakunnallisesti elinvoimainen, mutta alueellisesti uhanalainen (RT) kasvilaji, joka viihtyy ravinteisten soiden rimpipinnoilla. Lajin esiintymät sijoittuvat Hummastinvaaran luontokohteiden nro. 1 ja 5 alueille.



Kuva 74. Ruskopiirtoheinän, vaaleasaran ja suopunäkämmekän esiintymiä sijoittuu Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueella Maailmanrannannevalle.

Alueellisesti merkittävät ja harvalukuiset lajit

Edellä lueteltujen uhanalaisen, silmälläpidettävän ja alueellisesti uhanalaisen lajiston lisäksi muita elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä alueellisesti harvalukuisia lajeja hankealueilla:

- Hummastinvaara: äimäsara (*Carex dioica*), tervaleppä (*Alnus glutinosa*)
- Yhteinenkangas: pohjannokkonen (*Urtica dioica* ssp. *sondenii*), metsäkastikka (*Calamagrostis arundinacea*), tervaleppä, metsäorvokki (*Viola riviniana*)
- Someronkangas: keltatalvikki (*Pyrola chlorantha*)
- Annankangas: Kontortanmänty (*Pinus contorta*)

Taulukko 15. Valtakunnallisesti uhanalaisen (CR, EN, VU), alueellisesti uhanalaisen (RT), luontodirektiivin liitteen II sekä muun alueellisesti merkittävän kasvilajiston esiintyminen tuulivoimapuistojen hankealueilla.

Tuulivoimapuisto	Valtakun. uhanalainen	alueellisesti uhanalainen	silmälläpidettävä	dir. II-laji	alueellisesti merkittävä	rauh.
Pöllänperä	-	-	-	-	-	-
Hummastinvaara	suopuna-kämmekä	ruskopiirtoheinä rimpivihvilä vaaleasara	ruskopiirtoheinä	vaaleasara	tervaleppä äimäsara	-
Someronkangas	-	-	-	-	keltatalvikki	-
Yhteinenkangas	-	-	-	-	metsäorvokki metsäkastikka tervaleppä	-
Annankangas	-	-	-	-	kontortanmänty	-
Nikkarinkaarto	-	-	-	-	-	-

11.3.5 Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Tuulivoimapuistojen alueet

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta, sähkönsiirron voimajohdosta sekä tuulivoimaloiden välisestä huoltotiestöstä. Tuulivoimaloiden ympäriltä raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Eri hankealueilla ja toteutustapavaihtoehtoisissa raivattavan metsän ja muun kasvillisuuden pinta-ala riippuu suoraan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lukumäärästä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueelta raivattaisiin metsää noin 200–250 hehtaaria, joka on varsin pieni ala hankealueiden kokonaislaajuuteen suhteutettuna.

Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmiin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa joudutaan poistamaan. Tuulivoimapuistolueille rakennetaan uutta tietä reilut 30 km ja olemassa olevia teitä kunnostetaan arviolta 65 km. Uusien ja levennettävien teiden alueelta raivattavan kasvillisuuden pinta-ala on yhteensä arviolta 70–80 (Taulukko 16).

Taulukko 16. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisalueilta raivattavan kasvillisuuden pinta-ala eri hankealueilla ja toteutustapavaihtoehtoisissa.

Tuulivoimapuisto	Tuulivoimaloiden kokoamisala (ha)	Kunnostettavien huoltoteiden pinta-ala (ha)	Uusien huoltoteiden pinta-ala (ha)
Pöllänperä	4	0,4	1,4
Hummastinvaara	27	8,6	8
Someronkangas	11	0	9
Yhteinenkangas	30	9,0	10,6
Annankangas VE 1	25	8,0	5,2
Annankangas VE 2	18	6,5	4,3
Nikkarinkaarto	24	11,6	6,1
YHTEENSÄ	121	41	36,8

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille. Alueen suot ja soistumat on pääasiassa ojitettu niiden kuivattamiseksi metsätalousmaaksi sekä paikoin myös viljelyalueiksi. Näin ollen rakentaminen kohdistuu pääasiassa jo ennestään muokatuille alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisilla alueilla rakennettaessa. Arvokkaiksi rajatut luontokohteet ovat sellaisia soita, puronvarsia tai kallioalueita, jotka ovat jääneet metsätalouskäytön ulkopuolelle. Arvokkaat luontokohteet ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita, jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja jotka tulee jättää rakentamisen ulkopuolelle ja ottaa huomioon siten, ettei rakentaminen aiheuta välillisiä tai välittömiä vaikutuksia niiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin.

Pöllänperän tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa hankealueen ympäristöä tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla sekä huoltotielinjausten alueella. Siikajoentietä tuulivoimaloille kulkeva huoltotie noudattelee olemassa olevaa tielinjausta, jota joudutaan parantamaan. Uusi huoltotielinjaus ylittää kaksi peltolohkoa Apajaojan itäpuolella ja sijoittuu muilta osin nuorten kasvatusmetsien alueelle. Pöllänperän hankealueen pohjoisrajalle sijoittuu yksi pienialainen METSO-ohjelmaan valittu kohde, joka on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin vuonna 2011 (Liite 3). Kohde sijoittuu Loskarinlahden alueelle, noin 400 metrin etäisyydelle Pöllänperän hankealueen lähimmistä tuulivoimaloista. Vaikutukset kohteelle on arvioitu suojelualueiden yhteydessä, kappaleessa 11.7.5. Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat alueelle tavanomaiseen nuoreen sekapuustoiseen talousmetsään ja päätehakkuualalle. Pöllänperän hankealueella ei ole erityisiä luontokohteita tai arvokkaan lajiston esiintymiä.

Nykytilassa rakentamisen vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin jäävät vähäisiksi. Sulfidimaiden esiintyminen on selvitettävä ennen rakentamistoimia, ja vaikutukset sen myötä arvioitava tarkemmin myös alueen lähelle sijoittuville kosteikko- ja rantaluontotyypeille Yrjänänlahdella.

Hummastinvaaran tuulivoimapuisto

Hummastinvaaran hankealueen arvokkaat luontokohteet ovat pääasiassa suoluontokohteita ja sijaitsevat alueen luoteisosassa sekä alueen itä- ja eteläosassa. Uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvilajien esiintymät sijaitsevat pääasiassa arvokkaiksi rajatuilla luontokohteilla. Hankealueen itä- ja koillispuolella on Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alue, johon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5). Hankealueen pohjoisosassa on valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma.

Rantakaartosoiden (luontokohde nro. 4) ympäristöön sijoittuvasta rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan suoria vaikutuksia arvokkaalle luontokohteelle. Rakennuspaikat sijoittuvat arvokkaaksi rajatun kohteen ulkopuolelle ojitetuille suoalueille ja pellolle. Rantakaartosoiden (luontokohde nro. 4) pohjoispuolelta kulkeva luode-kaakko-suuntainen huoltotie ylittää arvokkaaksi luontokohteeksi rajattujen soiden reuna-alueen, millä voi olla vaikutuksia soiden vesitasapainolle, koska tien reunaojat voivat kuivattaa soiden laiteita. Vaikutukset soiden vesitaloudelle ja luontokohteelle voivat kohota merkittäviksi, koska esimerkiksi hiekkakankailla ympäröivien alueiden ojitukset saattavat vaikuttaa hyvinkin etäältä ohutturpeisten rantakaartosoiden pohjaveden pinnan tasoon. Jäljännevan (luontokohde nro. 8) itäreunaan sijoittuu yksi tuulivoimala huoltoteineen. Rakentamisella on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia luontokohteen vesitasapainoon ja kasvillisuuteen, koska rakennuspaikan maankäsittelytyöt ja huoltotien reunaojat voivat vaikuttaa suon vesitalouteen ja kuivattaa suota. Rakentamisen vaikutukset luontokohteelle voivat kohota merkittäviksi.

Hankealueelle Siikajoentieltä tuleva huoltotie kulkee aivan rantakaartosuon (luontokohde nro. 6) laitaa olemassa olevalla tieuralla. Tien parantamisella voi olla enintään kohtalaisia vaikutuksia luontokohteen vesitasapainoon, jos rakentaminen ulottuu luontokohteelle, koska tien reunaojat voivat kuivattaa suota.

Kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle, minkä lisäksi alueen viereen on sijoitettu lisää tuulivoimaloita. Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta tällä alueella ei ole rajattu erityisiä arvokkaita luontokohteita. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen kuitenkin muuttaa tuuli- ja rantakerrostuman ominaispiirteitä paikallisesti. Tuuli- ja rantakerrostuman läpi kulkee olemassa oleva metsäautotie, eikä tien parantamisella ole merkittäviä vaikutuksia arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumaan. Myös tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat olemassa olevan metsäautotien varteen, jolloin rakentamisen vaikutukset kohteelle jäävät vähäisiksi. Valtakunnallisesti arvokkaiden tuuli- ja rantakerrostumien alueella rakentamisesta ei ole annettu virallista ohjeistusta, jota voitaisiin suoraan soveltaa tuulivoiman rakentamiseen.

Hankealueen eteläosassa arvokkaana luontokohteena on rajattu Louekankaan latvapurot, missä paikallisesti luonnon monimuotoisuutta lisäävälle kohteelle on sijoitettu yksi tuulivoimalan rakennuspaikka ja kohteen reunaan tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema. Luontokohteella rakentamisella voi olla merkittäviä vaikutuksia, näiltä osiltaan lähes luonnontilaisen, puron vesitasapainoon sekä puron rantametsän kasvillisuuteen. Luontokohteen ylä- ja alapuolella puroa on käsitelty ja se on oikaistu, minkä lisäksi siihen yhtyy runsaasti metsäojia. Tuulivoimaloiden huoltotie ylittää puron luontokohteen alapuolella, joten tällä osuudella puroon sekä sitä ympäröivän metsän luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueen muissa osissa tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat alueellisesti tavanomaiselle metsätalousalueelle ja huoltotiet osin olemassa oleville

tiepohjille, missä ei luontoselvitysten perusteella todettu erityisiä luontoarvoja. Rakennuspaikkojen kasvillisuus saattaa hankkeen myötä muuttua jossain määrin avoimemman paikan lajistoksi, minkä lisäksi rakentaminen pirstoo jossain määrin alueen metsiä ja lisää reunavaikutusta. Hankealue on kuitenkin jo ennestään metsätalousaluetta, missä metsät ovat pirstoutuneet voimakkaasti ja reunavaikutteisen alueen osuus on suuri. Näin ollen hankkeen rakentamisella ei näiltä osin ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Hummastinvaaran alueelle sijoittuu runsaasti vanhoja rantavalleja ja näiden rantakerrostumien alapuolella saattaa esiintyä pohjaveteen kerrostuneita lajittuneita sulfidisedimenteitä. Rantakerrostumien alapuolisista aineksista ei ole kuitenkaan tietoa, joten rakentamisalueiden tarkemmassa suunnittelussa on syytä pyytää GTK:n lausunto ja suorittaa kairauksia. Tältä osin luontovaikutusten arviointi jää vajaaksi ja sisältää epävarmuuksia.

Someronkankaan tuulivoimapuisto

Hankealueelta on rajattu vain yksi arvokas luontokohde, Marjasuo, jonka molemmille puolille on sijoitettu tuulivoimaloita huoltoteineen sekä tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema. Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikat sijoittuvat suokohdetta ympäröiville korkeammille kankailla, joten rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia suon kasvillisuuteen tai luontotyypeihin. Alueella ei nykyisellään kulje olemassa olevia metsäteitä tai tieuria. Suokohteen eteläpuolelta kulkevan huoltotien rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia suon vesitasapainoon, koska tie kulkee aivan arvokkaaksi rajatun suokohteen laitaa. Tällä alueella sijaitsee myös joitain olemassa olevia ojituksia.

Someronkankaan hankealueella on yksi huomionarvoisen lajin esiintymä, jolle rakentamisesta ei kuitenkaan aiheudu vaikutuksia.

Hankealueen muissa osissa tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat alueellisesti tavanomaiselle metsätalousalueelle ja huoltotiet osin olemassa oleville tiepohjille, missä ei hankkeen aikana toteutettujen luontoselvitysten aikana todettu erityisiä luontoarvoja. Rakennuspaikkojen kasvillisuus saattaa hankkeen myötä muuttua jossain määrin avoimemman paikan lajistoksi, minkä lisäksi rakentaminen pirstoo jossain määrin alueen metsiä ja lisää reunavaikutusta. Hankealue on kuitenkin jo ennestään metsätalousaluetta, missä metsät ovat pirstoutuneet voimakkaasti ja reunavaikutteisen alueen osuus on suuri. Näin ollen hankkeen rakentamisella ei näiltä osin ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuisto

Yhteisenkankaan hankealueen arvokkaiksi rajatut luontokohteet sijaitsevat alueen keskiosissa ja ovat suoluontokohteita sekä luonnontilainen puro varsimetsineen. Hankealueen länsiosaan sijoittuu myös Lähdenevan Natura-alue ja yksityisiä luonnonsuojelualueita, joihin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Arvokkaiksi luontokohteiksi rajattujen Pikkupirtinnevan ja Haapasaarennevan ympärille on sijoitettu yhteensä kuusi tuulivoimalan rakennuspaikkaa. Rakennuspaikat sijoittuvat arvokkaiden suoluontokohteiden läheisyyteen, mutta pääosin niitä ympäröiville korkeammille kangasmaille. Haapasaarennevan pohjoispuolelta kulkeva huoltotie sijoittuu suon ojitetulle alueelle luontokohteen ulkopuolella. Tien rakentaminen voi vähäisessä määrin vaikuttaa luontokohteeksi rajatun suoalueen vesitasapainoon, kuivattaen sen pohjoisosaa. Haapasaarennevan eteläreunaa kulkeva uusi huoltotielinjaus sivuaa arvokkaaksi luontokohteeksi rajattua suoaluetta osin ojitetulla alueella. Tien rakentaminen voi vähäisessä määrin vaikuttaa luontokohteeksi rajatun suoalueen vesitasapainoon, kuivattaen sen pohjoisosaa. Usean tuulivoimalan rakentaminen avoimen suon reuna-alueille aiheuttaa myös maisemallisia vaikutuksia arvokkaaksi luontokohteeksi rajatulle alueelle.

Arvokkaiksi luontokohteiksi rajatun Kelliinin metsäkortekorven (luontokohde nro. 1) ja Latvaoja–Pikkuojan luontokohteen (nro. 2) välistä kulkee uusi huoltotielinjaus Piittakankaalle. Huoltotie ylittää Latvaojan puronvarren luontokohteiden alapuolelle, oikaistulla ja ojitetulla alueella, missä Latvaojaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi. Purouoman ylityksen alueella tien rakentaminen tulee suorittaa varoen, jotta puron ominaispiirteet ja vedenlaatu sekä purossa elävä eliöstö eivät vaarannu. Huoltotien rakentamisella ei ole vaikutuksia puronvarren luontokohteille, mutta Kelliinin korven luontokohteelle tien rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia, jos korpikuvio kuivuu rakentamisen vuoksi. Huoltotie kulkee Kelliinin kohdalla kuitenkin olemassa olevien ojitusten alueella. Latvaojan–Pikkuoja puronvarren (luontokohde nro. 2) läheisyydessä on myös huomionarvoisen lajin esiintymä, mutta sen kasvupaikkaan ei kohdistu vaikutuksia. Puronvarren luontokohteiden pohjoispuolelle sijoittuu yksi tuulivoimalan rakennuspaikka, joka on korkeammalle sijoittuvalla kangasmaan hakkuulla. Tuulivoimalan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia puronvarren luontokohteille.

Hankealueen muissa osissa tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat alueellisesti tavanomaiselle metsätalousalueelle ja huoltotiet osin olemassa oleville tiepohjille, missä ei hankkeen aikana toteutettujen luontoselvitysten aikana todettu erityisiä luontoarvoja. Rakennuspaikkojen kasvillisuus saattaa hankkeen myötä muuttua jossain määrin avoimemman paikan lajistoksi, minkä lisäksi rakentaminen pirstoo jossain määrin alueen metsiä ja lisää reunavaikutusta. Hankealue on kuitenkin jo ennestään metsätalousaluetta, missä metsät ovat pirstoutuneet voimakkaasti ja reunavaikutteisen alueen osuus on suuri. Näin ollen hankkeen rakentamisella ei näiltä osin ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Yhteisenkankaan moreenivaltaisella alueella ei arvioida olevan korkeaa potentiaalia sulfidisedimenttien esiintymiselle, joten maarakentamisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä arvokkaille pienvesille ja niistä riippuvaisille luontotyypeille.

Annankankaan tuulivoimapuisto

Annankankaan hankealueen arvokkaat luontokohteet ovat suoluontokohteita sekä kallioalueita, jotka ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Muuna arvokkaana luontokohteena on rajattu Melalampi, joka sijaitsee arvokkaaksi luontokohteeksi rajatulla Melalampinnevalla. Hankealueella ei esiinny uhanalaista tai muuta huomionarvoista kasvilajistoa. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu Pitkäsnevan Natura-alue, johon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Annankankaan toteutustapavaihtoehdossa VE1 kuusi tuulivoimalan rakennuspaikkaa on sijoitettu arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuille kallioalueille. Toteutustapavaihtoehdossa VE2 kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu samoille arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuille kallioalueille. Osalla Annankankaan kallioalueista on merkitystä myös metson elinympäristöinä, joten kokonaisuutena ne ovat arvokas osa alueen luonnon monimuotoisuutta. Hankealueen lounaisosassa kallioalueille ja niiden välittömään läheisyyteen on osoitettu myös uusia huoltoteitä, mutta muilla kohteilla huoltotiet kulkevat olemassa olevia tiepohjia noudattaen. Raahen kunnan alueella kallioperä on suurelta osin irtaimen maa-aineksen peitossa eikä varsinaisia laajempia kalliopaljastumia juurikaan esiinny (Iisalo 1994). Kallioisia alueita on lähinnä vain kunnan kaakkoisosassa, esimerkiksi Annankankaan alueella. Annankankaan hankealueelle on rajattu yhteensä kahdeksan arvokasta kallioaluetta, joista rakentaminen kohdistuu vaihtoehdossa VE1 kuuden kallioluontokohteen alueelle ja vaihtoehdossa VE2 kahden kallioluontokohteen alueelle. Näin ollen vaihtoehdossa VE2 kallioalueille kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä, mutta molemmissa vaihtoehdoissa rakentamista on kuitenkin osoitettu Keilankallioiden alueelle, joka arvioitiin alueen merkittävimmäksi kallioalueksi. Annankankaan arvokkailla kallioalueilla rakentamisella arvioidaan olevan merkittäviä

vaikutuksia ko. alueiden luontotyyppeihin ja luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun Melalampinnevan lähiympäristöön sijoittuu toteutustapavaihtoehdossa VE1 neljä tuulivoimalaa huoltoteineen ja vaihtoehdossa VE2 yksi tuulivoimala ja sen huoltotie. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat suokohdetta ympäröiville korkeammille kankaille, joten niillä ei ole suoria vaikutuksia suon vesitasapainoon tai sen kasvillisuuteen. Luontokohteen koillispuolelle suunniteltu huoltotie sivuaa arvokkaaksi rajatun luontokohteen reunaa, missä huoltotien rakentamisella ja reunaojilla voi olla vähäinen suota kuivattava vaikutus. Eri toteutustapavaihtoehtojen välillä ei todennäköisesti ole merkittäviä eroja vaikutusten suuruuden kannalta.

Hankealueen keskiosaan sijoittuu ennallistettu lähde. Tuulivoimaloiden huoltotie kulkee lähteen länsipuolelta, korkeammalla kangasmaalla, olemassa olevaa metsäautotietä pitkin, eikä olemassa olevan metsäautotien vähäisellä parantamisella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia lähteen vesitasapainoon tai tilaan.

Hankealueen muissa osissa tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat alueellisesti tavanomaiselle metsätalousalueelle ja huoltotiet osin olemassa oleville tiepohjille, missä ei hankkeen aikana toteutettujen luontoselvitysten aikana todettu erityisiä luontoarvoja. Rakennuspaikkojen kasvillisuus saattaa hankkeen myötä muuttua jossain määrin avoimemman paikan lajistoksi, minkä lisäksi rakentaminen pirstoo jossain määrin alueen metsiä ja lisää reunavaikutusta. Hankealue on kuitenkin jo ennestään metsätalousaluetta, missä metsät ovat pirstoutuneet voimakkaasti ja reunavaikutteisen alueen osuus on suuri. Näin ollen hankkeen rakentamisella ei näiltä osin ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto

Nikkarinkaarron hankealueella arvokkaiksi luontokohteiksi on rajattu karuja suokohteita alueen eteläosissa sekä pienialaisia kallioalueita alueen pohjoisosissa. Hankealueelta ei ole tiedossa uhanalaisen tai muun huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Pitkäsnevan Natura-alue, johon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Tuulivoimalan huoltotie kulkee olemassa olevaa tieuraa pitkin Aronkallion arvokkaaksi luontokohteeksi rajatun kallioalueen eteläpuolelta, mutta huoltotien rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontokohteelle.

Nikkarinkaarron hiekkaisen harjun pohjoisreunalle sijoittuvan arvokkaan suokohteen (luontokohde nro. 1) pohjois- ja kaakkoispuolelle on sijoitettu yhteensä kaksi tuulivoimalaa huoltoteineen. Uudet huoltotiet sijoittuvat olemassa oleville metsäurille. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat suon yläpuolisille korkeammille kangasmaille, joten niiden rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia suokohteelle. Luontokohteen eteläpuolelle suunniteltu huoltotie kulkee Nikkarinkaarron harjun reunaa pitkin, suon yläpuolella, eikä sen rakentamisella arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia suokohteelle. Luontokohteen pohjoispuolelle suunniteltu huoltotie kulkee suon ojitettua pohjoisreunaa pitkin. Huoltotien rakentamisella on todennäköisiä vaikutuksia suokohteen vesitasapainoon, jos tiet reunaojineen ulottuvat ojittamattoman suon laitaan. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, sillä suoluontokohde on Pohjois-Pohjanmaan alueella yleistä karua yhdistelmätyypin nevarämettä.

Eteläisempien arvokkaiden suokohteiden (luontokohteet nro. 3 ja 4) huoltotie kulkee olemassa olevaa Rullan metsätietä pitkin kohteiden länsipuolelta, eikä tien parantamisella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luontokohteille. Luontokohteiden läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat korkeammille kankaille luontokohteiden ulkopuolelle, joten niillä ei arvioida olevan vaikutuksia soiden

vesitasapainoon tai kasvillisuuteen. Luontokohteelle nro. 2 kulkeva huoltotie kulkee Luukankaalle sijoittuvan hakkuun läpi luontokohteen eteläpuoleiselle ojitetulle suoalueelle. Tuulivoimalan rakennuspaikka ja huoltotie sijoittuvat arvokkaaksi rajatun luontokohteen ulkopuolelle. Tuulivoimalan ja huoltotien rakentamisella voi kuitenkin olla enintään kohtalaisia vaikutuksia suon vesitalouteen, mikäli voimalan rakennuspaikan ja huoltotien reunaosat muuttavat vesien virtaussuuntia alueella. Arvokkaaksi suokohteeksi rajattu alue on laitelitaan ojitettu ja sijaitsee turvetuotantoalueen reunassa. Luontokohteeksi rajattua aluetta ympäröivät alueet eivät nykytilassaan ole enää luonnontilaisia.

Hankealueen muissa osissa tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiet sijoittuvat alueellisesti tavanomaiselle metsätalousalueelle ja huoltotiet osin olemassa oleville tiepohjille, missä ei hankkeen aikana toteutettujen luontoselvitysten aikana todettu erityisiä luontoarvoja. Rakennuspaikkojen kasvillisuus saattaa hankkeen myötä muuttua jossain määrin avoimemman paikan lajistoksi, minkä lisäksi rakentaminen pirstoo jossain määrin alueen metsiä ja lisää reunavaikutusta. Hankealue on kuitenkin jo ennestään metsätalousaluetta, missä metsät ovat pirstoutuneet voimakkaasti ja reunavaikutteisen alueen osuus on suuri. Näin ollen hankkeen rakentamisella ei näiltä osin ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Sähkönsiirtoreittien alueet

Sähkönsiirtoreittien johtoalueen muodostavat johtoaukea sekä johtoaukean molemmiin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Johtoaukealla kasvillisuus pidetään matalana, ja reunavyöhykkeellä puusto voi kasvaa enintään noin 10 m korkeaksi. Hankkeen toteutuessa sähkönsiirtoreittien alueella raivataan kasvillisuus noin 218-267 hehtaarin suuruiselta alalta (Taulukko 17, Kuva 4).

Taulukko 17. Tarkasteltavat sähkönsiirron reittivaihtoehdot ja voimajohtoaukealta raivattavan kasvillisuuden pinta-ala eri sähkönsiirtoreiteillä ja vaihtoehdoissa.

Vaihtoehto	Voimajohdon pituus (km)	Olemassa olevan voimajohdon rinnalla (km)	Uudessa johtokäytävässä (km)	Raivattavan kasvillisuuden pinta-ala (ha)
Hummastinvaara/ Pöllänperä	20,0	14,0	6,2	51
Someronkangas	-	-	1,6	1
Yhteinenkangas	19,0	13,0*	6,1	49
Annankangas VE a	28,8	24,8	3,8	47
Annankangas VE b	11,0	0,0	11,0	51
Nikkarinkaarto VE a	42,2	31,4	10,8	85
Nikkarinkaarto VE b	10,8	3,2	7,6	40

*Yhteinen Hummastinvaaran/Pöllänperän kanssa

Sähkönsiirron voimajohtoreittien rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ovat samankaltaisia kuin avohakkuulla tai tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Voimajohtoaukealta kaadetaan puusto noin 26 metriä leveältä alalta. Voimajohtoaukean muu kasvillisuus ei tuhoudu, mutta vaurioituu tilapäisesti rakentamisen aikana tapahtuvan työkoneiden liikkumisen vuoksi. Voimajohtojen rakentaminen muuttaa alueen kasvillisuutta myös pysyvästi, sillä uusi johtoaukea pirstoo luonnonympäristöjä ja lisää reunavaikutusta. Puuston poisto voimajohtoreitiltä muuttaa aluskasvillisuuden valaistusoloja ja kasvupaikan kosteusoloja. Uusilla sähkönsiirtoreiteillä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaampia kuin olemassa olevilla ja levennettävillä johtoaukeilla.

Puustoisilla soilla vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat lähes samanlaisia kuin metsäisillä alueilla. Puuston poisto vaikuttaa maisemaan sekä jonkin verran alueen mikroilmastoon. Avosoilla pylväiden vaikutukset rajoittuvat pääasiassa niiden pystytyspaikoille, ja vaikutukset ovat pääosin maisemallisia. Rakentamisen aikaiset

vauriot maaperälle ja kasvillisuudelle saattavat olla merkittäviä kulutusta heikosti kestäville luonnontilaisilla suoalueilla.

Suunnitellut sähkönsiirron voimajohtot sijoittuvat kuitenkin etupäässä alueellisesti hyvin tavanomaisille metsätalousvaltaisille metsä- ja suoalueille, missä metsät ovat jo ennestään pirstoutuneet ja monilta osin hyvin reunavaikutteisia. Alueen suot on pääasiassa ojitettuja ja luonnonoloiltaan muuttuneita. Näin ollen sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisen vaikutukset jäävät enimmäkseen vähäisiksi. Muutamien arvokkaampien kohteiden alueella vaikutukset saattavat olla hieman voimakkaampia, mutta vaikutuksia voidaan lieventää hyvin paljon voimajohtopylväiden sijoittelun tarkemmalla suunnittelulla.

Hankkeiden keskeisimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin:

- Hankealueiden rakentamissuunnitelmilla on suoria vaikutuksia muutamille edustaville kalliokohteille sekä mahdollisia välillisiä vaikutuksia vesitalousmuutosten vuoksi muutamille arvokkaiksi todetuille suoluontokohteille.
- Valtakunnallisesti uhanalaiseen kasvilajistoon alueiden rakentamisella ei ole vaikutuksia.
- Pöllänperän hankealueella ei sijaitse arvokkaita luontokohteita, eikä uhanalaista tai muuta huomionarvoista lajistoa, johon tuulivoimapuiston rakentamisella voisi olla vaikutusta.
- Hummastinvaaran hankealueen arvokkaat luontokohteet ovat suoluontokohteita, puronvarsia sekä valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia. Hummastinvaaran hankealueella kolme tuulivoimalaa huoltoteineen on sijoitettu arvokkaille luontokohteille (suo, puronvarsi) tai niiden lähistöllä. Lisäksi kolme tuulivoimalaa on sijoitettu valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman alueelle. Vaikutukset näille on arvioitu enintään kohtalaisiksi.
- Someronkankaan hankealueella on rajattu vain yksi arvokas suoluontokohde. Huoltotien rakentamisella suon eteläpuolelle on todennäköisiä vaikutuksia suon vesitasapainoon ja vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi.
- Yhteisenkankaan hankealueella arvokkaat luontokohteet ovat suo- ja kallioluontokohteita sekä pienvesiä. Lisäksi alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Natura-alue. Huoltoteiden rakentaminen Haapasaarennevan läheisyyteen vaikuttaa sen tilaa kohtalaisesti heikentävästi. Latvaojan–Pikkuojan kasvillisuudelle ja luontotyypeille rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan lievää suurempia haitallisia vaikutuksia. Tielinjauksen osalta Latvaojan ylitys on suunniteltava ja toteutettava puron luontoarvot huomioiden.
- Annankankaan hankealueen luontoarvot perustuvat karuihin kallioluontokohteisiin. Hankealueelta on rajattu yhteensä kahdeksan arvokasta kallioaluetta, joista rakentaminen kohdistuu vaihtoehdossa VE1 kuuden kallioluontokohteen alueelle ja vaihtoehdossa VE2 kahden kallioluontokohteen alueelle. Melalampinnevan arvokkaan suokohteen reunalle suunnitellulla huoltotiellä voi olla suota kuivattava vaikutus. Vaikutukset luontokohteille arvioidaan osin merkittäviksi.
- Nikkarinkaarron hankealueella arvokkaat luontokohteet ovat karuja, pienialaisia suoluontokohteita. Tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden vaikutukset luontokohteille jäävät pääosin vähäisiksi, mutta yhden kohteen osalta ne voivat kohota enintään kohtalaisiksi.
- Hankealueiden sähkönsiirron luontovaikutukset arvioidaan pääosin vähäisiksi.

11.4 Linnusto

11.4.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuisto

Tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan karkeasti jakaa niiden rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja voimajohtojen rakentaminen pirstoo suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueilla pesivien lintujen elinympäristöjä ja voi katkaista ekologisia käytäviä. Elinympäristöjen muutosten vaikutukset riippuvat hankealueiden laajuudesta, ja tuulivoimapuistoalueilla esiintyvien elinympäristöjen määrästä ja laadusta sekä korvaavien elinympäristöjen esiintymisestä suunniteltujen tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu ja muu häiriö saattavat väliaikaisesti heikentää lintujen pesimämenestystä myös rakentamisalueita ympäröivillä alueilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat sekä lähiympäristössä pesiviin että hankealueen kautta muuttaviin lintuihin. Potentiaalisesti merkittävimpiä linnustovaikutuksia ovat tuulivoimaloihin ja sähkönsiirron voimajohtoihin tapahtuvat törmäykset sekä tuulivoimaloiden aiheuttamat estevaikutukset lintujen muuttoreiteillä ja esim. ruokailu- ja yöpymisalueiden välissä.

Törmäys tuulivoimalan rakenteisiin johtaa yleensä linnun kuolemaan. Lintujen törmäysriskiin vaikuttavat mm. hankealueiden sijainti, alueella esiintyvä lajisto sekä lintujen lukumäärä. Kirjallisuuden perusteella törmäyksille erityisen herkiksi lintulajeiksi on tunnistettu mm. suurikokoiset lajit kuten kurjet, hanhet, joutsenet, isot petolinnut sekä vesi- ja lokkilinnut. Törmäyskuolleisuuden lopulliset vaikutukset eli törmäysten vaikutukset populaatiotasolla riippuvat lajien yleisyydestä, kannan koosta sekä lajin elinkierrosta. Vaikutukset ovat yleensä suurimpia pitkäikäisillä, hitaasti lisääntyvillä ja harvalukuisilla lajeilla kuten esimerkiksi merikotkalla ja uhanalaisilla lajeilla.

Sääolosuhteet vaikuttavat hyvin paljon muuttolintujen kykyyn väistää tuulivoimaloita. Hyvissä sääolosuhteissa linnut pystyvät näkemään laajan tuulivoimapuistoalueen jo kaukaa ja vaihtamaan lentosuuntansa hyvissä ajoin. Lisäksi hyvällä ja myötätuulisella säällä useat lajit kuten petolinnut ja kurki muuttavat yleensä törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Huonoissa sääolosuhteissa (esim. sumu tai sade) lintujen kyky havaita tuulivoimalat on rajoittuneempi, jolloin ne voivat ajautua voimaloiden läheisyyteen. Sateella ja vastatuulella linnut myös laskevat muuttokorkeuttaan, jolloin osa normaalisti korkealla muuttavista lajeista saattaa muuttaa törmäysriskikorkeudella tai sen alapuolella.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt ja melu, etenkin tuulivoimapuiston rakennusaikana, voivat karkottaa hankealueilla ja niiden lähialueilla esiintyviä lintuja. Vaihtelut eri lajien häiriöherkkyydessä ovat suuria, ja riippuvat myös rakentamisalueiden paikallisista olosuhteista. Tutkimusten mukaan ruokailevat, muuttavat ja talvehtivat linnut voivat karttaa tuulivoima-alueita. Yleisesti tuulivoimalaitosten aiheuttamien häiriövaikutusten maksimietäisyydeksi on kirjallisuudessa esitetty noin 500 metriä, jonka ulkopuolella merkittäviä häiriövaikutuksia ei pitäisi esiintyä kuin poikkeustapauksissa. Tavanomaiselle pesimälajistolle etäisyys, missä merkittäviä häiriövaikutuksia esiintyy, voi olla erittäin lyhyt (Helldin 2012).

Tuulivoimapuistot voivat myös muodostaa esteen lintujen vakiintuneille muutto- ja lentoreiteille. Yleensä linnut väistävät tuulivoimaloiden muodostamat esteet kiertämällä ne tai nostamalla lentokorkeuttaan ja lentämällä tuulivoimaloiden yli. Estevaikutuksia voi ilmetä sekä lintujen muuttoreiteillä että niiden läheisyydessä sekä esimerkiksi lintujen ruokailu- ja lepäilyalueiden sekä yöpymisalueiden välillä. Estevaikutuksen suuruutta

arvioitaessa on otettava huomioon myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on tutkittu viime vuosina runsaasti etenkin Yhdysvalloissa, Saksassa, Brittein saarilla ja Pohjoismaista Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa. Kotimaista tutkimustietoa ja kokemuksia tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ei ole vielä juurikaan saatavilla, joten ulkomaalaisten tutkimusten yleistettävyyden Suomen oloihin ja eri tuulivoimapuistohankkeisiin on arvioitava aina hankekohtaisesti. Linnuston kannalta tuulivoimaloiden merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkalujen liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiossa)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Sähkönsiirto

Tuulivoimapuistojen tuottaman energian siirtämiseksi joudutaan rakentamaan myös sähkönsiirtoreittejä voimajohtoihin. Sähkönsiirron linnustovaikutukset ilmenevät tuulivoimaloiden tapaan lähinnä elinympäristöjen muutosten kautta, ja vaikutusten suuruus riippuu mm. voimajohtoreittien pituudesta, raivattavien johtoaueiden leveydestä ja reittien varrelle sijoittuvien elinympäristöjen laadusta.

Ilmajohdot aiheuttavat linnuille myös riskin törmätä sähkönsiirron voimajohtoihin. Lintujen on todettu törmäävän voimalinjoihin, teleliikennemastoihin ja korkeisiin rakennuksiin erityisesti peitteisessä ympäristössä, mutta myös avoimilla alueilla (Drewitt & Langston 2008). Törmäysten todennäköisyys kasvaa paikoissa, missä lintuja liikkuu runsaasti kuten lintujen suosimien kosteikoiden tai levähdys- ja ruokailualueiden läheisyydessä. Lisäksi törmäyksiä arvioidaan tapahtuvan lukumääräisesti eniten yöllä (Ellermaa 2011, Koistinen 2004). Hyvinkään Ritassaarensuolla toteutetussa tutkimuksessa (400 kV voimajohto) todettiin, että vain 0,05 % havaituista linnuista lensi niin lähellä johtimia, että niillä oli riski törmätä siihen (Koskimies ym. 2008).

Yhdysvalloissa tehtyjen selvitysten mukaan lintujen törmäysten ja sähköiskujen todennäköisyydet linjakilometriä kohden ovat suurempia alue- ja jakeluverkossa (≤ 110 kV) kuin kantaverkossa (> 110 kV). Jännitteen kasvaessa johtimet paksunevat ja niiden korkeus maanpinnasta kasvaa, jolloin ne ovat linnuille helpommin havaittavissa (Koistinen 2004).

11.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yleistä

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja niiden alustavien sähkönsiirtoreittien linnustoa selvitettiin maastoinventoinneilla vuonna 2011. Inventoinnit koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailuista, tuulivoimapuistoalueen ja sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoinventoinneista sekä erityisesti suojeltavan lajiston inventoinneista ja

seurannasta. Linnustoselvitysten maastotöistä ovat vastanneet Ville Suorsa, Eino Mikkonen, Markku Hukkanen, Riku Halmeenpää, Minna Tuomala ja Juhani Karvonen. Linnustoselvitysten raportoinnin laati Ville Suorsa FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n Oulun toimistolta.

Linnustoselvitysten ensisijaisena tavoitteena oli selvittää hankealueiden ja niiden alustavien sähkönsiirtoreittien linnuston yleispiirteet sekä suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintyminen, ja luoda yleiskuva alueen kautta muuttavaan linnustoon. Linnustoselvitysten aikana huomioitiin erityisellä tarkkuudella kaikki suojelullisesti arvokkaat lajit: Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Rassi ym. 2010), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), luonnonsuojelulailla (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksella (14.2.1997/160) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädettyt lajit sekä Suomen kansainväliset erityisvastuulajit (Rassi ym. 2001).

Maastohavainnointia täydentävää tietoa alueen linnustosta hankittiin haastattelemalla alueen tuntevia lintu- ja luontoharrastajia sekä metsästysseuroja. Hankkeen yhteydessä selvitettiin alueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevien erityistä suojelua vaativien petolintujen pesimäpaikkoja Metsähallituksen petolintuvastaavalta (Tuomo Ollila, kirjall. ilm. 8.12.2010 ja 30.9.2011). Lisäksi muiden petolintujen tai muutoin arvokkaiden lajien pesäpaikkatietoja selvitettiin Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteydessä toimivan Rengastustoimiston tietokannoista ja sääksirekisteristä (Juha Honkala, kirjall. ilm. 19.4.2011). Alueen pesimälinnustotietoja täydennettiin soveltuvin osin myös valtakunnallisen Lintuatlaksen aineistoilla (Valkama ym. 2011).

Linnustoselvitysten menetelmäkuvaukset on esitetty tarkemmin tämän YVA-selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvityksessä (Liite 3).

Pesimälinnusto

Tuulivoimapuistojen pesimälinnustoa selvitettiin yleisesti käytössä olevien ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettujen laskentamenetelmien (kartoituslaskenta, linjalaskenta ja pistelaskenta) avulla (mm. Koskimies & Väisänen 1988).

Pesimälinnuston linjalaskennat antavat hyvän yleiskuvan alueen pesimälinnuston lajistosta ja pesimätiheyksistä. Hummastinvaaralle, Someronkankaalle, Yhteisenkankaalle, Annankankaalle ja Nikkarinkaarrolle sijoitettiin yksi linjalaskentalinja (Liite 3). Linjalaskennat suunniteltiin siten, että laskentalinjojen varrella esiintyvät elinympäristöt kuvastavat hankealueen elinympäristöjä oikeassa suhteessa, jolloin laskentojen tulokset antavat mahdollisimman todenmukaisen kuvan eri lajien runsaussuhteista hankealueilla. Pöllänperän linjalaskentatietoja saatiin alueelle osin sijoittuvan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan organisoimien vakioireittilaskentojen laskentatiedoista (Liite 3). Linjalaskentalinjojen pituus vaihteli hankealueittain välillä 3,2 km – 4,7 km, ja linjojen yhteispituus oli 26,0 km. Linjalaskentalinjat laskettiin 3.6.–10.6.2011 välisenä aikana.

Hankealueilla suoritettiin sovellettua pesimälinnuston kartoituslaskentaa ja pistelaskentoja suunniteltujen tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla sekä kiertelemällä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ennalta valittuja kohteita, joissa suojelullisesti arvokkaita lajeja arvioitiin potentiaalisesti esiintyvän. Kartoituslaskennat ja pistelaskennat ajoituivat aikavälille 21.4.–21.6.2011.

Hankealueille sijoittuvia metson ja teeren soidinalueita inventoitiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan 10.–30.4.2011 välisenä aikana, jolloin soidinalueiden selvittämiseen käytettiin aikaa noin 20 tuntia. Soidinalueiden inventoinnit kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä alueen metsästäjien haastattelujen perusteella lajien potentiaalisille soidinalueille.

Tuulivoimapuistojen alustavien sähkönsiirtoreittien (Pöllänperä/Hummastinvaara, Someronkangas, Yhteinenkangas, Annankangas VE a ja VE b sekä Nikkarinkaarto VE b) pesimälinnustoa selvitettiin voimalinjojen alueelle kohdennetuilla pistelaskennoilla. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien uuden maastokäytävän varrelle sijoitettiin yhteensä 20 pistelaskentapistettä (Liite 3). Sähkönsiirtoreittien pistelaskennat suoritettiin 30.5.–10.6.2011 välisenä aikana. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon Nikkarinkaarto VE a alustava linjaus tuli mukaan suunnitteluun vasta vuonna 2012, joten sen pesimälinnustoa ei ole tutkittu maastoselvityksinä. Sähkönsiirtoreittien linnustoselvitykset kohdennettiin uuden johtokäytävän alueelle, eikä linnustoa selvitetty niiltä osin kun suunnitellut voimalinjat kulkevat jo olemassa olevien voimalinjojen vierellä levennettävässä johtokäytävässä.

Pesimälinnustoselvitysten aikana keskityttiin selvittämään suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintyminen hankealueilla, mutta myös kaikkien muiden lajien esiintyminen kirjattiin ylös. Kaikille alueilla havaituille lajeille tulkittiin pesimävarmuusindeksi lintuatlaskartoituksessa käytetyn ohjeistuksen mukaisesti (ks. Valkama ym. 2011). Alueiden laajuudesta ja kartoitusresurssien määrästä johtuen tulkinta tehtiin ns. minimiperiaatteella, jolloin yksikin sopivassa elinympäristössä tehty pesintään viittaava havainto riitti siihen, että laji tulkittiin todennäköisesti pesiväksi. Kartoitusten yhteydessä kiinnitettiin erityistä huomiota myös mahdollisiin petolintujen reviereihin ja pesäpaikkoihin. Laskentojen aikana havaitut linnut kirjattiin ylös vihkoon ja maastokartoille, ja tulokset tulkittiin toimistotyönä ko. laskentamenetelmästä annettujen ohjeiden (mm. Koskimies & Väisänen 1988, Rajasärkkä 2011) mukaisesti.

Tuulivoimapuistoalueiden ja niiden sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoinventointeihin käytettiin aikaa yhteensä noin 140 tuntia. Täydentävää tietoa alueiden pesimälinnustosta saatiin myös mm. kevätmuutontarkkailun sekä liito-orava- ja kasvillisuusinventointien ohessa.

Muuttolinnusto

Hankealueiden kautta kulkevaa lintujen muuttovirtaa seurattiin kevät- ja syysmuutontarkkailujen avulla 12.4.–2.5.2011 ja 24.8.–14.11.2011. Muutontarkkailun tarkoituksena oli selvittää tuulivoiman törmäysvaikutuksille alttiiksi tiedettyjen lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, kurki ja petolinnut) tai alueiden kautta erityisen runsaana muuttavien lintulajien yksilömääriä, niiden käyttämiä lentoreittejä ja lentokorkeuksia hankealueilla sekä niiden välittömässä läheisyydessä, sekä luoda yleiskuva muuhun hankealueiden kautta muuttavaan lajistoon.

Kevätmuutontarkkailua suoritettiin kolmen yhtäaikaisen havainnoijan toimesta 15 päivänä yhteensä 315 tuntia ja syysmuutontarkkailua suoritettiin kahden yhtäaikaisen havainnoijan toimesta 10 päivänä yhteensä 90 tuntia. Muutontarkkailua suoritettiin useista havainnointipisteistä joista käsin alueiden kautta kulkeva lintujen muuttovirta saatiin kohtuudella hallittua. Muutontarkkailun vertailuaineistona käytettiin Seppo Pudaksen muuttoaineistoa Kalajoelta keväältä 2011 (Seppo Pudas, suull. ilm.). Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja Pudaksen muuttoaineisto käsittää yhteensä 26 muutontarkkailupäivää aikaväliltä 1.4.–12.5.2011.

Muutontarkkailuajat valittiin vallitsevan lintutilanteen ja muuton etenemisen sekä säätilan mukaan siten, että muuttolinnustoselvityksen ja linnustovaikutustenarvioinnin kannalta merkittävimpien lintulajien päämuuttokausi saatiin havainnoitua mahdollisimman hyvin.

Havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot niiden etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa tarkkailupisteeseen sekä niiden arvioidut lentokorkeudet hankealueella. Lintujen lentokorkeus arvioitiin neliportaisella asteikolla, joka vastaa hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa suunniteltujen tuulivoimaloiden kokoja: I = alle 65 m, II = 66–175 m, III = 175–225 m, IV = yli 225 m. Lentokorkeusluokittelussa korkeus II määritellään Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen törmäysriskikor-

keudeksi ja lentokorkeusluokat II–III määritellään Someronkankaan, Yhteisenkankaan sekä Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapaistojen törmäysriskikorkeudeksi. YVA-selostusvaiheessa tarkastelun kohteena olevien tuulivoimaloiden todelliset törmäysriskikorkeudet ovat Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapaistoilla 55,5 m – 178,5 m, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan sekä Annankankaan toteutustapavaihtoehdon VE1 tuulivoimapaistoilla 80 m – 200 ja Annankankaan toteutustapavaihtoehdon VE2 ja Nikkarinkaarron tuulivoimapaistoilla 75 m – 225 m.

Törmäysmallinnus ja populaatiomallinnus

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen linnustovaikutusten arvioimiseksi keskeisessä asemassa oli lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä törmäysvaikutusten arvioiminen. Tuulivoimaloiden linnuille aiheuttamaa törmäysriskiä arvioitiin käyttämällä yleisesti käytössä olevaa törmäysmallinnusta (ks. Band ym. 2007). Bandin mallissa törmäysriskiä arvioidaan kaksiulotteisen tasoprojektion avulla, minkä koko perustuu suunnitellun tuulivoimapaiston leveyteen, voimalayksiköiden lukumäärään sekä niiden fyysisiin mittoihin. Malli suhteuttaa koko tuulivoimapaiston roottorien yhteispinta-alan (*törmäysikkuna*) tutkimusikkunan pinta-alaan (*hankealueen leveys x tutkimusikkunan määritelty korkeus*). Tämän tuloksena saadaan arvio niiden lintujen lukumäärästä, joilla on teoreettinen todennäköisyys törmätä tuulivoimaloiden pyöriviin lapihin. Arvio tuulivoimapaistoon törmäävien lintujen lukumäärästä saadaan kertomalla törmäysikkunan läpi lentävien lintujen lukumäärä lajikohtaisella törmäystodennäköisyydellä. Mallissa käytetty laskennallinen törmäystodennäköisyys perustuu lintujen fyysisiin mittoihin sekä lentonopeuteen ja tuulivoimaloiden teknisiin ominaisuuksiin (Scottish Natural Heritage 2010).

Alkuperäisen mallin perusolettamuksia korjattiin hieman sen realistisuuden parantamiseksi. Alkuperäinen malli ei lähtökohtaisesti huomioi esimerkiksi lintujen käytöksessä tapahtuvia muutoksia tai lintujen tekemiä väistöliikkeitä kun ne kohtaavat tuulivoimalat. Väistöliikkeet huomioidaan käyttämällä väistökertoimia, joiden avulla määritellään kuinka suuri osuus alueen kautta oletettavasti kulkevasta lintumuutosta väistää tuulivoimaloita (Scottish Natural Heritage 2010). Törmäyslaskelmissa väistökertoimena käytettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti 95 %, vaikka tuoreimmissa tutkimuksissa on huomattu, että jopa huomattavasti suurempi osa linnuista väistäisi tuulivoimaloita (mm. Desholm & Kahlert 2005, Whitfield ym. 2009, Scottish Natural Heritage 2010). Tuoreimman tiedon perusteella vain 1–2 % linnuista ei muuttaisi käyttäytymistään tuulivoimapaiston rakentamisen jälkeen. Joissain tapauksissa, esimerkiksi petolintujen kohdalla, väistö voi olla myös huomattavasti harvinaisempaa. Tuulivoimaloiden väistö voi tapahtua kahdessa vaiheessa:

1. Linnut lähtevät kiertämään tuulivoimaloita jo heti havaittuaan ne, koska hyvissä sääolosuhteissa kookkaat voimalat näkyvät varsin kauas ja linnuilla on siten hyvät mahdollisuudet ja runsaasti aikaa muuttaa lentorataansa jopa muutaman kilometrin etäisyydeltä siten, että ne eivät edes joudu tuulivoimaloiden lähietäisyydelle.
2. Linnut huomaavat tuulivoimalat ns. viime hetkellä, kun ne ovat ajautuneet voimaloiden läheisyyteen, mutta pystyvät vielä lentorataansa muuttamalla ylittämään tai kiertämään ne tai väistämään pyörivät lavat. Tässä tapauksessa väistön onnistuminen riippuu hyvin voimakkaasti linnun fyysisistä ominaisuuksista ja lajikohtaiset erot voivat olla suuria.

Törmäysmallinnus tehtiin laskemalla Raahen rannikkoalueen arvioidusta läpimuuttokannasta keväällä 2011 havaittujen muuttoreittien perusteella eri hankealueiden kautta kulkevien lintujen lukumäärä, mikä suhteutettiin havaittuun törmäyskorkeudella muuttaneiden lintujen lukumäärään. Näin saatiin yhden vuoden maastohavainnoinnin perusteella tuotettu arvio niiden lintujen lukumäärästä, jotka lentävät törmäyskorkeudella hankealueiden läpi. Törmäysmallinnuksessa mallinnettiin

erikseen Pöllänperän–Hummastinvaaran, Someronkankaan, Yhteisenkankaan, Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden läpi lentäneiden lintujen törmäykset tuulivoimaloihin. Törmäysmallinnuksessa jokaisen hankealueen tutkimusikkuna määriteltiin ko. tuulivoimapuiston laajuuden perusteella (leveys luode-kaakko -suunnassa eli kohtisuorassa lintujen päämuuttosuuntaa vastaan) ja törmäysikkuna ko. tuulivoimapuistoon suunniteltujen tuulivoimaloiden kokotietojen ja lukumäärän perusteella. Muuttavan linnuston osalta törmäysmallinnus tehtiin alueen kautta runsaana muuttaville lajeille, jotka arvioitiin hankkeen kannalta riskilajeiksi, ja joiden muutosta arvioitiin saadun riittävän hyvä käsitys hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten aikana.

Törmäysmallinnuksen jälkeen arvioitiin törmäyskuolleisuuden vaikutukset alueen läpimuuttaville populaatioille. Populaatiovaikutukset arvioitiin Koistisen (2004) esittämällä yksinkertaisella tavalla, joka ennustaa törmäyskuolleisuuden aiheuttamat vaikutukset populaatioon. Populaatiomallinnus huomioi vain kuolleisuuden vaikutuksen, eikä ota huomioon populaatiossa tapahtuvia luontaisia muutoksia mm. syntyvyudessa ja kuolleisuudessa tai eri ikäluokkien säilyvyydessä.

Populaatiovaikutusten arvioimiseksi täytyi lisäksi muodostaa pätevä kokoarvio populaatioista, mihin Raahen rannikkoalueen ja Perämeren rannikkoalueen kautta muuttavat linnut kuuluvat. Populaatioiden määrittely on hankalaa, koska on mahdoton tietää tarkasti, mihin populaatioon juuri Raahen rannikkoalueen kautta muuttavat linnut kuuluvat ja missä määrin ko. populaatioon kuuluvat linnut muuttavat muita reittejä pitkin. Tässä yhteydessä Raahen rannikkoalueen kautta muuttavien lintujen kohdepopulaationa käytettiin Raahen rannikkoalueen kautta keväisin muuttavaa populaatiota, jonka kokoarviot on esitetty tarkemmin lajikohtaisen tarkastelun yhteydessä luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (Liite 3).

Arviointimenetelmät

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen vaikutuksia hankealueiden pesimälinnustoon sekä hankealueiden kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Kotimaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ei ole vielä juurikaan olemassa, joten arviointi perustuu pääosin muualta maailmasta saatavissa olevaan tietoon sekä arvioijan omiin kokemuksiin.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin, lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia sekä tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Riistalinnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös kappaleessa 12, vaikutukset riistatalouteen.

Hankealueiden kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä niiden mahdollisia vaikutuksia populaatiotasolla. Törmäysvaikutusten arvioinnin kannalta oli tärkeää selvittää kulkeeko hankealueiden kautta merkittäviä lintujen muuttoreittejä, ja millä korkeudella linnut ylittävät hankealueet, jolloin tuulivoimapuistojen aiheuttamat törmäysvaikutukset voitiin arvioida sillä tarkkuudella kuin maastoselvitysten aikana kerätty aineisto sen mahdollistaa. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset maailmalta osoittavat. Väistön yleisyyteen vaikuttavat kuitenkin monet paikalliset ja lajikohtaiset tekijät, ja sen yleisyydestä Suomen olosuhteissa ja laajojen tuulivoimapuistojen kohdalla ei ole olemassa varmaa tietoa. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen, sekä laajemmin Kalajoen ja Raahen alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen, kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu myös hankkeiden linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia käsittelevässä erillisraportissa (Liite 3).

Hankealueiden läheisyydessä sijaitsee kaksi Suomen luonnonsuojelulain perusteella erityistä suojelua vaativaksi säädetyn lintulajin reviiriä. Erityistä suojelua vaativien lintulajien tarkemmat inventointitiedot on koottu erilliseen viranomaisille toimitettuun raporttiin (Liite 3), koska lajien tarkemmat tiedot ovat viranomaisen julkisuudesta annetun lain (621/1999, 24 §, 1 mom.) nojalla salassa pidettäviä, sillä tiedon julkisuus saattaisi vaarantaa kyseisten lajien suojelua.

Tuulivoimapuistojen vaikutuksia läheisille EU:n lintudirektiivin perusteella Natura 2000 -ohjelmaan sisällytetyille alueille sekä IBA- ja FINIBA-alueille on arvioitu erikseen niiden suojeluperusteena olevien lajien esiintymisen ja käyttäytymisen perusteella (kappale 11.7.7). Lisäksi läheisten Natura-alueiden suojeluperusteena esitettyyn linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

11.4.3 Hankealueiden linnuston nykytila

Tuulivoimapuistoalueiden pesimälinnuston yleiskuvaus

Raahen itäiset tuulivoimapuistot ja niiden sähkönsiirtoreitit sijoittuvat valtakunnallisessa Lintuatlaskartoituksessa (Valkama ym. 2011) yhdeksän atlasruudun alueelle, joissa on havaittu yhteensä 157 varmasti tai todennäköisesti pesivää lintulajia. Raahen alueella pesivän maalinlannuston keskitiheys on luokkaa 150–177 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

Hankealueiden pesimälinnusto koostuu Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueille tyypillisistä metsä- ja suovaltaisten alueiden tavanomaisista lintulajeista. Suurin osa hankealueista on eriasteisten metsänkäsittelytoimien seurauksena pirstoutunut hakkuualojen, rämeojitusten, eri-ikäisten taimikoiden sekä melko karujen havumetsien ja havupuuvältaisten sekametsien muodostamaksi mosaikiksi, missä elävä lajisto käsittää enimmäkseen Suomen oloissa yleisiä ja runsaita metsälintulajeja. Laajoihin hankealueisiin sisältyy luonnollisesti myös pienipiirteisesti vaihtuvia ja linnustollista monimuotoisuutta lisääviä elinympäristöjä sekä useita ihmisen muovaamia omakeimaisia elinympäristöjä.

Hankealueille kohdennettujen pesimälinnustolaskentojen yhteydessä alueilla havaittiin yhteensä 98 lintulajia, joista 88 lajia tulkittiin hankealueilla varmasti tai todennäköisesti pesiväksi (Liite 3). Hankealueittain pesiväksi tulkittujen lintulajien määrä vaihtelee Pöllänperän 50 lajista Hummastinvaaran 77 lajiin. Linjalaskentatulosten mukaan (Liite 3) alueen pesimälinnuston tiheys vaihtelee välillä 110,0–158,8 paria / km². Korkeimmat pesimätiheydet ovat Hummastinvaaralla ja Annankankaalla, ja matalimmat pesimätiheydet Nikkarinkaarrolla ja Yhteisenkankaalla.

Linjalaskentojen perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälinnut ovat peippo ja pajulintu, harmaasieppo, metsäkirvinen ja punarinta. Muita lähes kaikilla alueilla yleisiä lajeja ovat metsän yleislajeista (Väisänen ym. 1998) talitiainen, kirjosiieppo, punakylkirastas, järripeippo ja hömötiainen sekä havumetsälajeista vihervarpunen, leppälintu ja laulurastas. Muutamien pienialaisten sekä pirstaloituneiden varttuneemman metsän kuvioden myötä alueilla esiintyy myös joitain vanhan metsän lajeja kuten metsoja, kanahaukkoja, varpuspöllö, palokärkiä, pohjantikkoja sekä kulorastaita ja puukiipijöitä.

Alueen metsäkanalintukannat ovat paikoitellen vahvat, ja lintuja tavattiinkin paikoitellen runsaasti mm. Hummastinvaaran ja Annankankaan alueella. Metsäkanalintuja on käsitelty tarkemmin myös kappaleessa 12, vaikutukset riistatalouteen. Hankealueilla sijaitsevat metson ja teeren potentiaaliset soidinalueet on kartoitettu osin maastoselvitysten aikana ja osin metsästyssuurojen haastatteluiden ja muun olemassa olevan tiedon perusteella. Tiedot on koottu erilliseen viranomaiselle toimitettuun karttaan (Liite 3) soidinpaikkoihin kohdistuvan häirinnän minimoimiseksi.

Suurin osa hankealueista sijoittuu suhteellisen rauhallisena pysyneille metsäalueille, jotka ovat petolintujen ja pöllöjen potentiaalisia elinalueita, joten on todennäköistä että alueilla saattaa ravintotilanteesta riippuen pesiä useampiakin petolintu- ja pöllölajeja. Hankkeen pesimälinnustoselvitysten aikana petolintuja havaittiin vain vähän, mutta selvitysten aikaan alueen ravintotilanne oli ilmeisen heikko. Alueiden metsien tyypillisin petolintu on elinympäristönsä suhteen melko vaatimaton varpushaukka sekä alueiden varttuneemmissa havumetsissä pesivä kanahaukka. Hummastinvaaralla ja Yhteisenkankaalla todettiin todennäköisesti pesivä sinisuohaukka ja Nikkarinkaarralla hiirihaukka. Someronkankaan hankealue sijoittuu viljelysalueiden lomaan, minkä seurauksena hankealueella pesi todennäköisesti tuulihaukka. Hummastinjärvien sekä Pitkäsnevan alueella havaittiin saalisteleviä nuolihaukkoja, joiden tulkittiin todennäköisesti pesivän hankealueilla. Pöllänperän hankealueella ja sen lähiympäristössä havaittiin useasti ruskosuohaukkoja, mutta laji ei todennäköisesti pesi hankealueella.

Hankealueilla ja niiden ympäristössä sijaitsee runsaasti viljelysalueita, joilla pesii tyypillistä peltojen ja rakennetun maan lajistoa, joka on usein jollain tapaa ihmistoimintaan sopeutunutta lajistoa. Viljelysalueiden tyypillisiä lajeja ovat mm. töyhtöhyppä, kuovi, kiuru, sepelkyyhky, västäräkki, räkättirastas, pensastasku, viherpeippo ja keltasirkku. Kivitaskuja pesii sekä pellonreunoilla että soranottoalueilla ja jopa avohakkuualueilla. Hummastinvaaran louhosalueella sijaitsevista hiekkakasoista pesi pieni törmäpääsky-yhdyskunta, minkä parimääräksi arvioitiin noin 90 paria.

Hankealueiden vesi- ja kosteikkolinnusto on kohtuullisen niukkaa sopivien elinympäristöjen vähäisyydestä johtuen. Alueen huomattavin vesilintulaji on kuikka, joka pesi Hummastinjärvien eteläisimmällä järvellä. Hummastinjärvillä havaittiin lisäksi taveja, sinisorsia, isokoskeloita, telkkiä ja tukkasotkia. Annankankaan Melalammella havaittiin telkkiä ja tavi. Pitkäsjärvellä havaittiin muutamia telkkiä, tukkasotkia, taveja ja sinisorsia. Hummastinvaaralla, Murkonnevan itäpuolisella vanhalla soramontulla, havaittiin telkkäpoikue ja lisäksi paikalla havaittiin laulujoutsenpari, mutta sen ei tulkittu pesivän lammella.

Suurin osa hankealueiden soista on voimakkaasti ojitettuja, mutta hankealueille sijoittuu vielä joitain linnustollisesti huomionarvoisia pienempiä ja avoimia ojittamattomiakin suoalueita. Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden väliin sijoittuu Pitkäsnevan laaja rimmikkoinen aapasuoalue, joka kuuluu Natura 2000-verkostoon. Pitkäsnevan pesimälajistoon kuuluvat mm. laulujoutsen, meri- ja metsähanhi, tavi ja sinisorsa, kurki, kapustarinta, taivaanvuohi, töyhtöhyppä, liro ja valkoviklo, kuovi ja pikkukuovi, harmaalokki sekä niittykirvinen, pensastasku ja keltävästäräkki. Annankankaan muita pienempiä ja linnustollisesti arvokkaita suoalueita ovat Melalampinneva, Tynnyrineva ja Tuohineva, Yhteisenkankaalla Pikkupirtinneva ja Hummastinvaaralla Maailmanrannanneva sekä Jälänevan ympäristö rantakaartosoineen.

Lisäksi huomionarvoisista lajeista mainitaan Annankankaan ja Nikkarinkaarron hakkuille jätettyjen siemen-/säätöpuiden vanhoissa tikankoloissa pesivät käenpiiat ja tervapääskyt. Someronkankaan eteläosissa havaittiin laulavana alueellisesti harvalukuinen mustapääkerttu. Hummastinvaaran Louenevan pellon reunarämeellä sekä Annankankaan Karhukankaiden eteläosissa ja Pitkäsjärven eteläpuolella havaittiin laulavana voimakkaasti taantunut pohjansirkku. Hummastinvaaran Saarennityn-Kammun ja Ojahaan-Louenevan pelloilla havaittiin useita laulavia peltosirkuja.

Muuttolinnuston yleiskuvaus

Kevätmuutto

Perämeren rannikko muodostaa linnuille luonnollisen muuton johtolinjan, sillä rannikkolinja on sopivasti samansuuntainen lintujen luontaisten muuttosuuntien kanssa. Tyypillisesti muutto keskittyy voimakkaasti parhaille johtolinjoille ja on huomattavasti hajanaisempaa ja epämääräisempää sen ulkopuolella. Keväällä mantereen yllä kulkeva

lintujen muuttovirta tiivistyy voimakkaasti rannikon läheisyyteen Kalajoen pohjoisosan ja Pyhäjoen alueella, missä ei ole muuttoa hajottavaa saaristoa. Siikajoella muuttoreitit hajaantuvat laajemmalle alueelle, koska osa linnuista kiertää Liminganlahden itäpuolelta ja osa suuntaa lännempänä kohti Hailuotoa.

Taulukko 18. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana kirjatut ja hankkeen kannalta merkittäväksi arvioidut lintulajit sekä eri tuulivoimapuistoalueiden kautta ja eri lentokorkeusluokissa muuttaneiden lintujen osuudet. Havaitut alueittain: Yht. = kaikki yhteensä, Hum. = Hummastinvaara ja Pöllänperä, Som. = Someronkangas, Yhte. = Yhteinenkangas, AnNik. = Annankangas–Nikkarinkaarto. Lentokorkeudet: I = 0–65 m, II = 66–175 m, III = 176–225 m, IV = yli 226 m. Koko havaittu lajisto on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa, Liite 3.

Laji	Havaitut alueittain					Lentokorkeudet			
	Yht.	Hum.	Som.	Yhte.	AnNik.	I-%	II-%	III-%	IV-%
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	2114	77,5 %	13,7 %	1,4 %	2,5 %	58,2 %	37,0 %	3,2 %	1,6 %
Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>)	2220	75,7 %	14,4 %	3,3 %	5,3 %	49,2 %	46,9 %	3,9 %	-
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	50	94,0 %	4,0 %	2,0 %	-	30,0 %	64,0 %	6,0 %	-
Tundrihanhi (<i>Anser albifrons</i>)	4	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	1499	71,9 %	16,4 %	4,6 %	2,2 %	42,9 %	46,0 %	6,7 %	4,5 %
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	696	90,5 %	4,1 %	2,2 %	-	52,9 %	37,1 %	8,5 %	1,6 %
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	3	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	47	61,7 %	-	-	-	25,5 %	55,3 %	8,5 %	10,6 %
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	27	77,8 %	-	-	-	-	81,5 %	-	18,5 %
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	1	100,0 %	-	-	-	-	100,0 %	-	-
Isohaarahaukka (<i>Milvus milvus</i>)	1	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	15	46,7 %	6,7 %	6,7 %	6,7 %	20,0 %	46,7 %	6,7 %	26,7 %
Iso petolintu	2	-	-	100,0 %	-	-	-	-	100,0 %
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	14	78,6 %	-	-	-	71,4 %	21,4 %	7,1 %	-
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	14	64,3 %	7,1 %	21,4 %	7,1 %	71,4 %	21,4 %	7,1 %	-
Arosuhaukka (<i>Circus macrourus</i>)	3	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	10	90,0 %	-	-	10,0 %	50,0 %	40,0 %	-	10,0 %
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	37	48,6 %	18,9 %	16,2 %	8,1 %	32,4 %	37,8 %	8,1 %	21,6 %
Varpushaukkalaji (<i>Accipiter sp.</i>)	3	-	33,3 %	66,7 %	-	-	33,3 %	33,3 %	33,3 %
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	12	41,7 %	8,3 %	25,0 %	16,7 %	33,3 %	33,3 %	8,3 %	25,0 %
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	68	82,4 %	5,9 %	5,9 %	2,9 %	29,4 %	47,1 %	7,4 %	16,2 %
Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>)	18	44,4 %	33,3 %	22,2 %	-	16,7 %	33,3 %	5,6 %	44,4 %
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	75,0 %	-	-	25,0 %	-	25,0 %	25,0 %	50,0 %
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	6	62,5 %	-	-	-	50,0 %	50,0 %	-	-
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	8	50,0 %	37,5 %	12,5 %	-	62,5 %	25,0 %	-	12,5 %
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	2	100,0 %	-	-	-	50,0 %	50,0 %	-	-
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	1	-	50,0 %	-	50,0 %	-	100,0 %	-	-
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	100,0 %	-	-	-	-	100,0 %	-	-
Jalohaukkalaji (<i>Falco sp.</i>)	4	50,0 %	25,0 %	25,0 %	-	100,0 %	-	-	-
Kurki (<i>Grus grus</i>)	1616	38,9 %	17,4 %	12,6 %	21,7 %	17,5 %	29,3 %	16,8 %	36,4 %
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	293	82,9 %	3,3 %	1,5 %	7,6 %	61,1 %	37,2 %	1,7 %	-
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	216	81,1 %	1,9 %	-	2,4 %	32,9 %	47,2 %	10,6 %	9,3 %
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	562	97,6 %	0,3 %	-	2,1 %	2,0 %	36,0 %	8,1 %	53,9 %
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1376	83,6 %	7,3 %	2,5 %	2,3 %	53,4 %	41,9 %	2,0 %	2,8 %
Kyyhky (<i>Columba sp.</i>)	11	36,4 %	9,1 %	36,4 %	-	90,9 %	9,1 %	-	-

Limminganlahti ja Hailuoto lähiympäristöineen muodostavat yhden Suomen kansainvälisesti merkittävimmistä, erityisesti vesi- ja rantalintujen muutonaikaisista kerääntymisalueista (Oulunseudun kerääntymisalueen IBA-alue). Merkittäviä

kevätkuutonaikaisia muuttolevähdyspaikkoja sijaitsee myös etelämpänä Siikajoella, Raahessa ja Pyhäjoella.

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen kevätkuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä 83 lajia ja yli 28000 yksilöä. Tulosten valossa etenkin laulujoutsenen, harmaahanhien, useiden petolintujen, kurjen, kuovin, töyhtöhyypän, naurulokin ja sepelkyyhkyn kevätkuuton painopistealueet osuvat merkittävästi Pöllänperän ja Someronkankaan tuulivoimapaistojen väliselle alueelle. Lentokorkeuksittain kaikkien edellä mainittujen lajiryhmien muutto kulkee yleensä selvästi metsänrajan yläpuolella ja näin ollen merkittävin osin törmäyskorkeudella. Kevään osalta noin 74 % kaikista havaituista linnuista muutti Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden kautta, noin 12 % linnuista muutti Someronkankaan hankealueen kautta, Yhteisenkankaan sekä Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden kautta muutti yhteensä noin 10 % kevätkuuton aikana havaituista linnuista. Kevätkuutolla lintujen tyypillinen muuttosuunta Raahen alueella on pohjoisen ja koillisen välille.

Taulukko 19. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen syysmuutontarkkailun aikana kirjatut lintulajit sekä eri tuulivoimapaistoalueiden kautta ja eri lentokorkeusluokissa muuttaneiden lintujen osuudet. Havaitut alueittain: Yht. = kaikki yhteensä, Hum. = Hummastinvaara ja Pöllänperä, Som. = Someronkangas, Yhte. = Yhteinenkangas, AnNik. = Annankangas-Nikkarinkaarron. Lentokorkeudet: I = 0–65 m, II = 66–175 m, III = 176–225 m, IV = yli 226 m. Koko havaittu lajisto on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa, Liite 3.

Laji	Havaitut alueittain					Lentokorkeudet			
	Yhteensä	Hum.	Som.	Yhte.	AnNik.	I-%	II-%	III-%	IV-%
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	1534	34,6 %	32,0 %	5,9 %	0,2 %	33,6 %	37,1 %	22,5 %	6,9 %
Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>)	432	63,2 %	-	-	1,1 %	2,8 %	15,6 %	32,5 %	49,1 %
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	1	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	46	65,2 %	-	-	-	76,1 %	23,9 %	-	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	79	40,0 %	60,0 %	-	-	-	-	-	100,0 %
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	19	100,0 %	-	-	-	-	100,0 %	-	-
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	2	100,0 %	-	-	-	-	-	-	100,0 %
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	23	43,5 %	20,0 %	4,3 %	-	8,7 %	17,4 %	13,0 %	60,9 %
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	13	87,0 %	-	-	-	23,1 %	46,2 %	15,4 %	15,4 %
Iso petolintu	5	20,0 %	40,0 %	-	20,0 %	-	40,0 %	-	60,0 %
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	13	92,3 %	-	-	-	30,8 %	38,5 %	-	30,8 %
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	12	41,7 %	16,7 %	8,3 %	25,0 %	41,7 %	41,7 %	8,3 %	8,3 %
Suohaukkalaji (<i>Circus sp.</i>)	2	-	50,0 %	50,0 %	-	-	50,0 %	50,0 %	-
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	11	63,6 %	-	-	36,4 %	71,4 %	7,1 %	14,3 %	7,1 %
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	65	40,0 %	18,5 %	13,8 %	15,4 %	29,2 %	36,9 %	20,0 %	13,8 %
Varpushaukkalaji (<i>Accipiter sp.</i>)	5	20,0 %	40,0 %	-	20,0 %	80,0 %	-	20,0 %	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	15	66,7 %	10,0 %	-	-	-	26,7 %	20,0 %	53,3 %
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	1	100,0 %	-	-	-	-	100,0 %	-	-
Hiirihaukka/mehiläishaukka (<i>Buteo/Pernis</i>)	8	50,0 %	30,0 %	-	20,0 %	12,5 %	12,5 %	25,0 %	50,0 %
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	50,0 %	50,0 %	-	-	-	50,0 %	-	50,0 %
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	16	31,3 %	24,0 %	12,5 %	12,5 %	37,5 %	37,5 %	18,8 %	6,3 %
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	3	66,7 %	-	33,3 %	-	100,0 %	-	-	-
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	7	71,4 %	-	14,3 %	-	14,3 %	42,9 %	14,3 %	28,6 %
Pieni petolintu	7	-	-	45,0 %	55,0 %	66,7 %	-	-	33,3 %
Kurki (<i>Grus grus</i>)	5217	27,6 %	0,6 %	0,3 %	37,5 %	0,8 %	8,1 %	4,4 %	86,6 %
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	1	100,0 %	-	-	-	100,0 %	-	-	-
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	2	-	100,0 %	-	-	50,0 %	50,0 %	-	-
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	54	44,4 %	-	-	-	13,0 %	74,1 %	13,0 %	-
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	451	18,4 %	21,7 %	0,4 %	-	3,5 %	75,2 %	2,9 %	18,4 %

Syysmuutto

Syksyllä lintujen muutto suuntautuu Perämeren rannikkoalueelle kevään tavoin, mutta ei ole kaikilta osin yhtä keskittynyttä. Syksyn muuttokausi on myös huomattavasti pidempi, aina kesä-heinäkuulta joulukuun alkuun ja meren jäätymiseen saakka.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen syysmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä 62 lajia ja yli 16000 yksilöä. Runsain havaittu muuttaja oli kurki, ja muita merkittävässä määrin alueiden kautta muuttaneita lajeja olivat mm. laulujoutsen, metsähanhi useat petolinnut sekä rastaat ja pienet varpuslinnut. Juuri minkään lajin kohdalla muuttovirta ei keskittynyt pelkästään hankealueiden kohdalle, vaan kulki selvästi kevättä hajanaisempana ja laajemmalla alueella. Lentokorkeuksittain tarkasteltuna merkittävä osa mm. laulujoutsenista ja petolinnuista havaittiin törmäyskorkeudella. Syysmuutolla lintujen tyypillinen lentosuunta oli lounaan ja kaakon välille.

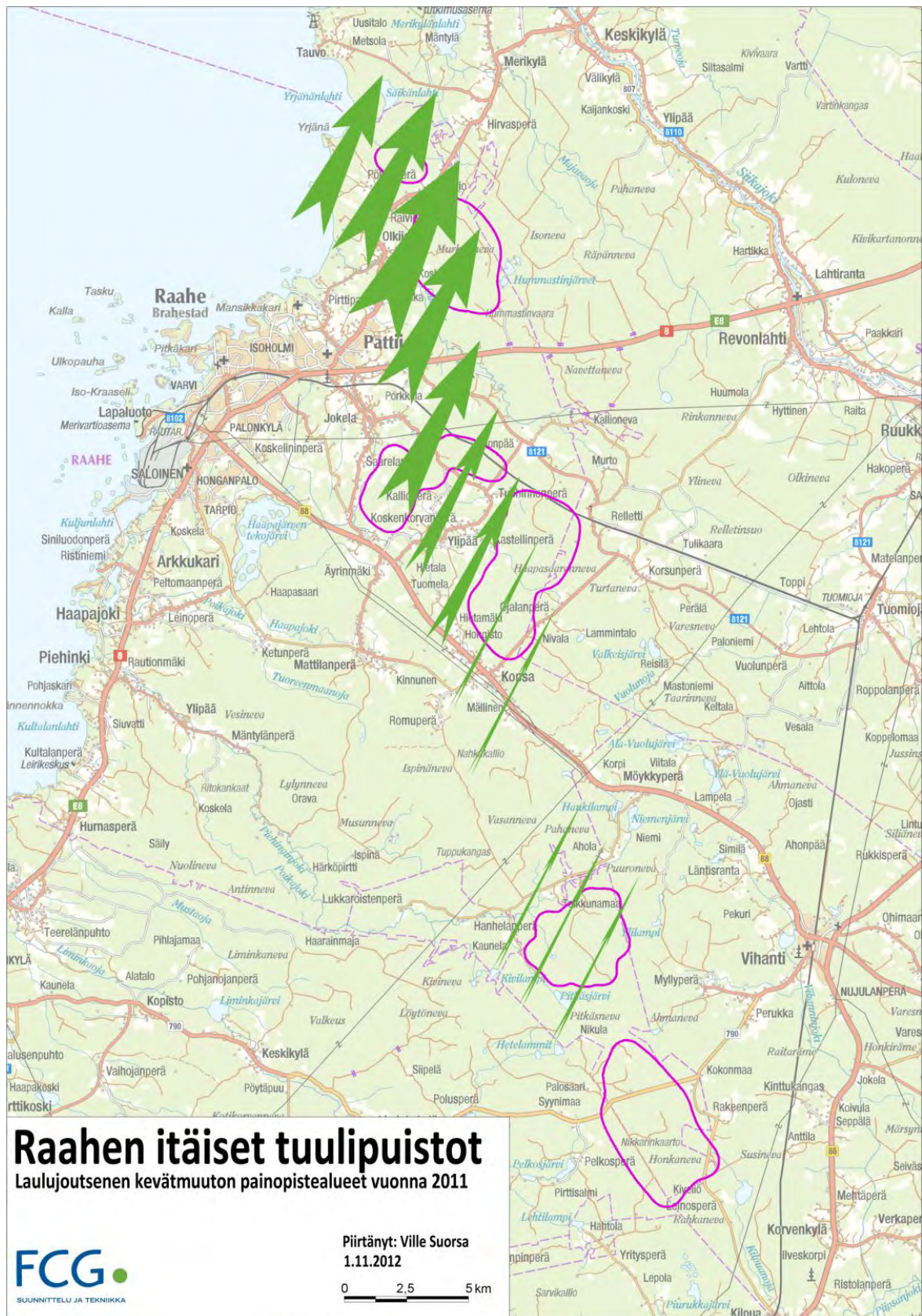
Lajikohtainen tarkastelu

Laulujoutsen

Laulujoutsenen merkittävä keväinen muuttoreitti kulkee Perämeren rannikkoalueen kautta, missä muuttavien ja lepäilevien lintujen yksilömäärät ovat Suomen suurimpia. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailussa havaittiin kaikkiaan yli 2000 muuttavaa laulujoutsenta. Joutsenmuuton painopiste osuu merkittävästi Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille, mutta lintuja muuttaa runsaasti vielä Someronkankaankin alueella. Joutsenmuutto kulkee tyypillisesti noin 40–80 metrin korkeudessa, jolloin suuri osa linnuista havaittiin törmäyskorkeudella. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta arvioidaan muuttavan noin 6000–10000 laulujoutsenta keväällä.

Laulujoutsenen syysmuuttoreitti kulkee vielä kevättäkin keskittyneemmin Perämeren rannikkolinjaa seuraten. Parhaimpina muuttopäivinä Kalajoella voidaan laskea useita tuhansia joutsenia jopa yhden päivän aikana (Seppo Pudas, suul. ilm.; Eskelin ym. 2009; Tuohimaa 2009), ja Kalajoen yhden syksyn muuttoennätys on ollut noin 10000 joutsenta vuodelta 2008 (Tuohimaa 2009). Pudaksen arvio Kalajoen syysmuuttokannasta on 15000–20000 yksilöä (Tuohimaan 2009 mukaan). Syksyn 2011 muutontarkkailun aikana laulujoutsenia havaittiin Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueilla yhteensä yli 1500 yksilöä. Kaikista havaituista joutsenista noin 65 % kulki Pöllänperän, Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueiden kautta, ja noin neljännes rannikkoa pitkin niiden länsipuolelta ohi. Joutsenmuuton tarkempaan sijoittumiseen vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti vallitsevat tuuliolosuhteet. Kolmannes havaituista joutsenista lensi törmäyskorkeuden alapuolella ja lähes kaksi kolmasosaa törmäyskorkeudella. Merkittävä osa joutsenmuutosta tapahtui hämärässä auringonnousun aikaan.

Raahen Itäiset tuulivoimapuistot



Kuva 75. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaitun laulujoutsenmuuton painopistealueet. Nuolen paksuus kuvaa muuton voimakkuutta.

Harmaahanhet

Keskittynyt hanhien muuttoreitti kulkee Perämeren rannikkolinjan läheisyydessä kohti Oulunseudun kerääntymisaluetta, missä suurimmat yhdellä kertaa lasketut levähtäjämäärät kasvavat yleensä useisiin tuhansiin lintuihin (Suorsa 2012, mm. Tapio ym. 2010, Pessa ym. 2004). Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yli 2200 metsähanhea, noin 1500 määrittämätöntä harmaahanhea, noin 700 merihanhea ja 50 lyhytnokkahanhea. Hanhimuuton painopiste sijoittuu merkittävästi Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille, mutta lintuja muuttaa runsaasti vielä Someronkankaankin alueella. Merihanhen muuton painopiste sijoittuu hieman metsähanhea lännemmäksi, ja kulkee suuremmalta osin myös Pöllänperän tuulivoimapuistoalueen länsipuolelta ohi. Hanhien tyypillinen muuttokorkeus on noin 40–80 m, ja esimerkiksi metsähanhista noin puolet havaittiin törmäyskorkeudella.

Keväällä 2011 Kalajoella ja Raahessa havaittiin yhteensä noin 7900 muuttavaa hanhea, joista Raahen itäisten tuulivoimapuistojen muutontarkkailun aikana havaittiin noin 4500 yksilöä. Jos Kalajoella ja Raahessa havaitut hanhet jaetaan lajeihin määritettyjen lintujen lukusuhteiden mukaisesti, niin alueen kautta olisi keväällä 2011 muuttanut noin 6300 metsähanhea, noin 1430 merihanhea ja noin 170 lyhytnokkahanhea. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkevaksi metsähanhen muuttokannaksi arvioidaan 8000–16000 yksilöä, joista 7000–15000 yksilöä arvioidaan muuttavan hankealueiden kautta. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden kautta arvioidaan muuttavan 2000–4500 merihanhea ja 750–1750 lyhytnokkahanhea.

Syksyllä metsähanhen muutto ei keskity kevään tavoin Perämeren rannikolle, vaan kulkee hajanaisemmin ja laajalla rintamalla koko rannikkoalueen yli. Syksyllä hanhien muutto jakaantuu myös pidemmälle ajanjaksolle, ja linnut muuttavat keskimäärin kevättä korkeammalla. Syysmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä noin 430 metsähanhea, 80 määrittämätöntä harmaahanhea, vajaa 50 merihanhea ja 1 lyhytnokkahanhi. Metsähanhista ja määrittämättömistä harmaahanhista vajaa puolet lensi törmäyskorkeudella ja 57 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Sorsalinnut ja muut vesilinnut

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkeva sorsalintujen ja muiden vesilintujen muutto arvioidaan pääosin vähäiseksi, mutta arvion epävarmuutta lisää huomattavasti pieni aineisto sekä se, että joidenkin lajien muuttovirrasta suurin osa kulkee yöllä. Useimpien sorsalintujen, uikkujen, merimetson ja kuikkalintujen muutto kulkee Kalajoen Leton ja Pyhäjoen Parhalahden havaintojen perusteella aivan rantaviivaa seuraten tai selvästi ulkomerellä (mm. Suorsa 2012, Tuohimaa 2009). Yömuuton puutteellisesta tuntemuksesta johtuen ei kuitenkaan ole selvää, että missä määrin esimerkiksi Liminganlahden pohjukassa tai Siikajoen Tauvon alueella lepäilevien sorsalintujen muuttoa kulkee hankealueiden kautta.

Sorsalintujen sekä muiden vesilintujen syysmuutto Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueella arvioidaan kevään tapaan vähäiseksi.



Kuva 76. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaitun hanhimuuton painopistealueet. Nuolen paksuus kuvaa muuton voimakkuutta.

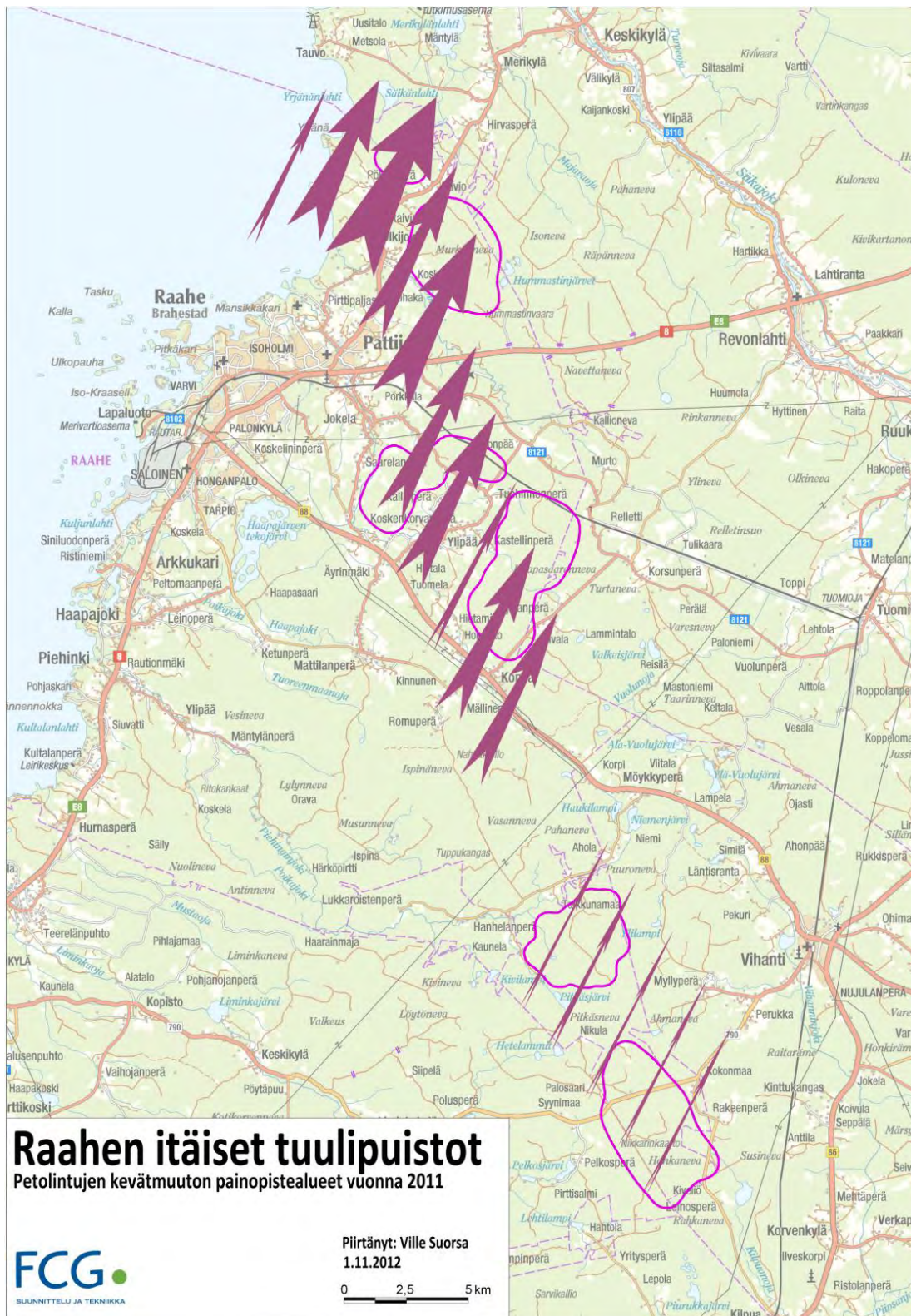
Petolinnut

Merikotka on Perämeren rannikkoalueella yleinen kevätmuuttaja, jonka muuttoreitti kulkee leveällä vyöhykkeellä pitkin rannikkoaluetta. Muuttajien lisäksi alueella havaitaan vuosittain runsaasti eri-ikäisiä kierteleviä lintuja. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä 15 muuttavaksi tulkittua merikotkaa. Suurin osa linnuista muutti Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueiden kautta, mutta merkittävää muuttoa kulkee myös rannikolla Pöllänperän länsipuolella. Merikotkia noin puolet muutti törmäyskorkeudella ja neljännes sen yläpuolella. Merikotkat kerääntyvät keväällä laajaltakin alueelta saalistamaan hyviksi todetuille ruokailualueille esim. kevätkudulle nousevia haukia. Yksi Raahen alueen merkittävimmistä keväisistä merikotkien ruokailupaikoista sijaitsee Yrjänänlahden rannalla, Kurkunojan suulla, missä keväällä 2011 havaittiin enimmillään 14 merikotkaa yhtä aikaa (Anon., suul. ilm.). Keväällä 2011 Kalajoella ja Raahessa havaittiin yhteensä 20 muuttavaksi tulkittua merikotkaa, mutta lajin päämuuttokaudella maaliskuussa havainnointia ei ollut. Siikajoen Tuvon lintuasemalla muuttavia merikotkia havaitaan yleensä kymmeniä keväässä (Mikko Ojanen, suul. ilm.), joten on oletettavaa, että myös Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueella niitä muuttaa merkittävässä määrin. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkevaksi kevätmuuttokannaksi arvioidaan keskimäärin 100–200 yksilöä. Perämeri muodostaa myös syksyllä muuttaville merikotkille merkittävän johtolinjan, vaikka myös syksyllä merikotkien muutto hajaantuu leveälle vyöhykkeelle koko rannikkoalueen ylle. Syysmuutontarkkailun aikana Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla havaittiin yhteensä 13 muuttavaa merikotkaa, minkä lisäksi alueen länsiosissa ja rannikolla havaittiin useampia kierteleviä merikotkia. Kaikista havaituista linnuista hieman yli puolet lensi törmäyskorkeudella.

Piekana on yksi yleisimmistä Perämeren rannikkoalueen kautta muuttavista petolinnuista, ja keväällä kaakosta saapuvana muuttajana sen muuttovirta tiivistyy voimakkaasti Perämeren rannikkoalueelle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailussa havaittiin 68 piekanaa, minkä lisäksi havaittiin 18 määrittämätöntä piekanaa / hiirihaukkaa ja 12 hiirihaukkaa. Piekanamuuton painopiste osui Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille. Tuulen suunnalla on kuitenkin voimakas vaikutus suurempien petolintujen muuttoreitteihin, koska länsi ja luoteistuulilla muutto hajaantuu enemmän sisämaahan, myös Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueille. Havaituista piekanoista ja hiirihaukoista noin puolet lensi törmäyskorkeudella. Keväällä 2011 Kalajoella ja Raahessa havaittiin yhteensä 106 muuttavaa piekanaa, 18 piekanaa / hiirihaukkaa ja 17 hiirihaukkaa. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkevaksi piekanan kevätmuuttokannaksi arvioidaan keskimäärin 400–1000 yksilöä. Syksyllä Perämeren pohjoisosan kiertävä petolintumuutto tiivistyy voimakkaasti lin pohjoisosien kohdalla, mistä etupäässä kaakkoon muuttavien piekanan ja hiirihaukan muuttovirta hajaantuu sisämaan suuntaan. Näin ollen Raahen seudulla niiden syysmuutto on hajanaista, eivätkä alueella yleensä havaittavat muuttajamäärät kohoa merkittäviksi. Syysmuutontarkkailun aikana havaittiin vain yksi piekana, 15 hiirihaukkaa sekä 8 hiirihaukkaa / mehiläishaukkaa. Syksyn petomuutolle on tyypillistä, että hyvällä muuttosäällä linnut voivat lentää useiden satojen metrien korkeudessa.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkee keväällä ja syksyllä monipuolista petolintumuuttoa, mutta muiden lajien muuttovirta ei tiivisty yhtä voimakkaasti rannikon tuntumaan. Muista lajeista keväällä havaittiin runsaimmin varpushaukkoja sekä sini- ja ruskosuohaukkoja. Syksyllä havaittiin runsaimmin varpushaukkoja, mehiläishaukkoja ja tuulihaukkoja. Keväällä merkittävä osa havaituista petolinnuista lentää törmäyskorkeudella, mutta Syksyn petomuutolle on tyypillistä, että hyvissä muutto-olosuhteissa linnut lentävät selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Maakotkan muutto tiivistyy suurimmaksi osaksi Perämeren rannikon läheisyyteen, jolloin Raahen ja Siikajoen kautta kulkeva muuttovirta suuntaa enimmäkseen Hailuotoa kohti. Hailuodon kautta muuttavien maakotkien lukumäärän on esitetty vuosina 2003–2008 vaihdelleen

keskimäärin 20–160 yksilön välillä (Eskelin ym. 2009). Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun yhteydessä Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueella havaittiin kolme muuttavaa maakotkaa, joista yksi lensi törmäyskorkeudella.

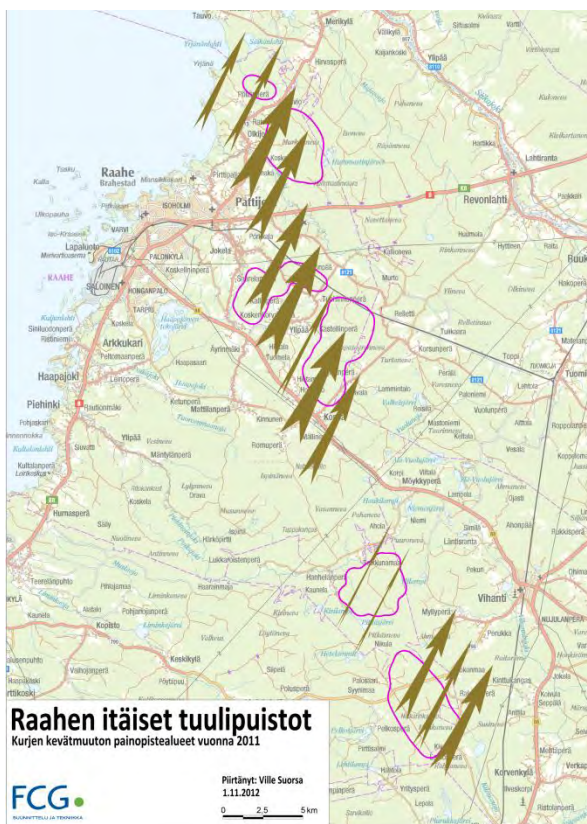


Kuva 77. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaitun petolintumuuton painopistealueet. Nuolen paksuus kuvaa muuton voimakkuutta.

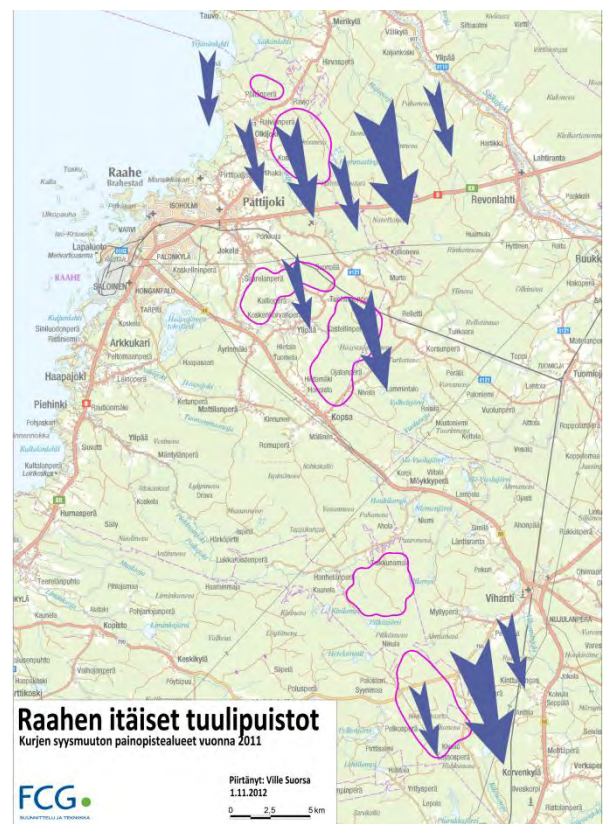
Kurki

Keväällä Perämeren rannikon kautta kulkeva kurkimuutto tiivistyy rannikon tuntumaan, mutta vallitseva tuulensuunta vaikuttaa muuttoreitin tarkempaan sijoittumiseen alueella. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä yli 1600 muuttavaa kurkea. Kurkimuutosta alle puolet kulki törmäyskorkeudella ja 36 % sen yläpuolella. Kalajoen ja Raahen yhdistetystä, kevään 2011 muuttoaineistosta löytyy yhteensä 2200 kurkea. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen kurkimuuttokannaksi arvioidaan 3000–5500 yksilöä, mutta todellinen muuttajamäärä riippuu voimakkaasti vallitsevasta tuulen suunnasta.

Kurjen syksyinen päämuuttoreitti kulkee pääosin alueiden itäpuolelta Muhoksen–Tyrnävän alueelta etelään, mutta Hailuodon kautta muuttaa myös merkittävä määrä kurkia (Eskelin ym. 2009, Tapio ym. 2010, Suorsa 2012). Hailuodon kautta kulkeva kurkimuutto tulee yleensä Tornion alueelta suoraan meren yli kohti Hailuotoa, jonka jälkeen linnut rantautuvat tuulen suunnasta riippuen Siikajoen Tavonniemellä ja matkaavat kohti etelää Nivalan alueelle, yhtyen lopulta Muhoksen alueelta tulevaan päämuuttovirtaan (mm. Seppo Pudas, suul. ilm.). Päämuuttopäivien tuulensuunnasta riippuen merkittävä osa Hailuodon kautta Tauvoon saapuvista linnuista saattaa muuttaa jopa kaikkien Raahen itäisten tuulivoimapaistoalueiden kautta. Syysmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä noin 5200 muuttavaa kurkea, joista hieman alle puolet muutti tuulivoimapaistoalueiden kautta. Merkilläpantavaa on kuitenkin, että syksyn kurkimuutto kulkee yleensä useiden satojenmetrien korkeudessa, ja vain noin 10 % havaituista linnuista lensi törmäyskorkeudella. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen kurjen syysmuuttokannaksi arvioidaan päämuuttopäivien tuulensuunnasta riippuen noin 3000–6000 yksilöä.



Kuva 78. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaitun kurkimuuton painopistealueet. Nuolen paksuus



Kuva 79. Raahen itäisten tuulivoimapaistojen syysmuutontarkkailun aikana havaitun kurkimuuton painopistealueet. Nuolen paksuus

kuvaa muuton voimakkuutta.

kuvaa muuton voimakkuutta.

Kahlaajat

Perämeren rannikkoalueen kautta muuttavista kahlaajista Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kannalta merkittävimpiä ovat kuovi ja töyhtöhyppää. Kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä vajaa 300 töyhtöhyppää ja yli 210 kuovia. Keväällä 2011 Kalajoella ja Raahessa havaittiin yhteensä noin 1000 töyhtöhyppää ja noin 230 kuovia. Havaitut muuttajamäärät ovat vähäisiä verrattuna alueiden kautta muuttavaksi arvioituun kantaan. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta kulkevaksi muuttokannaksi arvioidaan noin 3000–8500 kuovia ja noin 2000–7000 töyhtöhyppää.

Muista kahlaajista hankealueiden kautta muuttaa jonkin verran esimerkiksi kapustarintoja, vikloja ja suokukkoja, mutta niiden havaittavissa olevat muuttajamäärät eivät todennäköisesti kasva kovinkaan korkeiksi. Syksyllä kahlaajamuutto ajoittuu huomattavan pitkälle ajanjaksolle, koska ensimmäiset linnut matkaavat kohti etelää jo kesäkuun lopulla ja viimeiset vasta loppusyksyllä. Syksyn kahlaajamuutto kulkee todennäköisesti hajanaisena Raahen itäisten tuulivoimapuistojen länsireunalla, eikä törmäyskorkeudella alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärän arvioida kasvavan merkittäväksi.

Lokkilinnut

Lokkilintujen muutto kulkee Perämeren rannikolla mantereen yllä meren ollessa jäässä, mutta siirtyy lähemmäs rantaviivaa ja meren ylle jäiden lähdettyä. Raahessa rannikon yllä muuttavista lokkilinnuista naurulokki on selvästi runsaslukuisin, ja se arvioidaan hankkeen kannalta merkittävimäksi lokkilajiksi. Kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yli 550 naurulokkia, joista vajaa puolet havaittiin törmäyskorkeudella ja 54 % sen yläpuolella. Alueen kautta kulkevaa naurulokkimuuttoa ei tavoitettu kunnolla keväällä 2011, koska esimerkiksi Pyhäjoen Parhalahdella on havaittu jopa 11000 muuttavaa naurulokkia yhden päivän aikana (Tuohimaa 2009). Hyvissä muuttoolosuhteissa suurimmat naurulokkimuutot kulkevat huomattavan korkealla (mm. Tuohimaa 2009).

Sepelkyyhky

Sepelkyyhkyn muutto tiivistyy keväällä voimakkaasti Perämeren rannikkolinjan läheisyyteen. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kevätmuutontarkkailun aikana havaittiin yli 1300 sepelkyyhkyä. Sepelkyyhkymuutto kulkee yleensä noin 30–80 m korkeudessa, jolloin yli puolet havaituista linnuista lensi törmäyskorkeuden alapuolella, mutta sepelkyyhkyjä muuttaa paikoin runsaasti myös törmäyskorkeudella. Kalajoella ja Raahessa havaittiin keväällä 2011 yhteensä noin 2200 muuttavaa sepelkyyhkyä, mutta määrä on vähäinen verrattuna esimerkiksi Pyhäjoen Parhalahden parhaaseen kevääseen, jolloin siellä havaittiin noin 17000 sepelkyyhkyä (Tuohimaa 2009). Raahen itäisten tuulivoimapuistoalueiden kautta arvioidaan muuttavan noin 15000–30000 sepelkyyhkyä.

Syksyllä sepelkyyhkyjen muutto on huomattavasti heikompaa ja linnut hajaantuvat laajemmalle alueelle pidemmän ajan kuluessa, eikä silloin Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kautta arvioida kulkevan merkittävää tai keskittynyttä kyyhkymuuttoa.

Varpuslinnut

Perämeren rannikkoa seuraa keväällä ja syksyllä runsas ja monilajinen varpuslintumuutto, joka tiivistyy mantereen ylle rannikon tuntumaan. Varpuslintujen syysmuutto on kevättä voimakkaampaa ja yksilömäärät usein suurempia. Perämeren

rannikkolinjaa pitkin muuttaa merkittävässä määrin mm. västäräkkejä, kirvisiä, pääskyjä, rastaita sekä peippolintuja. Varpuslintujen havaittavissa oleva muutto riippuu hyvin voimakkaasti vallitsevasta säätilasta, koska hyvissä muutto-olosuhteissa ja myötätuulella linnut saattavat muuttaa jopa useiden satojen metrien korkeudella eikä niitä siten pystytä havainnoimaan perinteisin muutonseurantamenetelmin. Huonolla muuttosäällä ja vastatuulella merkittävä osa varpuslinnuista muuttaa metsänrajan yllä ja osin myös törmäyskorkeudella. Lisäksi merkittävä osa lajistosta muuttaa yöllä. Pienempien varpuslintujen ohella mantereen yllä muuttaa alkukeväästä myös huomattavasti varislintuja, etenkin variksia, naakkoja ja mustavariksia.

Sähkönsiirtoreittien linnusto

Pesimälinnusto

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin tavanomaisten havu- ja sekametsien, ojitettujen turvemaiden, pienialaisten suoalueiden ja viljelysmaiden kirjavoimalle metsätalousvaltaiselle alueelle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella pesivä linnusto on pääosin samankaltaista kuin tuulivoimapuistoalueillakin, koostuen alueellisesti tavanomaisista ja runsaista metsätalousvaltaisten metsä- ja suoalueiden yleisistä pesimälajeista. Alueen arvokkaimmilla luontokohteilla sekä laajemmilla yhtenäisen metsän alueilla, muutamilla pienialaisilla avosoilla ja rehevimmillä viljelysalueilla esiintyy todennäköisesti myös harvalukuisempaa ja arvokkaampaa lajistoa.

Alustavien reittivaihtoehtojen uuden maastokäytävän varrelle toteutettujen pistelaskentojen yhteydessä havaittiin yhteensä 46 lintulajia (Liite 3). Lajistollisesti monipuolisimmat elinympäristöt sijoittuvat sähkönsiirtovaihtoehtojen Annankangas VE b (27 lajia) ja Nikkarinkaarto VE b (26 lajia) varrelle. Pistelaskentojen perusteella sähkönsiirtoreittien yleisimmät pesimälajit ovat pajulintu, peippo, metsäkirvinen, punakylkirastas, vihervarpunen ja leppälintu (Liite 3).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueelle sijoittuvat suot ovat pääosin ojitettuja ja voimakkaasti muuttuneita, mutta paikoitellen niiden varrella sijaitsee myös pienialaisia ojittamattomia ja lähes luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Erityisesti Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehdon VE b varrelle sijoittuvan Tavaskannevan suoalueen linnusto oli monipuolinen, ja suolla havaittiin mm. töyhtöhyyppiä, taivaanvuohi, valkoviklo, liro, niittykirvinen sekä lukuisa joukko muita yleisempiä lajeja. Sähkönsiirtoreittien ylittäessä viljelyalueita tavanomaista lajistoa rikastuttavat mm. peltoalueilla pesivät kahlaajat kuten kuovi ja töyhtöhyppä, varpuslinnuista mm. niittykirvinen ja keltasirkku sekä lukuisat metsän ja pellon reunavyöhykkeessä pesivät lajit. Alueellisesti harvalukuinen ja taantuva peltosirkku havaittiin sähkönsiirtovaihtoehdon Nikkarinkaarto VE b varrella, Vihannin Rakeenperän pohjoispuolisella pellolla, missä havaittiin poikuetta ruokkiva koiraslintu.

Metsäkanalinnuista sähkönsiirtoreittien varrella tavataan pistelaskentojen perusteella ainakin teeriä ja pyitä, mutta todennäköisesti myös muita lajeja. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin suhteellisen rauhallisina pysyneille metsäalueille, joilla riittää monipuolisia metsä- ja suoelinympäristöjä, jonka kaltaiset alueet ovat potentiaalisia petolintujen ja pöllöjen elinalueita. Sähkönsiirtoreittien alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia uhanalaisten tai muutoin arvokkaiden petolintujen pesäpaikkoja (Tuomo Ollila & Luonnontieteellinen keskusmuseo, kirjall. ilm.).

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston kannalta sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin samalle Perämeren rannikon läheiselle vilkkaalle muuttoreitille kuin tuulivoimapuistoalueetkin. Suunniteltujen 110 kV voimajohtopylväiden korkeus on kuitenkin vain noin 18–20 m, jolloin ne

sijoittuvat enimmäkseen metsän sisään tai juuri metsänrajan yläpuolelle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen muutontarkkailun perusteella vain harvat lintulajit liikkuvat muuttoaikana näin matalalla.

Sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuvilla pelto- tai suoalueilla ei olemassa olevan tiedon perusteella sijaitse merkittäviä lintujen levähdys- tai ruokailualueita, mutta pieniä määriä lintuja siellä saattaa levähtää ja ruokailla.

Suojelullisesti arvokkaat lajit

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja niiden alustavien sähkönsiirtoreittien linnustoselvitysten aikana alueilla havaittiin yhteensä 54 suojelullisesti arvokasta lintulajia, joista 39 lajia havaittiin tuulivoimapuistoalueiden pesimälinnustoinventoinneissa, 11 lajia sähkönsiirtoreittien pistelaskennoissa ja 35 lajia muutontarkkailujen aikana (Liite 3).

Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja (Rassi ym. 2010) alueella havaittiin kaikkiaan 15 kappaletta, silmälläpidettäviä lajeja 10 kappaletta ja Keskipohjan alueella Pohjanmaan lohkossa alueellisesti uhanalaisia lajeja (BirdLife Suomi 2010) 6 kappaletta. Uhanalaisista lajeista suojelullisesti arvokkaimpia ovat valtakunnallisesti erittäin uhanalaisiksi (*EN*) luokitellut suokukko ja peltosirkku. Suokukkoja tavattiin vain tuulivoimapuistoalueiden kevätmuutontarkkailun aikana. Poikuetta ruokkiva peltosirkku havaittiin sähkönsiirtoreitin Nikkarinkaarto VE b varrella ja lisäksi Hummastinvaaran Louenevan sekä tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sijaitsevilla Saarenniityn–Kammun vasta raivatuilla pelloilla havaittiin yhteensä kuusi peltosirkkureviiriä. Valtakunnallisesti vaarantuneeksi (*VU*) luokitelluista lajeista tuulivoimapuistoalueilla tulkittiin pesiväksi tukkasotka, sinisuo- ja hiirihaukka, törmäpääsky, keltavästäräkki, kivitasku ja pohjansirkku. Muuttavista lajeista vaarantuneita ovat lisäksi jouhisorsa, mehiläishaukka, meri- ja maakotka, muuttohaukka sekä sepelrastas.

Alueella havaituista lajeista merikotka, maakotka ja muuttohaukka on luokiteltu Suomen luonnonsuojelulailla (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksella (14.2.1997/160) erityistä suojelua vaativiksi lintulajeiksi (Liite 3). Lisäksi 7 lajia on säädetty luonnonsuojelulailla ja -asetuksella uhanalaiseksi.

Euroopan unionin lintudirektiivin liitteen I lintulajeja (79/409/ETY) Raahen itäisten tuulivoimapuistojen linnustoselvityksen aikana havaittiin yhteensä 26 kappaletta, joista 13 lajia tulkittiin alueella pesiväksi ja 13 lajia havaittiin vain muutontarkkailun aikana (Liite 3). Linnustoselvitysten aikana alueella havaittiin yhteensä 20 Suomen kansainvälistä erityisvastuulajia (Rassi ym. 2001).

Alueittain eniten suojelullisesti arvokkaita pesimälajeja havaittiin Hummastinvaaralla (26 lajia) ja Annankankaalla (23 lajia). Nikkarinkaarron hankealueella havaittiin 16 suojelullisesti arvokasta lintulajia, Someronkankaalla 15 lajia ja sekä Pöllänperällä että Yhteisenkankaalla 12 lajia. Myös Annankankaan eteläpuolelle sijoittuvalla Pitkäsnevan Natura-alueella pesii useita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja. Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja pesii eniten Hummastinvaaran hankealueella (5 lajia) sekä Annankankaalla (3 lajia), Nikkarinkaarron hankealueella pesii kaksi uhanalaista lajia ja Pöllänperällä, Someronkankaalla ja Yhteisenkankaalla yksi laji. EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja pesii Hummastinvaaralla 10, Yhteisenkankaalla ja Annankankaalla 8, Someronkankaalla ja Nikkarinkaarrolla 6 ja Pöllänperällä 4.

On mahdollista, että alueiden kautta muuttaa tai siellä pesii vielä muitakin suojelullisesti arvokkaita lajeja, joita ei havaittu tämän hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten aikana. Pesimälajiston osalta alueen atlasruuduissa havaituista suojelullisesti arvokkaista lajeista etenkin osa metsä- ja suoympäristöjen lajeista saattaa potentiaalisesti esiintyä ajoittain myös Raahen itäisten tuulivoimapuistojen tai niiden

sähkönsiirtoreittien alueella. Kosteikkolajien esiintymistä rajoittaa voimakkaasti niille soveltuvien elinympäristöjen vähäinen määrä.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen välittömässä läheisyydessä pesii kaksi Suomen luonnonsuojelulailla ja -asetuksella uhanalaiseksi ja erityistä suojelua vaativaksi säädettyä lintulajia, joiden tarkemmat inventointitiedot sekä esiintymien nykytila ovat viranomaisen julkisuudesta annetun lain (621/1999, 24 §, 1 mom.) nojalla salassa pidettäviä, koska tiedon julkisuus saattaisi vaarantaa kyseisten lajien suojelua. Näiden lajien tarkemmat tiedot on koottu erillisraporttiin (Liite 3) ja toimitettu yhteysviranomaisen nähtäväksi.

11.4.4 Törmäysmallinnus ja populaatiovaikutukset

Törmäysmallinnuksella tarkastelluista lajeista suurin törmäystodennäköisyys on laulujoutsenella, merikotkalla ja kurjella, joilla hieman yli yksi kymmenestä törmäysikkunan eli tuulivoimaloiden roottorialan läpi lentäneistä linnuista törmäisi tuulivoimaloihin olettaen, että linnut eivät väistäisi niitä. Hanhien ja piekanan törmäystodennäköisyydet ovat luokkaa 7–8 % ja töyhtöhyppällä, kuovilla ja sepelkyyhyillä luokkaa 6 %.

Lukumääräisesti runsaimmin tuulivoimapuistoihin arvioidaan törmäävän sepelkyyhyjä, koska se on mallinnetuista lajeista runsaslukuisin muuttaja. Muista lajeista tuulivoimapuistoihin arvioidaan törmäävän noin 18 metsähanhea ja 13 laulujoutsenta kevässä, olettaen että linnuista 95 % väistää tuulivoimaloita (Taulukko 20). Läpimuuttavista lajeista seuraavaksi runsaimmin tuulivoimapuistoihin törmäisi kuoveja, kurkia, töyhtöhyppiä ja merihanhia. Muilla mallinnetuilla lajeilla törmäysmäärät ovat vieläkin vähäisempiä. Yhteensä kaikkien mallinnettujen lajien törmäysten lukumäärä olisi noin 84 yksilöä kevässä (oletus: 95 % linnuista väistää tuulivoimaloita).

Taulukko 20. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läpi kevätmuutolla kulkevan linnuston törmäysmallinnuksen tulokset. Kevät = Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läpi keväällä muuttavaksi arvioitu muuttokanta (yksilöä), tuulivoimaloihin törmäävien lintujen lukumäärä tuulivoimapuistoalueittain (Pöllä-Hummasti = Pöllänperä-Hummastinvaara, Someronk. = Someronkangas, Yhteinenk. = Yhteinenkangas, Annank. = Annankangas, Nikkarink. = Nikkarinkaarto) oletuksella, että 95 % linnuista väistää tuulivoimaloita. Populaatio + 10 v. = törmäyskuolleisuuden aiheuttama vaikutus populaatiotasolla kymmenessä vuodessa (%), tilanteessa jolloin 95 % linnuista väistää tuulivoimaloita.

Laji	Kevät	Pöllä-Hum.	Someronk.	Yhteinenk.	Annank.	Nikkarink.	Yhteensä	Populaatio +10 v.
Laulujoutsen	6000–10000	10,7	1,3	0,2	0,2	0,1	12,5	-1,25 %
Metsähanhi	7000–15000	14,4	1,8	0,6	0,5	0,4	17,6	-1,18 %
Lyhytnokkahanhi	750–1750	2,4	0,1	0,0	0,0	0,0	2,5	-1,45 %
Merihanhi	2000–4500	3,9	0,1	0,1	0,0	0,0	4,2	-0,93 %
Merikotka	100–200	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,95 %
Piekana	400–1000	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	-0,96 %
Kurki	3000–5500	2,0	0,9	0,9	0,8	0,6	5,2	-0,94 %
Töyhtöhyppä	2000–7000	4,2	0,1	0,1	0,2	0,1	4,7	-0,67 %
Kuovi	3000–8500	7,4	0,1	0,0	0,1	0,1	7,7	-0,91 %
Sepelkyyhy	15000–30000	23,9	1,3	0,6	0,3	0,2	26,4	-0,88 %
		70,0	6,0	3,0	3,0	2,0	84,0	

Mallinnettujen lajien kevätmuuton painopistealueet sijoittuivat voimakkaasti Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille, joten siellä myös törmäyksiä tapahtuu

lukumääräisesti eniten. Mallinnusten perusteella Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistoihin törmäisi noin 70 lintua keväässä, mikä on noin 83 % kaikista kevätmuuton aikaisista törmäyksistä. Someronkankaan tuulivoimapuistoon törmäisi noin 6 lintua keväässä, Yhteisenkankaan ja Annankankaan tuulivoimapuistoihin molempiin noin 3 lintua keväässä ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoon noin 2 lintua keväässä. Hankealueiden kautta muuttavien lintujen lukumäärä ja siten myös törmäysten lukumäärä vähenee voimakkaasti Hummastinvaaran hankealueen itäpuolella. Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueella voimalakohtainen törmäysten lukumäärä on noin 2,3 törmäystä / voimala / kevät, kun se Someronkankaalla ja sen kaakkoispuoleisilla hankealueilla on vain noin 0,4 törmäystä / voimala / kevät tai vielä sitäkin alhaisempi.

Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset ovat mallinnuksen perusteella suurimmat laulujoutsenella, lyhytnokkahanhella ja metsähanhella, joilla törmäyksistä aiheutuvan lisäkuolleisuuden vuoksi kohdepopulaation yksilömäärä vähenisi noin 1,0 % kymmenessä vuodessa. Muilla mallinnetuilla lajeilla populaatiovaikutukset ovat vähäisempiä.

11.4.5 Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

Maatuulivoimapuistojen rakentamisen aikaisista linnustovaikutuksista merkittävimpiä ovat elinympäristöjen muutokset ja niiden laadun heikkeneminen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamat häiriöt, joita ovat mm. lisääntynyt liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Rakentamisen aikaiset vaikutukset, kuten elinympäristöjen muutokset, kohdistuvat yleensä pienelle ja rajatulle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Rakentamisesta ja voimalayksiköiden perustamisesta sekä teiden rakentamisesta aiheutuva melu voi kuulua huomattavasti laajemmallekin alueelle. Rakentamisen aikaiset linnustovaikutukset jäävät pääosin lyhytaikaisiksi, mutta elinympäristön muutosten kohdalla vaikutukset ovat luonteeltaan pitkäaikaisia ja ulottuvat koko tuulivoimapuiston toiminnan ajalle.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden pesimälinnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuistojen rakennustoimien vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lajistoon. Valtaosa hankealueilla pesivistä lajeista on lisäksi pieniä varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen vaikutukset ovat useimpien tutkimusten mukaan olleet vähäisiä (mm. Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Suorat rakentamisen aikaiset vaikutukset eri lintulajeihin ja niiden elinympäristöön jäävät vähäisiksi, koska tuulivoimaloiden ja niiden huoltotiestön alueelta raivattavan elinympäristön pinta-ala on melko pieni suhteessa hankealueiden kokonaispinta-alaan. Lisäksi tuulivoimaloiden rakennustoimet sijoittuvat voimakkaan metsätalousvaltaisella alueella etupäässä nuorten ikäluokkien metsiin, eri-ikäisiin taimikoihin ja hakkualoille eikä hankkeiden toteuttaminen merkittävästi lisää alueen varttuneiden metsien pirstoutumista. Myös tuulivoimaloiden huoltotiestö tukeutuu etupäässä alueella jo oleviin metsäteihin ja tieuriin. Täytyy kuitenkin huomioda, että elinympäristöt muuttuvat myös raivattavien alueiden läheisyydessä mm. reunavaikutuksen vuoksi.

Hankealueilla yleisenä ja runsaslukuisena pesivien lajien on mahdollista ainakin jossain määrin siirtyä hankealueiden ulkopuolelle, jos niiden elinympäristö muuttuu liikaa tai lajikohtainen häiriönsietokynnys ylittyy. Yksilöiden siirtyminen tuulivoimapuistoalueelta uudelle alueelle muuttaa jossain määrin myös tuloalueen kilpailutilannetta, koska alueelle syntyy lisää kilpailua sopivista reviiereistä. Tämä tulee todennäköisesti laskemaan lajien pesimämenestystä jonkin verran, mutta vaikutuksen ei katsota olevan kovin merkittävää yleisten ja runsaslukuisten lajien kohdalla, joilla on kuitenkin lähialueella runsaasti sopivaa pesimäympäristöä tarjolla. Näin laajojen tuulivoimapuistojen yhteydessä suhteellisen suuri osuus Raahen kaupungin metsäpinta-alasta muuttuu

tuulivoimarakentamisen seurauksena, jolla saattaa olla vähäisiä vaikutuksia alueen herkipään metsälintulajistoon. Elinympäristöjen muutosten kohdalla tuulivoimarakentamisen vaikutukset ovat verrattavissa esimerkiksi metsätalouden tai muun rakentamisen aiheuttamiin linnustovaikutuksiin, mihin alueella elävä linnusto yleensä tottuu ja sopeutuu ajan myötä.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueella linnustollisesti arvokkaimpia kohteita ovat Pitkäsnevan Natura-alue ympäröivine metsineen Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden välissä sekä muut aluille sijoittuvat avoimet suoalueet ja niitä reunustavat metsät mm. Pikku-Pirtinnevalla ja Haapasaarennevilla. Pienet lammet ja niitä reunustavat suot ja metsät kuten Melalampinneva ja Hummastinjärvet monipuolistavat Annankankaan ja Hummastinvaaran hankealueiden linnustoa. Yhteisenkankaan Latvaajan rehevät puronvarsimetsät ja alueen varttuneet kuusikot luovat monipuolisia elinympäristöjä vaativammallekin metsälajistolle. Metsäiset kangasmaat ja kallioalueet sekä rämelaitteet ovat arvokkaita metsäkanalintujen elinympäristöjä, joita on runsaasti etenkin Annankankaan alueella. Useat linnustollisesti arvokkaat kohteet on huomioitu arvokkaina luontokohteina myös hankkeen luontoselvityksessä. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentaminen on lähtökohtaisesti pyritty suunnittelemaan siten, että näille alueille kohdistuvat vaikutukset ovat niin vähäisiä että kohteet soveltuvat jatkossakin alueilla pesivien lintujen elinympäristöiksi.

Annankankaan tuulivoimapuiston toteutustapavaihtoehtojen erot ilmenevät pääasiassa muuttuvien ja pirstoutuvien elinympäristöjen määrässä, koska vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita rakennetaan enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Toteutustapavaihtoehdossa VE1 kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu metson merkittävälle soidinalueelle (luokka I) ja kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu luokan II soidinalueelle. Toteutustapavaihtoehdossa VE2 yksi tuulivoimala on sijoitettu metson merkittävälle soidinalueelle (luokka I) ja yksi tuulivoimala on sijoitettu luokan II soidinalueelle. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa huoltotielinjaus kulkee luokan I soidinalueen halki olemassa olevaa tielinjaa pitkin, ja luokan II soidinalueen reunaan rakennetaan uusi huoltotielinjaus. Kyseiset metson soidinalueet on huomioitu myös luontoselvityksen arvokkaina luontokohteina. Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaa alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Vanhojen metsien puutteessa ja nykymetsätalouden myötä metso on sopeutunut elämään myös nuoremmissa metsissä ja metsätalousvaltaisilla alueilla. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset ovatkin voimakkaimpia tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Metson tiedetään pesineen onnistuneesti mm. rakennettavan voimalinjan alapuolella, ja lajin toimiva soidinpaikka on löydetty noin 500 m etäisyydeltä rakennettavasta tuulivoimapuiston huoltotiestä. Soidinpaikat ovat kuitenkin metson keskeistä elinympäristöä, mistä johtuen Annankankaan merkittävällä soidinalueella tapahtuvalla rakentamisella voi olla kohtalaisia vaikutuksia paikalliseen metsokantaan. Kanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös, vaikutukset riistatalouteen. Metson soidinpaikkojen tarkempi sijoittuminen on esitetty kartoilla, jotka on toimitettu yhteysviranomaisen nähtäväksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuvan melun ja muun häiriön (lapojen välke ja liike) haittavaikutukset ulottuvat elinympäristön muutoksia laajemmalle alueelle ja niiden vaikutus ulottuu tuulivoimapuiston koko toiminnan ajalle. Yleisesti ottaen tavanomaisten pesimälintujen tiheyden ei ole todettu merkittävästi alentuneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (Langston & Pullan 2003) ja häiriövaikutukset arvioidaan vähäiseksi valtaosalle hankealueella pesivästä linnustosta. Tuulivoimaloiden melu on kovimmillaan tuulisissa olosuhteissa samaan aikaan, kuin myös tuulen aiheuttamat luonnon taustäänäet ovat voimakkaimpia. Hankealueille kantautuu melua jo nykyisellään useammista lähteistä, mm. alueilla ja niiden läheisyydessä kulkevilta teiltä sekä läheisillä peltoalueilla liikkuvista maatalouskoneista tai alueella toimivista

metsätyökoneista. Lisäksi Hummastinvaaran hankealueella sijaitsee laaja kiviainestenottoalue. Esimerkiksi Iin Olhavan tuulivoimapuiston rakennustyömaalla tai Simon olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä linnusto ei näennäisesti eronnut ympäröivien alueiden linnustosta. Häiriövaikutukset lievenevät useimmissa tapauksissa jo 100–200 metrin etäisyydellä voimalalasta (Hötter ym. 2006), joten tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistojen välisillä alueilla säilyy myös herkemälle lintulajistolle riittävän rauhallisia elinalueita. Tuulivoimapuistoalueilla pesivien lintujen populaatioiden ei ole havaittu taantuneen myöskään pitkällä aikavälillä (Pearce-Higgins ym. 2012).

Tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäyskuolleisuutta suurimmalle osalle hankealueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä pesivistä lajeista, koska pesivät linnut lentävät vain harvoin niin korkealla, että niillä olisi riski törmätä tuulivoimalan lapoihin. Hankealueiden pesimälajistosta valtaosan muodostavat eri varpuslintulajit, joiden riski törmätä tuulivoimaloihin on vähäinen. Lisäksi varpuslintulajiston herkkyyttä törmäysvaikutuksille vähentävät mm. niiden hyvä poikastuotto ja hyvä lisääntymisnopeus sekä yleisyys ja usein suuri kannan koko. Hankealueiden suojelullisesti arvokkaista lajeista tuulivoimapuistojen vaikutuksille herkeksi arvioidaan mm. alueella pesivät suuret ja keskikokoiset petolinnut, metsäkanalinnut, peltoalueilla ja avoimilla soilla pesivät kahlaajat sekä kurki. Lisäksi tuulivoimapuistojen läheisyydessä (mm. Pitkäsnevan Natura-alueella, Hummastinjärvillä) pesii muutamia suojelullisesti arvokkaita lajeja, jotka arvioidaan tuulivoimarakentamisen vaikutuksille herkeksi. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisalueiden läheisyydessä pesiville herkille lajeille saattaa rakentamisen aikana aiheutua kohtalaista häiriötä, jolloin ne voivat siirtyä kauemmas tuulivoimapuistoalueilta tai hylätä pesintänsä. Törmäysvaikutusten osalta joitain herkkien lajien yksilöitä saattaa vuosittain törmätä tuulivoimaloihin, mutta törmäykset arvioidaan kuitenkin melko vähäisiksi eikä niillä ole todennäköisesti vaikutusta lajien pesimäkantaan tai populaatioiden elinvoimaisuuteen Pohjois-Pohjanmaan länsi- ja eteläosien alueella. Suojelullisesti arvokkaisiin varpuslintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi. Myöskään hankealueilla pesivien pienten ja keskikokoisten petolintulajien kuten varpuspöllön, varpushaukan tai tuuli- ja nuolihaukan ei arvioida olevan erityisen herkkiä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille. Esimerkiksi Iissä ja Simossa olemassa olevien ja rakennettavien tuulivoimaloiden avoimet tielinjat ovat luoneet hyviä saalistusmaastoja mm. tuulihaukalle. Lintujen pesimäaikainen törmäyskuolleisuus on vähäistä verrattuna esimerkiksi Suomen tieliikenteen vuositasolla aiheuttamaan kuolleisuuteen (noin 4,3 miljoonaa lintukuolemaa / vuosi) (Manneri 2002).

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden ei arvioida sijoittuvan lintujen merkittävien pesimä- ja ruokailualueiden väliin siten, että alueiden läpi kulkisi pesimäaikana päivittäin merkittävä lintujen ruokailuliikennettä. Hankealueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei juurikaan sijaitse sellaisia ympäristöjä, jotka houkuttelisivat suurempia määriä lintuja ruokailemaan alueelle.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen vaikutukset alueen pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Paikallisesti ja rakentamisen aikana joidenkin herkimpien lajien kohdalla vaikutukset saattavat kohota enintään kohtalaisiksi, mutta tällä ei arvioida olevan merkitystä lajien esiintymiseen ja säilyvyyteen laajemmin Raahen alueella tai sen ympäristössä.

Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistojen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta on oleellista tietää tarkastelun kohteena olevan alueen kautta muuttava lintulajisto, niiden yksilömäärät sekä lentoreitit ja lentokorkeudet hankealueella. Keväällä lintujen muuton painopistealue osuu useiden hankkeen kannalta merkittävien lajien osalta Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueille ja jossain määrin myös Someronkankaan alueelle. Yhteisenkankaan sekä Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet sijoittuvat

päämuuttoväylän ulkopuolelle, missä muutto on huomattavasti vähäisempää ja luonteeltaan hajanaista. Kurjet muuttavat sekä keväällä että syksyllä leveämmällä rintamalla, ja erityisesti kurjen syysmuutto saattaa tuulen suunnasta riippuen kulkea merkittävässä määrin jopa kaikkien hankealueiden kautta. Kurjet muuttavat kuitenkin yleensä hyvällä säällä, jolloin ne lentävät selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella.

Lintujen muuttoreiteissä ja lentokorkeuksissa tapahtuu vuosien välillä ja muuttokauden sisällä runsaasti vaihtelua, minkä vuoksi tämän selvityksen tuloksia tulee tulkita otoksena yhden vuoden tilanteesta. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden kautta kulkevasta lintujen muuttovirrasta saatiin vuoden 2011 muutontarkkailun sekä sitä täydentävien tietojen vuoksi kohtalaisen hyvä ja edustava kuva hankkeen kannalta merkittävimpien lajien osalta.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen neljä pohjoisinta hankealuetta muodostaa Raahen rannikon kautta kulkevalle lintujen päämuuttoreitille noin 14 km leveän esteen lintujen luontaista muuttosuuntaa vastaan. Esteen havaitessaan linnut joutuvat päättämään lähtevätkö ne kiertämään tuulivoimaloita, lentävätkö ne niiden ylitse vai jatkavatko suoraan kohti jolloin linnut joutuvat alttiiksi törmäyksille. On todennäköistä, että maisemassa hyvin näkyvien ja laajojen tuulivoimapuistojen kohdalla suurin osa muuttavista linnuista pyrkii kiertämään niitä. Raahen kaupungin pohjoisosien kohdalla suunniteltujen tuulivoimapuistojen hankealueet kattavat kuitenkin lähes kokonaan lintujen päämuuttoreitin leveyden. Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden väliin jää noin 2,0 km voimaloista vapaa vyöhyke, Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueiden väliin jää noin 5,5 km leveä voimaloista vapaa vyöhyke ja Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueiden väliin jää noin 1,7 km leveä voimaloista vapaa vyöhyke, joiden kautta linnuilla on mahdollisuus kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää tuulivoimaloita. Pöllänperän hankealueen ja merenrannikon väliin jää lisäksi noin 1,7 km leveä tuulivoimaloista vapaa vyöhyke. Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet sijoittuvat päämuuttoreitin ulkopuolelle, hajanaisen muuton alueelle, jolloin suunniteltujen tuulivoimapuistojen estevaikutukset eivät kasva yhtä suuriksi kuin keskeisellä muuttoreitillä. Raahen itäisillä tuulivoimapuistoilla tulee olemaan paikallisia vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin ja tilankäyttöön alueella.

Tuoreimman tiedon perusteella selkeästi suurin osa linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää tuulivoimaloita, ja vain 1–2 % linnuista ei muuta käyttäytymistään tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen (mm. Desholm & Kahlert 2005, Whitfield ym. 2009, Scottish Natural Heritage 2010). Tuulivoimapuistojen kiertäminen luonnollisesti vähentää lintujen riskiä törmätä niihin, koska linnut eivät päädy voimaloiden läheisyyteen, eikä niillä tällöin ole teoreettistakaan riskiä törmätä voimaloihin. Väistön yleisyys vaihtelee kuitenkin runsaasti riippuen mm. paikallisista olosuhteista, säästä ja alueella esiintyvistä lajistosta. Petolintujen ja lokkilintujen on paikoin havaittu lentävän muita lajeja lähemmäksi tuulivoimaloita, kun taas hanhet ja monet muut lajit kiertävät yleensä tuulivoimalat jo hyvissä ajoin.

Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan suurin osa roottorialan läpi lentävistä linnuista säilyy vahingoittumattomana. Keskimäärin vain 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuu tuulivoimalan lapoihin. Ruotsalaisen kirjallisuusyhteenvedon mukaan Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa todettu törmäävien lintujen lukumäärä on ollut keskimäärin 2,3 lintua / voimala vuodessa (Rydell ym. 2011). Suomessa Koistinen (2004) on arvioinut, että Pohjanlahden rannikolla, Uudenkaupungin ja Oulun välillä, tapahtuisi noin kaksi törmäystä vuodessa voimalaa kohden. On huomioitava, että esitetty lukuarvo koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, ei vain muuttavia lintuja. Yleisesti on arvioitu, että suurin osa tuulivoimapuistoihin törmäävistä linnuista on yleisiä alueen pesimälintuja, jotka liikkuvat tuulivoimaloiden läheisyydessä pidemmän aikaa kuin esimerkiksi kaksi kertaa vuodessa alueen kautta kulkevat muuttolinnut.

Törmäysmallinnuksella mallinnettujen kymmenen lajin osalta Raahen itäisiin tuulivoimapuistoihin voisi törmätä joka vuosi kevätmuutolla yhteensä noin 84 lintua. Törmäyksistä yli 83 % tapahtuisi Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen alueelle, koska siellä lintujen liikehdintä on merkittävästi suurempaa kuin muualla. Mallinnuksen perusteella Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen alueella voisi tapahtua joka kevät noin 2,26 törmäystä / voimala. Someronkankaan hankealueella voisi kevätmuuton aikaan tapahtua noin 0,38 törmäystä / voimala, ja muilla hankealueilla vain noin 0,12–0,08 törmäystä / voimala. Koko vuoden aikana törmäävien lintujen lukumäärä olisi kirjallisuudessa esitettyjen arvioiden perusteella Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla noin 72 yksilöä, Someronkankaalla noin 26 yksilöä, Annankankaalla 42–58 yksilöä (toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen) ja Nikkarinkaarolla 53 yksilöä. Todennäköisesti läntisimpien hankealueiden kohdalla törmäysten lukumäärä on vieläkin korkeampi, koska kirjallisuuden perusteella esitetty arvio kaikkien lajien koko vuoden aikana tapahtuneiden törmäysten lukumäärästä on aika lähellä törmäysmallinnuksen tuottamaa tulosta kymmenen lajin kevätmuuton osalta.

Etelämpänä Kalajoen rannikkoalueella lasketaan vuosittain Suomen suurimpia laulujoutsenen syysmuuttoja, mutta myös Raahen alueella muuttavia joutsenia voidaan havaita parhaimmillaan hyvinkin runsaasti. Esimerkiksi Liminganlahdelta lähtevistä joutsenista osa oikaisee suoraan Lumijoen ja Siikajoen yli Raahen rannikkoalueelle, kuten syysmuutontarkkailun 2011 aikana todettiin. Joutsenen muuttoreitti riippuu kuitenkin voimakkaasti tuulen suunnasta ja voimakkuudesta, mutta on todennäköistä, että syksyllä joutsenen muuttoreitit sivuavat Pöllänperän, Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueita. Joutsenmuutosta merkittävä osa kulkee törmäyskorkeudella, ja muuttopurkauksien ajoittuminen aamuhämärään lisää lintujen riskiä törmätä tuulivoimaloihin.

Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset jäävät mallinnetuilla lajeilla melko vähäisiksi, jos oletetaan että linnut väistävät tuulivoimaloita. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuisivat laulujoutseneen, joita alueella liikkuu runsaasti kevään ja syksyn muuttoaikana sekä metsähanheen joka on taantuva laji ja runsas läpimuuttaja. Väistön huomioon ottavan populaatiomallinnuksen perusteella törmäyskuolleisuus lisää metsähanhen ja laulujoutsenen kuolleisuutta hieman yli prosentin kymmenen vuoden aikana. Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset arvioidaan merkittävimmäksi metsähanhen kohdalla, koska lajin muuttajamäärät ovat vähentyneet ja kannankehitys on ollut negatiivinen. Runsastuvien lajien kohdalla (esim. laulujoutsen, kurki) pieni kuolleisuuden lisääntyminen ei välttämättä ole populaatiotasolla yhtä merkittävää. Lukuarvona suurin vaikutus törmäyksillä olisi lyhytnokkahanhen muuttokantaan, mutta sen muuttoreiteissä ja läpimuuttokannassa on tapahtunut viime vuosina ilmeisen merkittäviä muutoksia, jotka vaikeuttavat huomattavasti lajiin kohdistuvien vaikutusten arviointia. Myös taantuneen piekanan läpimuuttokanta vähenisi kymmenen vuoden aikana noin yhden prosentin, minkä lisäksi petolinnut eivät välttämättä väistä tuulivoimaloita yhtä usein kuin muut lajit. Muilla mallinnetuilla lajeilla arvioidut populaatiovaikutukset ovat vähäisempiä. Täytyy myös huomata, että lintujen mahdolliset törmäykset tuulivoimaloihin eivät ole ainoita lintukantoja rasittavia tekijöitä, vaan esimerkiksi taantuvia metsähanhia metsästetään Suomessa enemmän kuin niitä arvioidaan törmäävän tuulivoimaloihin.

Ruotsissa on tutkittu muuttavien lintujen käyttäytymistä Pohjanlahden rannikolla sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston kohdalla (Granér ym. 2011). Havaintojen perusteella muuttavat linnut väistivät selvästi tuulivoimaloita, koska ennen rakentamista noin puolet alueen kautta kulkevista linnuista muutti tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä ja rakentamisen jälkeen vain noin 7–11 %. Rakentamisen jälkeisinä vuosina 2009–2010 keskimäärin vain noin 3 % havaituista linnuista lensi tuulivoimapuiston läpi. Syksyllä vain 0,5 % linnuista havaittiin tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston läpi havaittiin muuttavan mm. lokkeja sekä piekanoja, ja etenkin syksyllä valtaosa tuulivoimapuiston alueella havaituista linnuista oli petolintuja.

Hörneforsin tuulivoimapuiston kohdalla törmäysten on todettu olevan erittäin harvinaisia, eikä esimerkiksi vuoden 2010 järjestelmällisissä etsinnöissä havaittu ainoatakaan tuulivoimalaan törmännyttä lintua (Granér ym. 2011). Suomessa Simon tuulivoimaloiden kohdalla muuttavien lintujen on havaittu useimmiten väistävän tuulivoimaloita jo kauempaa, eikä tuulivoimaloihin ole havaittu törmäävän ainoatakaan lintua. Syksyn 2012 muutontarkkailun yhteydessä toteutettujen etsintöjen aikana ei löydetty ainoatakaan tuulivoimaloihin törmännyttä lintua voimaloiden alapuolelta.

Annankankaan tuulivoimapuiston toteutustapavaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa estevaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Molemmissa vaihtoehtoissa tuulivoimalat sijoittuvat yhtä laajalle alueelle, eikä voimaloiden sijoittelulla arvioida olevan merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Törmäysvaikutusten osalta toteutustapavaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden roottorien yhteispinta-ala on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta tällä ei arvioida olevan merkittävää eroa tuulivoimaloihin mahdollisesti törmäävien lintujen lukumäärässä.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden osalta. Someronkankaan hankealueen vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi, ja Yhteisenkankaan, Annankankaan sekä Nikkarinkaarron hankealueiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueella muuttolinnustoon kohdistuvat estevaikutukset ovat voimakkaimpia, koska alueet sijoittuvat keskelle merkittävää muuttoreittiä. Tästä johtuen Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueilla myös törmäyksiä tapahtuu eniten. Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset saattavat kohota kohtalaisiksi metsähanhen, piekanan ja laulujoutsenen kohdalla. Muiden lajien osalta vaikutukset ovat vähäisempiä, eikä törmäyskuolleisuudella todennäköisesti ole merkitystä niiden läpimuuttokantaan.

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa tuulivoimapuistojen hankealueiden kaltaisille metsätalousvaltaisille metsä- ja suoalueille, missä elävä lintulajisto koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja runsaslukuisista lajeista. Rakennettavan uuden johtokäytävän alueella sähkönsiirron voimajohtot eivät kulje linnustollisesti arvokaiden kohteiden läpi. Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehdot VE a ylittävät olemassa olevien voimajohtojen rinnalla, levennettävässä johtokadussa, mahdollisesti linnustollisesti arvokkaat Pahanevan ja Taarinnevan avosualueet.

Sähkönsiirron linnustovaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksena, ja ne ovat samaa luokkaa voimaloiden perustusten sekä tiestön rakentamisen kanssa. Voimajohtojen rakentaminen ilmajohtoina aiheuttaa lisäksi aina myös jonkinlaisen törmäysriskin johtimiin. Suomessa esimerkiksi huuhekajan kuolleisuudesta noin 10 % arvellaan johtuvan voimajohtojen sähköiskuista, ja joutsenen pääasiallinen kuolinsyy on paikoin ollut törmäminen voimajohtoihin (Ellermaa 2011).

Keskimääräisessä suomalaisessa ympäristössä on arvioitu, että voimajohtoihin törmää noin 0,7 lintua vuodessa jokaista voimajohtokilometriä kohden (Koistinen 2004). Eurooppalaisittain voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumäärän arvellaan olevan keskimäärin yli yksi lintu / voimajohtokilometri (Ellermaa 2011). Törmäysten todennäköisyys kasvaa kuitenkin paikoissa, missä lintuja on runsaasti kuten lintujen suosimien kosteikoiden tai levähdys- ja ruokailualueiden läheisyydessä, minkä lisäksi törmäyksiä arvioidaan tapahtuvan lukumääräisesti eniten yöaikaan (Ellermaa 2011, Koistinen 2004).

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoon suunnitellut ilmajohtot (110 kV) kulkevat pääosin metsän sisällä tai juuri metsänrajan yläpuolella (pylväskorkeus 16–20 m), jolloin niiden havaittavuus on lintujen kannalta heikompi. Suurin osa muuttolinnuista

lentää metsäisessä ympäristössä selvästi voimajohtojen yläpuolella, mutta alueen pesimälinnut liikkuvat myös voimajohdon korkeudella. Alueen pesimälinnuista suurin törmäysriski arvioidaan olevan metsäkanalinnuilla sekä laulujoutsenella ja kurjella, jotka on yleisesti mielletty voimajohtojen kannalta riskialttiiksi lajeiksi. Metsäkanalintujen arvioidaan lentävän pesimäpaikoillaan etupäässä voimajohdon alapuolella, mutta etenkin teeri liikkuu puiden latvuksissa ja myös metsänrajan yläpuolella. Törmäykset voimajohtoon lienevät kuitenkin melko harvinaisia yksittäistapauksia.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien mahdollisesti aiheuttamat lintutörmäykset voidaan laskea karkeasti tavalla, että sähkönsiirtoreitteihin törmäisi keskimäärin yksi lintu / voimalinjakilometri vuodessa (Ellermaa 2011, Koistinen 2004). Raahen itäisten tuulivoimapaistojen sähkönsiirron voimajohtoihin kirjallisuuden perusteella arvioitu törmäävien lintujen lukumäärä on esitetty seuraavassa:

- Hummastinvaara/Pöllänperä voimajohto: noin 20 törmäystä / vuosi,
- Someronkankaan voimajohto: noin 2 törmäystä / vuosi,
- Yhteisenkankaan voimajohto: noin 19 törmäystä / vuosi,
- Annankankaan voimajohtovaihtoehto VE a: noin 28 törmäystä / vuosi ja VE b noin 11 törmäystä / vuosi sekä
- Nikkarinkaarron voimajohtovaihtoehto VE a: noin 41 törmäystä / vuosi ja VE b noin 11 törmäystä / vuosi.

Kirjallisuuden perusteella arvioituna törmäysten lukumäärä riippuu ainoastaan voimajohdon pituudesta, jolloin pisin vaihtoehto tuottaa eniten törmäyksiä. Lisäksi edellä on esitetty jokaisen voimajohdon törmäykset tilanteessa, missä vain ko. tuulivoimapaisto ja voimajohto toteutetaan. Useamman tuulivoimapaiston toteutuessa voimajohdot on suunniteltu yhdistymään, jolloin Hummastinvaara/Pöllänperän voimajohto, Someronkankaan voimajohto ja Yhteisenkankaan voimajohto kulkisivat yhdessä olemassa olevan voimajohdon rinnalla. Myös Nikkarinkaarron ja Annankankaan voimajohtovaihtoehdot VE a on suunniteltu kulkemaan yhdessä olemassa olevan voimajohdon rinnalla. Myös uusien voimajohtojen sijoittaminen olemassa olevan voimajohdon rinnalle levennettävään johtoaukeaan lisää lintujen riskiä törmätä johtimiin, koska johdinten lukumäärä lisääntyy.

Uudet raivattavat johtoaukeat pirstovat alueen metsiä, mutta pääosin nuorten ikäluokkien metsiin, eri-ikäisiin taimikoihin ja osin hakkuuaukeille sijoittuessaan elinympäristön muutokset ovat vähäisiä. Lisäksi suunnitellut voimajohdot kulkevat suuren osan matkaa olemassa olevien voimajohtojen rinnalla, levennettävässä johtokadussa, missä elinympäristöjen muutos on vähäisempää. Metsäalueille sijoittuvien uusien johtoaukeiden ja levennettävien johtokatujen reunoilla elävä lintulajisto tulee rakentamisen myötä jossain määrin muuttumaan reunavaikutuksen seurauksena. Reuna-alueita ja avoimia alueita suosivat lajit tulevat runsastumaan ja metsälajit väistyvät. Metsäalueilla sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset voivat olla myönteisiä puoliavoimia alueita suosiville lajeille kuten silmälläpidettävät punavarpunen ja pikkulepinkäinen.

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva melu ja muu häiriö saattaa heikentää johtoaukeiden läheisyydessä pesivien herkimpien lintulajien pesimämenestystä, jos voimajohdon rakentaminen ajoittuu pesimisaikaan. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen ja rajoittuu vain voimajohdon rakentamisen aikaan.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirtovaihtoehtojen paremmuudessa linnuston kannalta ei ole suuria eroja, koska niiden varrelle ei olemassa olevan tiedon perusteella sijoitu linnustollisesti muita arvokkaampia kohteita. Linnuston kannalta haitattomimmat vaihtoehdot ovat lyhyimmät vaihtoehdot ja ne, missä uutta raivattavaa johtoaukeaa on

vähiten, jolloin voimajohtoaukeiden elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ovat vähäisimmät.

Kokonaisuutena Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirron rakentamisella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia alueella esiintyvään linnustoon ja niiden elinolosuhteisiin.

Hankkeen keskeiset vaikutukset linnustoon:

- Hankealueiden pesimälinnusto koostuu etupäässä alueellisesti tavanomaisista metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisenä pesivistä lintulajeista.
- Hankealueista Pöllänperä ja Hummastinvaara sekä osin Someronkangas sijoittuvat keskelle merkittävää lintujen kevät- ja syysmuuton aikaista muuttoreittiä, minkä kautta kulkee vuosittain tuhansia tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkiä lintulajeja. Yhteisenkankaan, Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet sijoittuvat pääosin tai kokonaan tämän merkittävän muuttoreitin itäpuolelle.
- Hankealueiden läheisyydessä ei sijaitse lintujen merkittäviä ruokailu- tai lepäilyalueita.
- Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääosin vähäisiksi. Metson soidinalueilla ja niiden läheisyydessä rakentamisella voi olla kohtalaisia vaikutuksia metsokantaan paikallisesti.
- Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla, enintään kohtalaisiksi Someronkaan hankealueella ja vähäisiksi Yhteisenkankaan, Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueilla.
- Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueilla muuttolinnustoon kohdistuvat este- ja törmäysvaikutukset ovat voimakkaimmillaan, koska ne sijoittuvat keskelle merkittävää muuttoreittiä.
- Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset voivat kohota kohtalaisiksi metsähanhella, laulujoutsenella ja piekanalla. Muiden lajien kohdalla vaikutukset ovat vähäisiä.

11.5 Muu eläimistö

11.5.1 Vaikutusmekanismit

Maaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtojen rakentamipaikkojen elinympäristön muutoksina sekä rakentamistoimien ja lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamana häiriönä. Elinympäristöjen muutokset ja elinalueiden pirstoutuminen rajoittuu lähinnä tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtojen rakennuspaikkojen alueelle ja niiden lähiympäristöön. Elinympäristöjen pinta-alojen menetyksillä voi olla myös välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia eläinten ekologisiin käytäviin, joiden tila voi heikentyä tai rakentaminen voi jopa katkaista ekologisia käytäviä.

Elinympäristöjen muutosten lisäksi tuulivoimalat aiheuttavat lepakoille myös riskin törmätä voimaloiden rakenteisiin. Suorien törmäysten lisäksi lepakot voivat menehtyä myös tuulivoimalan lapojen aiheuttamiin ilmanpainemuutoksiin. Varsinkin syksyllä lepakoiden on havaittu nousevan ruokailemaan myös tuulivoimaloiden lapojen pyörimiskorkeudelle, missä niille on tarjolla runsaasti hyönteisravintoa (mm. muuttavat hyönteisparvet ja voimaloiden lapoihin kerääntyvät hyönteiset) (Rydell ym. 2012). Paikoin lepakoiden on havaittu lentävän jopa 100–1200 m korkeudessa (Ahlén ym. 2007). Lepakoiden kuolleisuus kasvaa tutkimusten mukaan tuulivoimalan korkeuden kasvaessa, jolloin korkeammat voimalaitokset ovat lepakoille haitallisimpia. Tuulivoimalat

muodostavat myös muuttaville lepakoille riskin törmätä voimalan rakenteisiin, koska lepakot muuttavat yleensä melko korkealla. Lepakoiden muuttoreitit sijoittuvat yleensä rannikoiden läheisyyteen, missä törmäysriski kasvaa huomattavasti (Rydell ym. 2012), mutta lepakoiden kuolleisuuden on kuitenkin todettu laskevan merkittävästi jo 500 metrin etäisyydellä rantaviivasta (Ahlén 2002).

11.5.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot alueen nisäkäslajistosta perustuvat pääosin yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä ja elinympäristövaatimuksista, alueella sijaitsevien riistakolmioiden lumijälkilaskentojen tietoihin ja alueelta julkaistuihin selvityksiin. Hankealueilla ja niiden läheisyydessä esiintyviä eläimiä ja eri lajien elinympäristönä potentiaalisia alueita huomioitiin myös hankkeen yhteydessä suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Arvokasta tietoa alueen eläimistöstä on saatu myös haastatteleamalla paikallisia metsästäjiä sekä hankealueet tuntevia luontoharrastajia ja asukkaita.

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin rakentamisaikojen sekä tiestön ja sähkönsiirron alueella suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Arvioinnissa on käytetty hyväksi yleistä tietämystä lajien ekologiasta, käyttäytymisestä ja elinympäristövaatimuksista.

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen hankealueilla toteutettiin lepakkoselvitys, joka tehtiin hyvin yleispiirteisenä kiertolaskentana alueiden suuresta pinta-alasta johtuen (Ahlman Konsultointi & suunnittelu 2011a ja 2011b). Hankealueiden lepakkoselvitykset toteutettiin 18.7.–26.8.2011 välisenä aikana, jolloin lepakoita selvitettiin kaikkiaan 16 maastotyöpäivän aikana yhteensä noin 90 tuntia. Tuulivoimapaistojen hankealueet kierrettiin läpi hiljalleen pyöräillen tai kävellen, ja havainnointiin käytetyn detektorin taajuutta vaihdeltiin jatkuvasti, jotta eri aaltopituudella ääntelevät lajit havaittaisiin ja erottaisiin toisistaan. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Pettersson D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Valtaosa hankealueiden tienvarsikohteista saatiin tarkastettua vähintään kerran, mutta pienialaisesti käyntikertoja kertyi useampiakin. Havainnointia suoritettiin sopivan tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lämpötila oli vähintään 10 °C. Lepakkoselvitykset suoritti Luontokartoittaja Sami Luoma Ahlman Konsultointi & suunnittelusta.

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen hankealueiden liito-oravainventointi kohdennettiin yleispiirteisen kartta- ja ilmakuvatarkastelun pohjalta lajin potentiaalisten elinympäristöjen tarkempaan maastoinventointiin. Potentiaalisia elinympäristöjä esiintyy eniten Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueilla, minne maastoinventoinnit etupäässä kohdennettiin. Kohteet inventoitiin maastossa lajin inventointiohjeiden mukaisesti (Sierla ym. 2004). Inventoinnin aikana liito-oravan papanoita etsittiin suurempien kuusten ja lehtipuiden sekä erityisesti kolopuiden tyveltä kiertämällä lajin elinympäristöksi soveltuva metsäalue mahdollisimman tarkoin läpi. Liito-oravainventoinnit suoritettiin 27.4.–9.5.2011 välisenä aikana, jolloin lajin elinalueiden inventointiin käytettiin aikaa noin 20 tuntia. Lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muilla hankealueilla ja muiden toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Liito-oravaininventoinnin suorittivat Ville Suorsa, Minna Tuomala ja Riku Halmeenpää FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

11.5.3 Hankealueiden eläimistö

Raahen itäiset tuulivoimapaistot sijoittuvat Suomen eliömaantieteellisessä aluejaossa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan, missä esiintyy keskiboreaaliselle Pohjanmaan lohkon kasvillisuusvyöhykkeelle ja Perämeren rannikkoseudulle tyypillistä havumetsävyöhykkeen eläinlajistoa. Alueen eläimistö koostuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille

tavanomaisesta nisäkäslajistosta, jonka elinalueita monipuolistavat mosaiikkimaisesti vaihtelevat suo- ja metsäluontotyytit sekä ihmistoiminnan alaiset viljelyalueet.

Laajemmin tarkasteltuna alueella esiintyy Perämeren rannikkoalueen karuille kangasmaille tyypillisiä ja tavanomaisia nisäkkäitä, joista runsaimpia ovat mm. orava, metsäjänis ja kettu sekä joukko erilaisia pikkunisäkkäitä. Soiden ja kangasmaiden sekä talousmetsän hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä muun muassa hirvikannan eduksi. Muista hirvieläimistä alueella tavataan ainakin metsäkaurista. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisia eläinlajeja on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.6 ja riistalajistoa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.

11.5.4 Vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimapuistojen vaikutukset eläimistöön

Maaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät lähinnä elinympäristön muutoksina ja rakentamistoimien sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamana häiriönä. Rakentamistoimien aiheuttamat elinympäristöjen muutokset ja elinympäristöjen suorat pinta-alojen menetykset ovat kuitenkin vähäisiä verrattuna koko hankealueiden laajuuteen. Lisäksi elinympäristöjen muutokset ja elinalueiden pirstoutuminen ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat lähinnä rakennuspaikkojen välittömään läheisyyteen. Sekä hankealueilla että niiden ympäristössä säilyy vielä runsaasti tavanomaiselle nisäkäslajistolle kelpaavaa elinympäristöä. Voimakkaan metsätalousvaltaisilla alueilla elävät eläimet ovat myös todennäköisesti jollain tapaa jo tottuneet elinympäristöissä tapahtuviin muutoksiin ja elinympäristöjen pirstoutumiseen. Tutkimusten mukaan valtaosa eläimistä pystyy hyödyntämään niiden elinympäristöissä tapahtuvia, ihmisen aiheuttamia, muutoksia (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan tuulivoimapuistojen ja niiden oheisrakenteiden rakentamisen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisemmäksi kuin esimerkiksi metsätalouden elinympäristöjä muuttavat vaikutukset. Muualla Euroopassa tehtyjen laajempien tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että tuulivoimalat ja niiden huoltotiet eivät merkittävästi vaikuta nisäkkäiden populaatorakenteeseen tai ekologiin käytäviin (Helldin ym. 2012).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltoteiden laiteille sekä voimajohtoreiteille kasvava lehtipuuvesaikko luo elinympäristöjä ja tarjoaa ruokailumahdollisuuksia mm. hirvi- ja jäniseläimille sekä pikkujyrsijöille. Avoimien alueiden lisääntymisen myötä mahdollisesti kasvavat pikkujyrsijäkannat saattavat aiheuttaa muutoksia myös niitä ravintoja käyttäviin petolintu- ja pöllökantoihin sekä esimerkiksi kettu- ja kärppäkantoihin.

Uudet huoltotiet voivat aiheuttaa estevaikutuksia pienimpien nisäkkäiden liikkumiselle, mutta osa eläimistöstä (mm. hirvi ja suurpedot) myös hyödyntää tiestöä liikkueensa elinalueidensa välillä (ns. käytävävaikutus) (Martin ym. 2010). Alueilla olemassa olevia tielinjoja pitkin liikkuu jo ennestään runsaasti ihmisiä ja autoja sekä maa- ja metsätaloustekoneita, mutta lisääntyvä tiestö saattaa lisätä ihmisen liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä. Lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamat häiriöt eivät luultavasti kasva merkittäviksi alueen tavanomaiselle nisäkäslajistolle, koska liikenteen on todettu vaikuttavan eläimistöön vasta, jos vuorokausiliikenteen määrä ylittää useita satoja autoja vuorokaudessa (Helldin ym. 2012).

Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Nykyisin hankealueille kantautuu melua useista eri lähteistä mm. alueilla toimivista metsätaloustekoneista sekä tieliikenteestä. Rakennustoimien vaikutukset alueen

tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä hankealueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On mahdollista, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat hankealueilla sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttaman melun ja valon välkkeen ei arvioida kantautuvat kovin kauas, eikä niiden arvioida vaikuttavan metsäisillä alueilla elävien eläinten elinolosuhteisiin kovinkaan paljon. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan voimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassa oloon, kuten ne tottuvat myös mm. tieliikenteeseen ja metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville eläinlajeille.

EU:n luontodirektiivissä mainittujen eläinlajien esiintymistä ja vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 11.6.

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset eläinlajistoon ilmenevät samaan tapaan tuulivoimapuistojen rakentamisen kanssa eli elinympäristöjen muutoksina sekä elinalueiden pirstoutumisena, ja vaikutuksia on näin ollen käsitelty perusteellisemmin edellä. Alueen tavanomaiselle nisäkäslajistolle sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, ja vaikutukset ovat voimakkaimmillaan voimajohtojen rakentamisen aikaan, jonka jälkeen vaikutukset vähenevät merkittävästi. Sähkönsiirtoon tarkoitettut voimajohtot kulkevat lisäksi suuren osan matkaa olemassa olevien voimajohtojen rinnalla, jolloin niiden elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ovat vähäisempiä kuin uusien raivattavien voimalinjojen vaikutukset.

Avoimet voimajohtaukset voivat osaltaan myös lisätä mm. hirven laidunalueiksi soveltuvia taimikoita, ja muodostaa uusia elinympäristöjä esimerkiksi pikkujyrsijöille ja jäniksille. Petolinnut, pöllöt ja pikkunisäkkäitä ravinnokseen käyttävät nisäkkäät voivat hyötyä uusista voimajohtoreiteistä.

Hankkeen keskeiset vaikutukset eläimistöön:

- Hankealueilla esiintyvä eläimistö koostuu etupäässä alueellisesti tavanomaisista metsätalousvaltaisilla metsä- ja suoalueilla yleisenä esiintyvistä nisäkkäistä.
- Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa ja pirstoo eläinten elinympäristöjä, mutta voimakkaan metsätalousvaltaisilla alueilla vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Tuulivoimapuistojen vaikutukset eläimistöön ovat voimakkaimmillaan hankkeiden rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Tavanomaisen ja yleisen eläinlajiston arvioidaan ajan myötä tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

11.6 Suojelullisesti arvokkaat lajit

11.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueiden uhanalaista (CR, EN, VU) sekä silmälläpidettävää (NT) lajistoa sekä EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV (b) mukaista lajistoa on inventoitu hankealueiden kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien ohessa, ja lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja on inventoitu alueen linnustoselvitysten yhteydessä. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tarkemmin on selvitetty liito-oravan ja lepakoiden esiintymistä alueella. Viitasammakon ja saukon osalta lajien mahdollisia elinympäristöjä on huomioitu muiden luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä, minkä lisäksi tietoa lajien esiintymisestä ja liikkeistä on saatu paikallisilta luontoharrastajilta.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden sekä tarvittavien tieyhteyksien ja voimajohtojen rakentamisen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia arvokkaaseen ja EU:n direktiivien mukaiseen lajistoon. Välittömät vaikutukset kohdistuvat suoraan lajien elinympäristöihin ja välilliset vaikutukset aiheutuvat esimerkiksi elinympäristöjen vesitalouden muutoksista tai häiriövaikutuksista. Arvioinnissa on käytetty hyväksi yleistä tietämystä lajien ekologiasta, käyttäytymisestä ja elinympäristövaatimuksista.

11.6.2 Luontodirektiivin liitteen II kasvilajit

Vaaleasara (*Carex livida*) on lettojen ja ravinteisten rimpinevojen laji. Se on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji. Lajia kasvaa Hummastinvaaran tuulivoimapuiston alueen soilla (ks. Liite 3, luontokohteet).

11.6.3 Uhanalaiset ja muutoin merkittävät kasvilajit

Uhanalainen ja muutoin merkittävä kasvilajisto on esitelty kasvillisuusosuudessa ja lajistoa on käsitelty tarkemmin luontoselvityksen erillisraportissa. Arvokkaaseen kasvilajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset on käsitelty selostuksen kappaleessa 11.6.

11.6.4 Suojelullisesti arvokkaat lintulajit

Hankealueiden suojelullisesti arvokkaat lintulajit sekä niihin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset on arvioitu hankkeen linnustoselvitysten ja linnustovaikutusarvioinnin yhteydessä kappaleessa 11.6.

11.6.5 Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät ns. tiukan suojelujärjestelmän eläinlajit, joiden luonnossa selvästi havaittavan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 § perusteella kiellettyä. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla saattaa esiintyä inventointien tulosten perusteella sekä muun täydentävän tiedon perusteella luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitusta lajistosta ainakin pohjanlepakkoa, liito-oravaa, saukkoa, suurpetoja sekä viitasammakkoa.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäväksi (*NT*) (Rassi ym. 2010). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet,

mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Vesistöistä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta, ja sen elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Saukon pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen luontoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Joulukuussa 2011 sauikko havaittiin Hummastinvaaran hankealueen eteläpuolella, Pattijoen kohdalla, ylittämässä valtatie 8:aa pohjoiseen. On lähes varmaa, että lajia esiintyy hankealueilla aika ajoin laajemminkin, koska siellä on useita saukolle soveliaita elinympäristöjä ja lajista on myös vanhempia havaintoja alueilta. Saukon on aiemmin havaittu liikkuvan mm. Olkijoen kautta Pattijoelle sekä sen latvapuroille kuten Latvaajan–Pikkuojan alueelle (mm. Sampo Kastelli, suul. ilm.). Lisäksi sauikko luetaan Pitkäsnevan Natura-alueen suojeluperusteisiin, missä sille soveliaita elinympäristöjä sijaitsee mm. Pitkäsjärven ja Pitkäsojan alueella. Myös Raahen itäisten tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoreittien alueella sijaitsee joitain saukon elinympäristöiksi soveltuvia vesialueita.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen vaikutukset saukolle arvioidaan vähäisiksi, kun myös vaikutukset alueen vesistöihin jäävät vähäisiksi. Tuulivoimaloiden tai niiden huoltotiestön rakentaminen ei katkaise saukon liikkumisreittejä eri vesistöjen välillä. Lisääntyvä tiestö ja liikenne kohottaa hieman saukon riskiä jäädä auton alle sen liikkuesssa teiden läheisyydessä, mutta kokonaisuuden kannalta vaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Saukon elinpiiri on yleensä hyvin laaja, jolloin se tulee todennäköisesti liikkumaan jatkossakin sekä tuulivoimapuistojen alueella että niiden ulkopuolella, missä esiintyy lajille soveliaista elinympäristöä. Tuulivoimaloiden häirintävaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäväksi lajilla, joka elää ja liikkuu pääosin vesistöjen äärellä tai purouomassa, usein metsien sisäosissa. Hankkeilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotta saukon esiintyminen tai elinolot Raahessa tai laajemmalla alueella Perämeren rannikkoseudulla vaarantuisivat.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Rassi ym. 2010). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa, pohjoisrajan kulkiessa noin Oulu–Kuusamo -linjalla. Levinneisyyden pohjoisosissa lajin esiintyminen on hyvin laikuittaista (Hanski ym. 2001). Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueelta tai niiden välittämässä läheisyydestä ei ole tiedossa tuoreita liito-oravahavaintoja. Kopsan kylän luoteispuolelta on olemassa yksi vanhempi liito-oravan papanahavainto vuodelta 2005 (Hertta tietokanta, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011).

Hankkeen yhteydessä toteutetun liito-oravainventoinnin aikana lajin esiintymisestä alueella ei tehty ainoatakaan havaintoa. Someronkankaan hankealueella sijaitsee kuitenkin jonkin verran potentiaalisia liito-oravan elinympäristöjä (Liite 3), mitkä ovat pääosin lajin elinympäristöiksi hyvin soveltuvia pienialaisia varttuneempia kuusivaltaisia sekametsiä. Metsiköissä on myös lajin ruokailuun soveltuvaa lehtipuustoa (haapa, leppä, koivu) sekä paikoin runsaasti pesä- ja lepopaikoiksi soveltuvia kolopuita. Näilläkään kohteilla ei kuitenkaan havaittu viitteitä liito-oravasta niiden järjestelmällisestä inventoinnista huolimatta. Hummastinvaaran ja Yhteisenkankaan potentiaalisiksi liito-oravan elinalueiksi ilmakuvatulkinnan ja karttatarkastelun perusteella katsotut alueet eivät maastoinventoinnin perusteella olleet lajille kovin hyvin soveltuvia elinympäristöjä, eikä merkkejä lajista havaittu. Pöllänperän ja Annankankaan tai Nikkarinkaarron hankealueilla ei sijaitse lajille soveliaita elinympäristöjä. Liito-oravan mahdollisesta esiintymisestä sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ei ole olemassa tarkempaa tietoa, mutta lajin esiintyminen voimajohtoreittien varrella on kuitenkin epätodennäköistä.

Someronkankaalla lajin potentiaaliset ympäristöt sijoittuvat sirpalemaisesti talousmetsien ja peltoalueiden joukkoon, ja hyvin harvan liito-oravakannan alueella ei potentiaalsiakaan elinympäristöjä ole asutettu. Etelämpänä Perämeren rannikolla, Kalajoella ja Pyhäjoen eteläosien alueella, on vahva liito-oravakanta, mutta lajin reviirihavainnot vähenevät hyvin jyrkästi sen pohjoispuolisilla alueilla. Someronkankaan potentiaalisille liito-oravaelinympäristöille ei ole osoitettu rakentamista, joten hankkeen toteuttaminen ei vaaranna lajin mahdollista esiintymistä alueelle. Tuulivoimapuistohankkeilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia liito-oravalle, jotta lajin mahdollinen esiintyminen tai elinolot Raahessa tai laajemmalla alueella Perämeren rannikkoseudulla vaarantuisivat.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla sekä niiden sähkönsiirron alueella saattaa esiintyä aika ajoin karhua ja ilvestä sekä susia. Tuoreimmassa uhanalaisluokituksessa susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja karhu sekä ilves vaarantuneiksi (VU) (Rassi ym. 2010). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille alueelle mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen luontoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä suurpetojen esiintymisestä alueella, mutta on lähes varmaa että varsinkin karhua ja ilvestä esiintyy alueilla aika-ajoin. Alueen metsästysseurojen sekä Raahen Seudun riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilön (Ilkka Seppälä, kirjall. ilm.) haastattelujen perusteella alueelle ilmestyi noin kuusi vuotta sitten ilveksiä, joilla on nykyisin vakiintunut kanta alueella. Karhuja alueella tavataan satunnaisesti, mutta viime vuosina niitä on havaittu myös vakiintuneemmin. Susia alueella liikkuu satunnaisesti, eikä alueella ole tehty havaintoja susilaumoista.

Hankealueilla esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunnitellut tuulivoimapuistot kattavat siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuistot muuttavat paikoin erämaisten hankealueiden elinympäristöjä ja luonnetta ihmistoiminnan alaiseksi alueeksi, joka aiheuttaa myös häiriötä ja saattaa jossain määrin karkottaa arimpia suurpetoja kauemmas alueelta. Etenkin tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaan melu ja ihmisten sekä työkoneiden liikkuminen alueella lisääntyy voimakkaasti, joka aiheuttaa häiriötä. Merkittävimmät häiriövaikutukset rajoittuvat kuitenkin hankkeiden rakentamisajalle, jonka jälkeen häiriö vähenee. On hyvin todennäköistä, että tuulivoimapuistojen valmistuttua alueen eläimistö ainakin jossain määrin tottuu niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisen vuoksi muuttuvan elinympäristön määrä on suhteellisen vähäinen, ja hankealueille sekä niiden ympäristössä säilyy vielä runsaasti vastaavaa elinympäristöä, mihin hankkeet eivät vaikuta. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueilla harvakseltaan myös tulevaisuudessa, kun niiden ravinnoksi sopivaa eläimistöä kuten esim. hirviä, esiintyy alueilla jatkossakin. Lisääntyvä tiestö ja liikenne kohottaa hieman lajien riskiä jäädä auton alle niiden liikkuesssa teiden läheisyydessä, mutta kokonaisuuden kannalta vaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Joillekin lajeille, esim. susille, tiet voivat toimia myös kulkureitteinä. Hankkeilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia suurpetoihin, jotta niiden esiintyminen tai elinolot Raahessa tai laajemmalla alueella Perämeren rannikkoseudulla vaarantuisivat.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Rassi ym. 2010). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa, ja esimerkiksi Oulun läänissä ja Keski-Suomessa se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän, ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Viitasammakot kerääntyvät lisääntymisaikana kutupaikoille, mitkä ovat yleensä sammakon kutupaikkoja rehevämpiä ja kosteampia alueita. Se kutee yleensä tulvivien lampien ja merenlahtien tai rehevien järvien rannoilla ja sen on todettu suosivan sammakkoa laajempia vesialueita.

Tuulivoimapuistoalueiden luontoselvitysten aikana tehtiin yksi viitasammakkohavainto, kun lajin soidinääntelyä kuultiin toukokuun alussa Annankankaan alueella sijaitsevan metsäautotien viereen kaivetusta ojasta. Viitasammakon arvioidaan esiintyvän hankealueilla etenkin Pöllänperän alueella, koska siellä on runsaasti lajin elinympäristöiksi soveliaita vesijättömaita sekä ojia, minkä lisäksi alue rajoittuu pohjoisreunastaan rehevään Loskarinlahteen. Viitasammakon esiintyminen myös muilla hankealueilla sekä sähkönsiirron voimajohtoreittien alueella on todennäköistä, varsinkin kun laji kelpuuttaa elinalueikseen paikoin myös karumpia vesistöjä ja metsäojia.

Tuulivoimapuistojen ja niiden sähkönsiirron rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia viitasammakon esiintymiseen alueella, koska rakentamisen vaikutukset vesistöihin pyritään pitämään mahdollisimman vähäisinä. Rakentaminen ei kohdistu kosteikkoalueille eikä hankkeiden toteuttaminen käytettävissä olevien tietojen perusteella hävittää tai heikennä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankkeilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia viitasammakolle, jotta lajin esiintyminen tai elinotot Raahessa tai laajemmalla alueella Perämeren rannikkoseudulla vaarantuisivat.

Lepakot

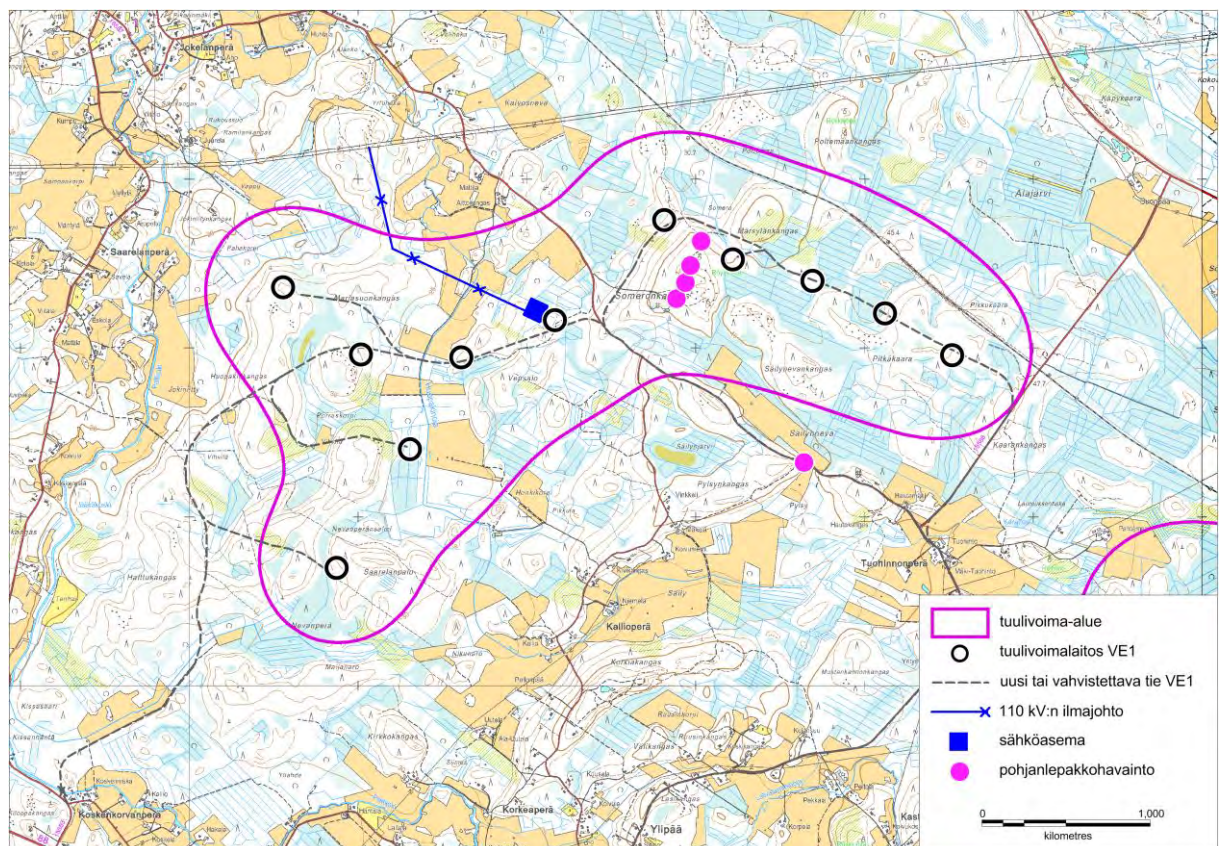
Suomessa on tavattu kaikkiaan 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luonnonsuojelulain (LSL 29 §) nojalla rauhoitettuja. Kaikki maamme lepakot kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain perusteella kielletty. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Lepakoista käytännössä vain pohjanlepakkoa ja viiksisiippaa/isoviiksisiippaa arvioidaan esiintyvän säännöllisesti Raahen alueella. Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen läheisyydessä, sopivan suojaisilla pienipiirteisillä metsäalueilla, mutta myös pihapiireissä ja puistoissa, missä on riittävästi puustoa ympärillä. Lajin on todettu viihtyvän erilaisten elinympäristöjen raja-alueilla, kuten peltojen ja hakkuiden reuna-alueella sekä teiden yllä, ja välttelevän suurempien metsien sisäosia. Myös suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko yleensä välttää. Pohjanlepakko saalistaa lentäviä hyönteisiä pääasiassa erilaisten aukoiden kuten tien, pellon tai hakkuun laiteilla ja pihoilla. Sen päiväpiiloaikat sijaitsevat esim. rakennuksissa, puiden koloissa ja erilaisissa onkaloissa. Pohjanlepakot voivat lentää pitkiäkin matkoja ruokailemaan.

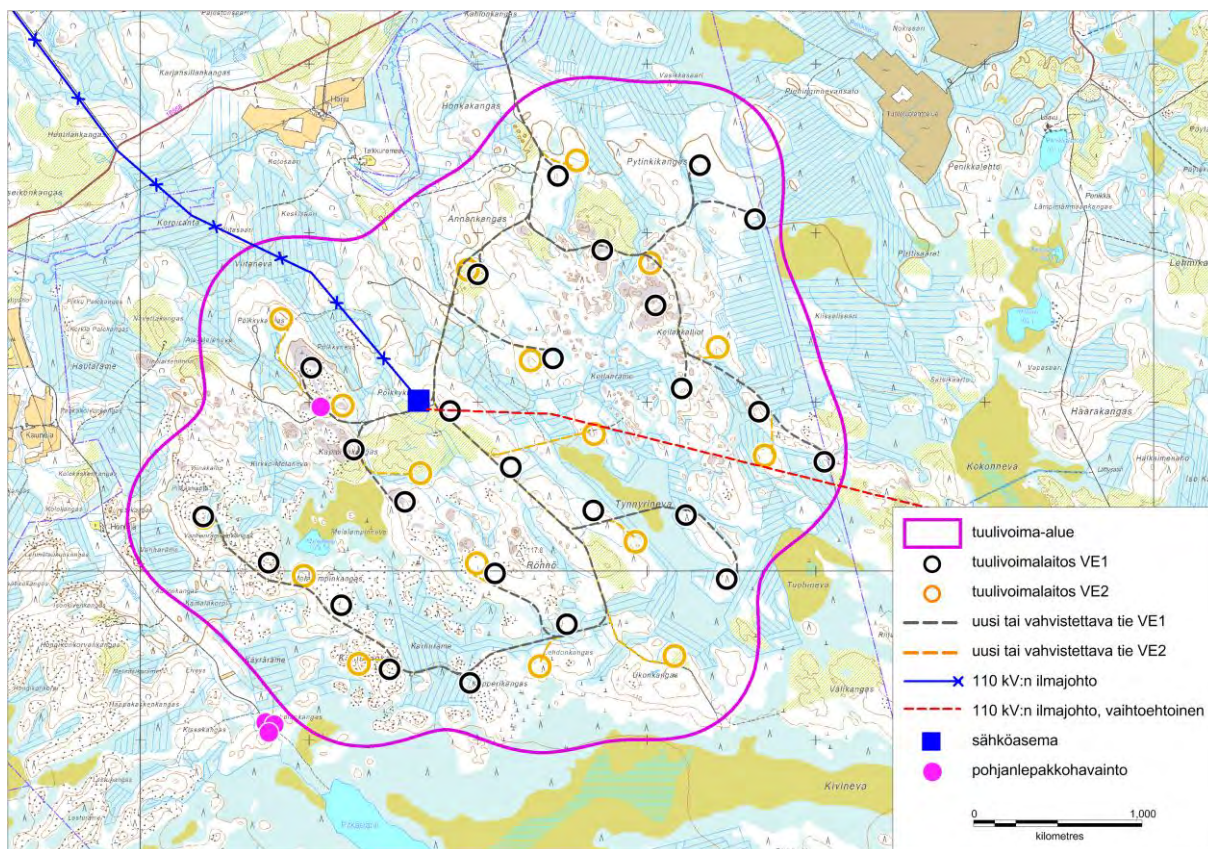
Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin ilmenevät pääasiassa niiden mahdollisen törmäyskuolleisuuden kautta. Elinympäristön muutosten ja häirinnän ei ole arvioitu tuulivoimarakentamisen kohdalla muodostavan merkittävää uhkaa paikallisille lepakkopopulaatioille. Suorien törmäysten lisäksi lepakkokuolleisuuden on todettu

aiheutuneen myös pyörivien lapojen aiheuttamista ilmanpaineen muutoksista. Tällöin eläin menehtyy nopean ilmanpaineen laskun myötä, kun sen keuhkojen verisuoniin muodostuu ilmakuplia, jotka aiheuttavat verisuonivaurioita ja sisäistä verenvuotoa. Vielä ei ole selvää käsitystä siitä, kuinka suuri osuus raportoiduissa lepakkokuolemissa on suorilla törmäyksillä ja ilmanpaineen muutoksista aiheutuvilla elinvarioilla. Lepakot altistuvat haittavaikutuksille pääasiassa liikkeessaan tuulivoimaloiden läheisyydessä eli ravinnonhakumatkoillaan sekä muutto- ja siirtymälentojensa aikana.

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen hankealueiden yleispiirteisen lepakkoselvityksen aikana alueella tehtiin havaintoja vain pohjanlepakoista, joita havaittiin yhteensä 11 yksilöä. Hummastinvaaran hankealueella havaittiin yksi pohjanlepakko Kammun peltoalueen koillispuolisen metsäautotien varrella. Someronkankaan alueella tehtiin yhteensä viisi havaintoa pohjanlepakoista, joista neljä yksittäistä yksilöä havaittiin varsin pienellä alueella Someronkankaalla ja yksi Säilynevan peltojen kohdalla Kastellintien varrella (Kuva 80). Annankankaalla havaittiin yhteensä neljä pohjanlepakkoa, joista yksi havaittiin Kapasenkankaan pohjoispuolisen talvitien varrella ja kolmen yksilön ryhmittymä Pitkäsjärven luoteispuolella Karhulankankaille päättyvän metsäautotien päässä olevan hakkuun laiteilla (Kuva 81). Nikkarinkaarron itäosassa, Rakeenperäntien varrella, Taistolan kohdalla tehtiin yksi havainto pohjanlepakosta (Liite 3).



Kuva 80. Someronkankaan hankealueen pohjanlepakkohavainnot.



Kuva 81. Annankankaan hankealueen pohjanlepakkohavainnot.

Yleispiirteisen lepakkoselvityksen perusteella Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet eivät todennäköisesti ole merkittäviä alueita lepakoiden esiintymispaikkoina. Pienipiirteisemmin alueilla saattaa kuitenkin olla paikallisesti arvokkaita alueita, kuten Someronkankaan sekä Annankankaan Karhukaan useamman pohjanlepakon kerääntymät osoittavat. Nyt toteutetun yleispiirteisen lepakkokartoituksen perusteella hankealueilla ei kuitenkaan todennäköisesti sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita. Havaittujen lepakoiden vähäisen määrän ja havaintojen alueellisen jakaantumisen sekä elinympäristöjen ominaispiirteiden (mm. metsätyyppi, puuston ikä, kolopuuston esiintyminen, vanhat rakennukset) perusteella hankealueilta ei tunnistettu lepakoille tärkeitä alueita.

Suunnitelluilla Raahen itäisillä tuulivoimapuistoilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueella esiintyviin lepakoihin. Hankealueiden lepakkotiheydet ovat tehtyjen selvitysten perusteella alhaisia, ja vastaavat todennäköisesti alueen keskimääräisiä lepakkotiheyksiä. Tuulivoimaloiden alustavilla rakennuspaikoilla ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiksi soveltuvia kolopuita tai muita mahdollisia päiväpiilopaikkoja, eikä niille sijoitu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita.

Tuulivoimapuistojen rakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan lepakoiden elinalueita, mutta suurin osa hankealueista tulee säilymään nykytilansa kaltaisena. Ulkomailla tehtyjen tutkimusten mukaan voimakkaan metsätalouden muovaamalla alueella tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin verrattuna metsätalouden aiheuttamiin vaikutuksiin. Metsäisessä ympäristössä tuulivoimaloiden rakennuspaikoille raivattavat huoltotiet saattavat jopa lisätä lepakoiden saalistusalueiksi soveltuvien puoliavomien alueiden ja reunavyöhykkeiden määrää, koska pohjanlepakoiden havaittiin tyypillisesti saalisteleavan mm. autoteiden yllä ja hakkuiden reunamilla. Tuulivoimapuistojen huoltotiestöllä voi olla myös lepakoita alueelle johdattava ns. "käytävävaikutus", koska uudet huoltotiet voivat toimia saalistavien

lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon, johtolinjoina. Käytävävaikutus voi olla lepakoiden osalta joko myönteinen (pääsy uusille elinalueille ja saalistusalueiden lisääntyminen) tai haitallinen (mahdollinen riski törmätä tuulivoimaloihin).

Tuulivoimalat aiheuttavat lepakoille riskin törmätä voimaloiden pyöriin lapoihin. Törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat mm. tuulivoimapuiston sijoituspaikan topografia ja kasvillisuus (Rydell ym. 2012). Tutkimusten mukaan eniten törmäyksiä tapahtuu rannikon läheisyyteen sijoittuvilla, maastonmuodoiltaan korkeilla metsäalueilla. Törmäysriski vaihtelee myös lajeittain, ja noin 98 % törmäyksissä kuolleista lepakoista kuuluu kahdeksaan ns. "korkean riskin lajeihin", joihin mm. pohjanlepakko luetaan. Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on havaittu, että lintujen tapaan myös lepakoiden törmäyskuolleisuus vaihtelee suuresti, ollen 0–40 yksilöä / voimala / vuosi. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla esiintyvien lepakoiden riski törmätä alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin arvioidaan hyvin pieneksi, koska lepakot saalistavat yleensä melko matalalla. Pohjanlepakolla on kuitenkin paikoin havaittu, että etenkin syksyisin ne saattavat muuttaa käyttäytymistään ja siirtyä saalistamaan hyönteisiä korkeammallekin, jopa 250–500 m korkeudelle. Tällöin lepakoiden riski törmätä tuulivoimaloihin kasvaa, mutta ilmiön yleisyyttä ja esiintymistä Suomen olosuhteissa on erittäin vaikea arvioida puutteellisen tiedon vuoksi. On mahdollista, että Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla lepakoita saattaa aika ajoin törmätä tuulivoimaloihin, mutta törmäykset lienevät kuitenkin harvinaisia yksittäistapauksia, joilla ei todennäköisesti ole vaikutusta alueen lepakopopulaatioihin.

Kokonaisuudessaan Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankkeilla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia lepakoiden elinympäristöihin ja säilyvyyteen hankealueilla tai niiden lähiympäristössä, eivätkä hankkeet vaaranna lepakoiden esiintymistä laajemmalla alueella Perämeren rannikkoseudulla.

Pohjanlahden pohjoinen rannikkoalue ei todennäköisesti ole merkittävä lepakoiden muuttoväylä. Esimerkiksi Kalajoen Tohkojan tuulivoimapuiston selvityksissä alueella ei havaittu keväällä lainkaan muuttavia lepakoita ja syksylläkin havainnot olivat hyvin vähäisiä (Pöyry Management Consulting Oy 2012). Lisäksi lepakoiden on havaittu muuttavan aivan rantaviivassa, ja niiden muuttoaktiivisuus laskee hyvin voimakkaasti jo noin 500 m etäisyydellä rantaviivasta. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankkeilla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia lepakoiden mahdollisiin muuttoreitteihin alueella.

Hankkeen keskeiset vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon:

- Alueella esiintyvät uhanalaiset, silmälläpidettävät, luontodirektiivin II tai alueellisesti merkittävät kasvilajit sijaitsevat arvokkailla luontokohteilla, joille ei kohdistu vaikutuksia
- Hankealueilla esiintyvään suojelullisesti arvokkaaseen linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta kohoavat joidenkin lajien osalta kohtalaisiksi. Metson soidinalueilla ja niiden lähellä rakentaminen aiheuttaa häiriötä ja riskin soidinalueiden tuhoutumiseen, jolla arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia lajin paikalliseen kantaan. Muuttavan linnuston osalta kohtalaisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan, etupäässä Pöllänperän ja Hummastinvaaran kautta muuttaville, metsähanhille, laulujoutsenille ja piekanalle.
- Hankealueilla esiintyy suojelullisesti arvokkaista eläinlajeista lähinnä lepakoita, viitasammakkoa, saukkoa ja satunnaisesti suurpetoja. Suojelullisesti arvokkaaseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi, ja ne ovat voimakkaimmillaan hankkeiden rakennusvaiheessa, jonka jälkeen vaikutukset lievenevät. Rakentaminen, tuulivoimaloiden toiminta ja ihmisen lisääntyvä liikkuminen voi aiheuttaa vähäistä häiriötä alueen herkimille eläimille.

11.7 Natura-alueet ja muut suojelualueet

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten mahdolliselle vaikutusalueelle ja alle 10 km etäisyydelle hankealueista sijoittuu kaikkiaan kolmesta Natura-alueesta (Kuva 82). Natura-alueista Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202), Olkijokisuu – Pattijoen pohjoishaara (FI1103400), Raahen saaristo (FI1104600) ja Revonneva–Ruonnevan Natura-alue (FI1105001) on liitetty Natura 2000-verkostoon sekä luonto- (SCI = *Site of Community Interest*) että lintudirektiivin (SPA = *Special Protected Area*) mukaisina kohteina. Lähdenevan Natura-alue (FI1103401), Pitkäsnevan Natura-alue (FI1103402), Viitajärven alueen Natura-alue (FI1104601), Puntarimäen Natura-alue (FI1104605), Ryttilammen alue ja Arkkukarin Natura-alue (FI1104605), Vaippanevan Natura-alue (FI1106201), Hanhelan joenvarsilaitumien Natura-alue (FI1106200), Salmineva–Piurukkajärven Natura-alue (FI1102801) ja Telkkisaarten Natura-alue (FI1104200) on sisällytetty Natura 2000-verkostoon vain luontodirektiivin (SCI) mukaisina kohteina.

Lähdenevan Natura-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Yhteisenkankaan tuulivoimapuiston aluerajauksen sisäpuolelle. Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alue sijoittuu osin Hummastinvaaran hankealueelle ja Pitkäsnevan Natura-alue sijoittuu osin Annankankaan hankealueelle.

Hankkeen alkuvaiheessa käydyn viranomaisneuvottelun (5.4.2011) perusteella päädyttiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ohjeistamana laatimaan Suomen luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukainen Natura-arviointi osana Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyä. Natura-arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimapuistohankkeiden mahdollisia vaikutuksia seuraaville neljälle Natura-alueelle:

- Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202, SPA/SCI),
- Olkijokisuu – Pattijoen pohjoishaara (FI1103400, SPA/SCI)
- Lähdeneva (FI1103401, SCI)
- Pitkäsneva (FI1103402, SCI)

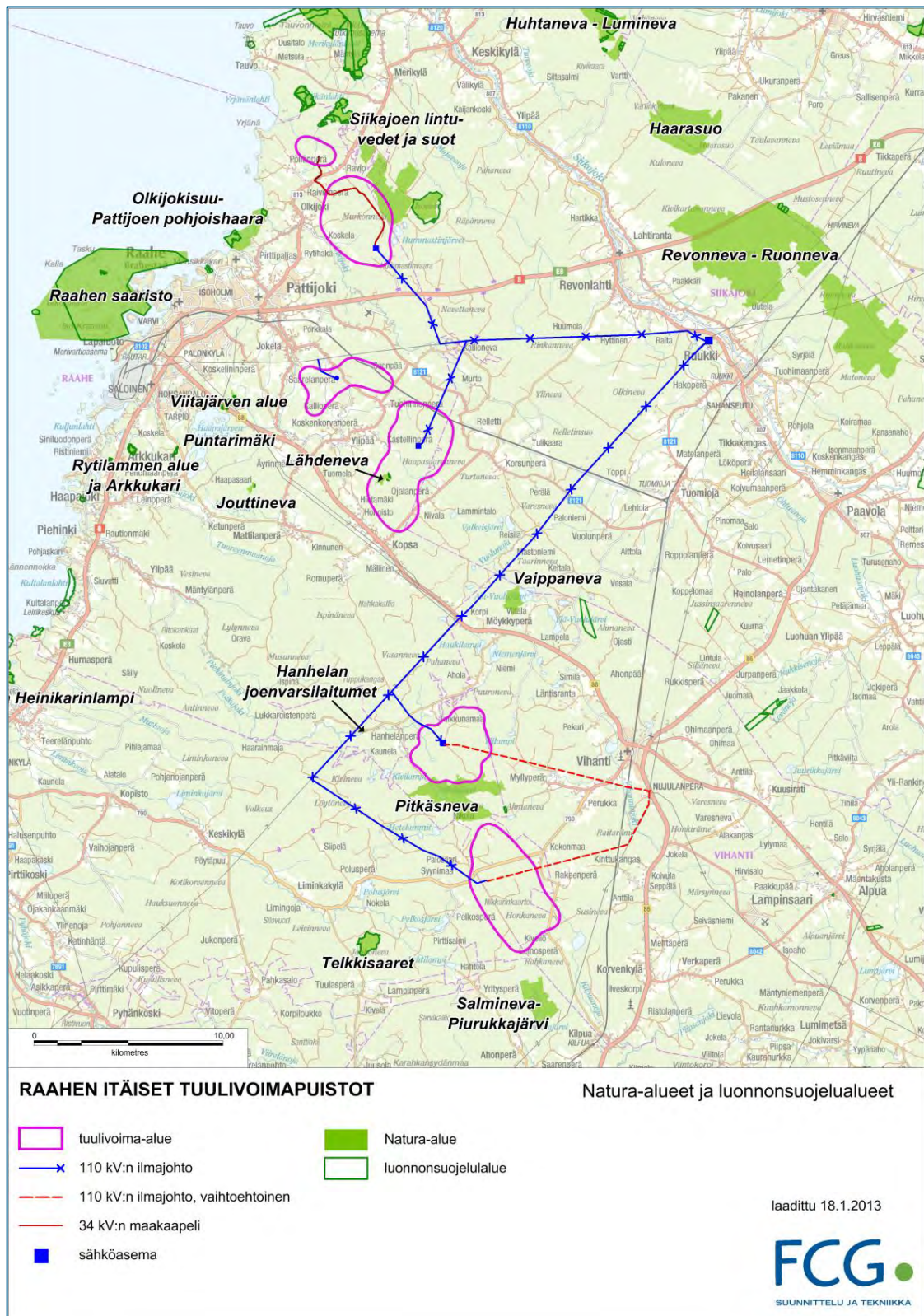
Natura-arvioinnin julkinen versio on esitetty kokonaisuudessaan tämän selostuksen liitteenä 5. Seuraavassa esitetään tiivistetysti vain arvioinnin keskeisimmät kohdat ja johtopäätökset. Natura-arvioinnin erillisraportista on laadittu kaksi versiota, koska Natura-alueiden suojeluperusteissa on mainittu sellaisia lajeja, joiden tarkemmat tiedot ja esiintymien nykytila ovat viranomaisen julkisuudesta annetun lain (621/1999, 24 § 1 mom.) nojalla salassa pidettäviä. Tiedon julkisuus saattaisi vaarantaa kyseisten lajien suojelua. Natura-arvioinnin *ei-julkinen* versio on toimitettu vain hankevastaavien ja yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen sekä muiden viranomaisten nähtäväksi.

11.7.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. *Luonnonarvot*, joita Natura-arviointi koskee ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppinä tai luontodirektiivin liitteen II lajeja, SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

Heikentämistä arvioitaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutasoon kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura 2000-verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen. Natura-alueen eheydellä tarkoitetaan tarkastellun kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura 2000-verkostoon. Heikentyminen voi olla luontotyyppin tai lajin elinympäristön fyysistä rappeutumista tai lajin kohdalla yksilöihin kohdistuvaa häiriövaikutusta tai yksilöiden menetyksiä. *Merkittävyys* arvioinnissa keskitytään mahdollisen muutoksen laajuuteen,

joka suhteutetaan alueen kokoon sekä luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen. *Todennäköisyyttä* harkittaessa arviointiin on ryhdyttävä, mikäli merkittävät heikentävät vaikutukset ovat todennäköisiä.



Kuva 82. Hankkeen tuulivoimapaistojen ympäristöön sijoittuvat Natura- ja luonnonsuojelualueet.

Arviointivaltavuus koskee valtioneuvoston päätöksissä lintudirektiivin mukaisiksi SPA-alueiksi ilmoitettuja tai ehdotettuja alueita, luontodirektiivin mukaisiksi SCI-alueiksi ilmoitettuja tai ehdotettuja alueita sekä Natura 2000-verkostoon jo sisällytettyjä alueita.

Arviointivelvollisuus kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyyppeihin ja lajistoon. Lisäksi tarkka vaikutusarvio suoritetaan ainoastaan sillä osalla Natura-alueella, johon hanke tai suunnitelma todennäköisesti vaikuttaa. Natura-arvioinnissa kuitenkin peilataan myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen kannalta. Lisäksi arvioidaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnissa on käsitelty alueen yleiskuvaus ja suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä.

Arviointi perustuu pääasiassa virallisten Natura-tietolomakkeiden tietoihin (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2010). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia ohjeistuksia, aineistoja ja selvityksiä:

- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013x: Raahen itäiset tuulivoimapuistot - Luonto- ja linnustoselvitykset. Liite 3.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013x: Raahen itäiset tuulivoimapuistot - Erityisesti suojeltavien pesimälajien inventointitulokset sekä vaikutusten arviointi (vain viranomaiskäyttöön). Liite 6.
- Kärenlampi, R., Rehell, S., Repo, J. ja Siira, O.-P. 2002: Siikajoen rannikon lintuvedet ja suot. Tauvon–Hummastinjärvien välisen luontoalueen tutkimus ja retkeilyreititsuunnitelma. Siikajoen suoluontokeskus -hanke, Siikalatvan kehittämisskeskus. 92 s.
- WSP 2011: Siikajoen tuulivoimapuistohankkeen YVA-menettely. Natura 2000-arviointi. 93 s.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011a: Lausunto Siikajoen edustan meritulivoimapuiston luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisesta Natura-arvioinnista. POPELY/67/07.04/2010
- Suorsa, V. 2002: Siikajoen Tauvon Ulkonokan pesimälinnusto vuosina 2001–2002. Aureola vuosikirja 2002: 30–40.
- Rehell, S. & Heikkilä, R. 2009: Aapasoiden nuoret sukkessiovaiheet Pohjois-Pohjanmaan maankohoamisrannikolla. Suoseuran julkaisu; Suo 60 (1-2):1-22. Research articles.
- Repo, J. 2002: Siikajoen maankohoamisrannikkoa lintujärviltä nevoille. Aureola vuosikirja 2002: 41–46.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: Siikajoen lintuvedet ja suot Natura 2000-alueen pesimälinnuston parimäärätiedot vuodelta 2010. Kirjallinen tiedonanto 1.4. 2011.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2012: Pattijokisuu – Olkijokisuun Natura 2000-alueen pesimälinnuston parimäärätiedot vuodelta 2011. Kirjallinen tiedonanto 19.3.2012.
- Metsähallitus 2012: SutiGis -kuviotietoaineistot Pitkäsnevan ja Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueilla.

Siikajoen lintuvedet ja suot sekä Olkijokisuu–Pattijoen pohjoishaaran Natura-alueiden suojeluperusteissa mainitun linnuston liikkeitä tarkkailtiin Natura-alueilla ja hankealueiden läheisyydessä touko-kesäkuussa 2011 yhteensä viiden maastotyöpäivän aikana. Lisäksi Natura-alueiden kautta mahdollisesti muuttavien lintujen liikkeistä on

saatu tietoa hankkeiden kevät- ja syysmuutontarkkailujen yhteydessä vuonna 2011. Lähenevan ja Pitkäsnevan Natura-alueiden kasvillisuutta ja luontotyypejä on inventoitu heinäkuussa 2011 kolmen maastotyöpäivän aikana. Natura-alueiden suojeluperusteissa mainittuun lajistoon kohdistuneet maastoinventoinnit on esitetty tarkemmin Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Tuulivoimaloista aiheutuva melu on otettava huomioon myös luonnonsuojelualueilla sekä Natura-alueilla, jonne on tarkoitus perustaa luonnonsuojelualueita. Ympäristöministeriö on määritellyt Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöministeriö 2012) luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi melutason suunnitteluohjearvoksi 40 dB (Taulukko 28). Melutason ohjearvoja noudatetaan alueiden virkistyskäyttäjänä toimivan ihmisen kohdalla, eikä se varsinaisesti koske alueen eläimistöä (Tuukka Pahtamaa, kirjall. ilm.). Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun mahdollisia häiriövaikutuksia on arvioitu myös niiden Natura-alueiden kohdalla, jotka on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon linnuston perusteella (SPA-alueet).

11.7.2 Natura-arvioinnin johtopäätökset

Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen osalta on arvioitu vaikutuksia lintu- ja luontodirektiivin mukaisille suojeluperusteille. Alueen suojeluperusteissa esitetyistä Natura-luontotyypeistä ja niiden pinta-alasta suurin osa sijoittuu niin etäälle Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueista, että ko. luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan lainkaan vaikutuksia. Hummastinvaaran hankealueen raja (40 dB:n melurajan mukainen) ulottuu osin Natura-alueelle, ja alueen itäisimpien tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat välittömästi Hummastin suot Natura-alueen osa-alueen läheisyyteen. Natura-alueen valuma-alue-tarkastelun perusteella yksi voimalapaikka sijoittuu siten, että sillä on todennäköisiä ja merkittävydeltään enintään kohtalaisia vaikutuksia *puustoiset suot* Natura-luontotyyppin olosuhteisiin. Muiden Hummastinvaaran itäosan voimalapaikkojen rakentamisesta saattaa aiheutua enintään lieviä kuivattavia vaikutuksia Hummastin soiden lounaisosan suoluontotyypeille. Mahdollinen vaikutus kohdistuu kuitenkin pinta-alaltaan pienelle (< 10 %) alueelle Natura-luontotyyppin kokonaispinta-alasta, minkä johdosta vaikutus arvioidaan suuruudeltaan lieväksi ja merkittävydeltään vähäiseksi.

Pöllänperän tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat alavalle ja hienojakoiselle maalle, lähimmillään 1,3 km etäisyydelle Natura-alueesta. Etäisyys on sen verran suuri, että rakentamisella ei arvioida olevan todennäköisiä tai merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille. Epävarmuuksiin etenkin Pöllänperän kohdalla on huomioitava happamien sulfaattimaiden potentiaalinen esiintyminen ja siksi näiden tilanne alueella on ehdottomasti selvitettävä ennen maarakennustöihin ryhtymistä.

Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen rakentaminen ei kavenna Natura-alueen suojeluperusteena mainittujen lintulajien elinympäristöjä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset alueen linnustoon ilmenevät lähinnä mahdollisten törmäys- ja estevaikutusten muodossa. Estevaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin rannikkoalueen läheisyydessä muuttaviin lintuihin, ja etenkin Säikänlahden, Hietaniitynlahden ja Ulkonokka-Merikylänlahden alueella lepäileviin lintuihin. Hankkeista Pöllänperän tuulivoimapuisto vaikuttaa voimakkaammin Natura-alueen suojeluperusteisiin, koska se sijoittuu lähemmäs rantavyöhykettä ja linnustollisesti merkittävien Natura-alueen osa-alueiden eteläpuolelle. Tuulivoimapuistojen este- ja törmäysvaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävydeltään kohtalaista suurempia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena mainittuun lintulajistoon. Vähäisiä tai enintään kohtalaisia vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan laulujoutseneen, mehiläishaukkaan, ruskosuo- ja sinisuohaukkaan sekä kurkeen. Useiden Natura-alueen ympäristöön suunniteltujen tuulivoimapuistojen toteutuessa hankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin lintulajeihin kasvavat vähintään kohtalaisiksi.

Kokonaisuutena Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistohankkeilla arvioidaan olevan Natura-alueen eheyden kannalta korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Yhteisvaikutukset muiden seudun hankkeiden kanssa eivät muodosta merkittävyydeltään jo arvioituja suurempia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Alueen virkistyskäytön kannalta Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankkeiden aiheuttamat mahdolliset kielteiset vaikutukset (melu) arvioidaan vähäisiksi.

Olkijokisuus–Pattijoen pohjoishaaran Natura-alueen kohdalla on tarkasteltu lähinnä Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimahankkeiden mahdollisia vaikutuksia alueen suojeluperusteena esitettyyn linnustoon. Tuulivoimapuistohankkeilla ei ole vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin luontotyypeihin.

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset alueen linnustoon ilmenevät lähinnä mahdollisten törmäys- ja estevaikutusten muodossa. Estevaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin rannikkoalueen läheisyydessä muuttaviin lintuihin, jotka lepäilevät Natura-alueella. Tuulivoimapuistojen este- ja törmäysvaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävyydeltään vähäistä suurempia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena mainittuun lintulajistoon. Vähäisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan laulujoutseneen, ruskosuohaukkaan ja kurkeen. Useiden Natura-alueen ympäristöön suunniteltujen tuulivoimapuistojen toteutuessa hankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin lintulajeihin saattavat kasvaa kohtalaisiksi.

Lähdenevan Natura-alueen osalta on tarkasteltu Yhteisenkankaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille. Yhteisenkankaan hankealueelle suunnitellut tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat Lähdenevan Natura-alueen itä- ja eteläpuolelle, lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Lähdenevan arvokas suokohde on pieni, ja etenkin suoalueen pohjoispuolelle aikoinaan toteutetut ojitukset heikentävät suon vesitasapainoa vesien virratessa varsin nopeasti ojen kautta pois Natura-alueelta. Lähdenevan suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille kaikkein merkittävintä on se, että suon vesitasapaino ei heikkene enää nykyistä enempää, eivätkä arvokkaiden luontotyyppien pinta-alat sen seurauksena kavennu.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuistohankkeen nykyisillä suunnitelmilla kolme tuulivoimalan rakennuspaikkaa sijoittuu Natura-alueen pienvalluma-alueen rajoille. Lähdenevan arvokkaat lähteiset ja lettoiset luontotyyppit ovat täysin riippuvaisia suolle nousevasta pohjavedestä. Nykyisillä voimalapaikkasuunnitelmilla vaikutukset pohjavedenpinnan tasoon sekä pintavaluntaan arvioidaan todennäköisiksi ja merkitykseltään kohtalaisiksi. Mikäli rakennuspaikat sijoitetaan riittävän etäälle Natura-alueen pienvalluma-alueen ulkopuolelle, ei rakennustoimilla arvioida olevan vähäistä suurempaa heikentävää vaikutusta Lähdenevan suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille tai Natura-alueen eheydelle. Hankkeen melutason ohjearvo (40 dB) ylittyy nykyisellä suunnitelmalla koko Natura-alueella, mutta suon virkistyskäyttöpotentiaali huomioiden tällä ei katsota olevan merkitykseltään suurta vaikutusta.

Pitkäsnevan Natura-alueen osalta on tarkasteltu Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden vaikutuksia sen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille sekä luontodirektiivin liitteen II lajeista saukolle.

Annankankaan hankealueen Natura-aluetta lähimmät voimalapaikat sijoittuvat 150 metrin (VE2) ja 300 metrin (VE1) etäisyydelle Natura-alueen pohjoisreunasta. Annankankaan hankkeen eteläisten tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja Karhurämeen alueelle suunnitellulla huoltotielinjauksella saattaa olla valumavesiä patoavia sekä pintavaluntojen nitraattipitoisuuksia lisääviä vaikutuksia, minkä arvioidaan vaikuttavan lievästi Natura-alueen suojeluperusteena olevan luontotyyppin (*keidasrämeet*) edustavuuteen ja luonnontilaan. Vaikutus arvioidaan suuruudeltaan lieväksi ja merkitykseltään vähäiseksi, sillä valumavesiä patoava vaikutus kohdistuu vain pieneen osaan luontotyyppin pinta-alasta (alle 10 %) eikä se uhkaa luontotyyppin säilymistä

alueella. Annankankaan hankkeen yhteydessä esitetyillä voimalapaikkojen toteutusvaihtoehdoilla (VE 1 ja V2) ei arvioida olevan suuruudeltaan tai merkittävyydeltään toisistaan eroavia vaikutuksia.

Nikkarinkaarron hankealueella Natura-aluetta lähin voimalan rakennuspaikka sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Voimalapaikalla tai rakennettavalla tielinjauksella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Pitkäsnevan eteläosien Natura-luontotyyppin *aapasuot* edustavuudelle. *Lähteet ja lähdesuot* luontotyyppin kohteet sijoittuvat sen verran etäälle (Pitkäs lähde 2,9 km) Nikkarinkaarron alueella suunnitelluista rakennustoista, että luontotyyppille ei arvioida aiheutuvan lainkaan haitallisia vaikutuksia hankkeesta.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron erillisistä hankkeista, ympäröivän alueen metsätaloudesta ja lähiseudun turvetuotannosta ei yhdessä arvioida aiheuttavan merkittävämpiä yhteisvaikutuksia suojeluperusteena olevien luontotyyppien edustavuudelle. Natura-alueen 40 dB:n meluraja ylittyy Annankankaan hankealueen johdosta Natura-alueen pohjoisosassa alueella joka on 5–9 % Natura-alueen kokonais-pinta-alasta. Koska Pitkäsnevilla on alueellisesti tarkasteltuja melko merkittävää virkistyskäyttörajoa (marjastus, luontopolku, riistanhoidon opetuskohteet), katsotaan melun ohjearvon ylityksen aiheuttavan Natura-alueen virkistyskäyttäjälle kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Tuulivoimapuistohankkeiden yhteydessä suunnitelluilla rakentamistoimilla ei arvioida olevan merkitykseltään vähäistä suurempaa vaikutusta saukon esiintymiseen tai elinoloihin Natura-alueella. Saukolla on hyvin laaja elinpiiri, eivätkä tuulivoimahankkeet vaikuta alueen pienvesiin siten, että lajin elinolosuhteet alueella heikkenisivät.

Taulukko 21. Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi. Kokonaisarviointi koskee hankkeiden nykyisiä suunnitelmia, ilman lieventäviä toimenpiteitä.

Alue	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys	Natura-alueen eheys
Siikajoen lintuvedet ja suot (SCI/SPA)				
Pöllänperän tuulivoimapuisto	Todennäköinen	Kohtalainen vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Vähäinen kielteinen vaikutus
Hummastinvaaran tuulivoimapuisto	Todennäköinen	Kohtalainen vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Vähäinen kielteinen vaikutus
Olkijokisuu – Pattijoen pohjoishaara (SCI/SPA)				
Pöllänperän tuulivoimapuisto	Ennakoitavissa	Lievä vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Ei vaikutuksia
Hummastinvaaran tuulivoimapuisto	Ennakoitavissa	Lievä vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Ei vaikutuksia
Lähdeneva (SCI)				
Yhteisenkankaan tuulivoimapuisto	Ennakoitavissa	Kohtalainen vaikutus	Kohtalainen merkittävyys	Vähäinen kielteinen vaikutus
Pitkäsneva (SCI)				
Annankankaan tuulivoimapuisto	Ennakoitavissa	Lievä vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Ei vaikutuksia
Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto	Epätodennäköinen	Lievä vaikutus	Vähäinen merkittävyys	Ei vaikutuksia

Suunniteltujen Raahen itäisten tuulivoimapuistohankkeiden ei käytettävissä olevien tietojen perusteella arvioida merkittävästi heikentävän niitä luontoarvoja eli

luontotyyppien ja lajiston edustavuutta tai Natura-alueiden eheyttä, joiden perusteella tarkastellut Natura-alueet on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon.

11.7.3 Muut Natura-alueet

Suunniteltujen Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ei käytettävissä olevien tietojen perusteella arvioida merkittävästi heikentävän niitä luontoarvoja eli luontotyyppien ja lajiston edustavuutta tai Natura-alueiden eheyttä, joiden perusteella muut hankealueiden ympäristöön sijoittuvat Natura-alueet on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen sähkönsiirtoon suunniteltu voimajohto kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalle levennettävässä johtoauekassa noin 300 metrin etäisyydeltä Hanhelan joenvarsilaitumien Natura-alueen luoteispuolelta ja noin 900 metrin etäisyydeltä Vaippanevan Natura-alueen luoteispuolelta. Voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa esitettyyn kasvillisuuteen tai luontotyypeihin. Muut Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimapuistoista, jotta hankkeilla ei ole teoreettisiakaan vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa esitettyyn kasvillisuuteen tai luontotyypeihin.

Raahen saariston ja Revonneva–Ruonnevan Natura-alueet on sisällytetty Natura 2000-verkostoon myös linnuston mukaisina kohteina. Raahen saaristo sijaitsee noin 7,8 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista ja Revonneva–Ruonneva sijaitsee noin 15,7 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Pitkän etäisyyden vuoksi sekä Natura-alueiden suojeluperusteissa mainittujen pesimälajien ekologian ja käyttäytymispiirteet huomioden tuulivoimapuistoilla tai niiden sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa esitetyle pesimälinnustolle. Natura-alueilla lepäilevän muuttolinnuston osalta tuulivoimapuistohankkeet saattavat lisätä vähäisessä määrin lintujen törmäyskuolleisuutta sekä aiheuttaa vähäisiä estevaikutuksia lintujen muuttoreiteillä. Suunnitellut tuulivoimapuistot sijoittuvat kuitenkin niin etäälle Natura-alueista, että niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutuksen ei arvioida kohoavan suuruudeltaan lievää suuremmaksi eikä merkittävyydeltään vähäistä suuremmaksi.

11.7.4 Lausunto Natura-arvioinnista

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen yhteydessä toteutetun luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin erillisraportti on lähetetty lausunnoille yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, joka antaa Natura-arvioinnista oman erillisen lausuntonsa.

11.7.5 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Luonnonsuojelualueet

Alueet ja yleiskuvaus

Pöllänperän hankealueen lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet sijoittuvat Hietaniitynlahden alueelle, missä ne sijoittuvat noin 1,3 km etäisyydelle lähimpien tuulivoimaloiden pohjoispuolella (Kuva 82). Säikänlahden alueelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet sijoittuvat noin 1,8 km etäisyydelle lähimpien tuulivoimaloiden pohjoispuolella. Hietaniitynlahden ja Säikänlahden alueella sekä kauempana Merikylänlahden alueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet kuuluvat Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueeseen (kappale 11.7, Liite 3).

Hummastinvaaran hankealueen lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat Olkijokisuu – Pattijoen pohjoishaaran Natura-alueelle noin 3,5 km lähimpien tuulivoimaloiden länsipuolelle sekä Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueelle noin 1,9 km lähimpien tuulivoimaloiden itäpuolelle (Kuva 82).

Someronkankaan hankealueen lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat Viitajärven alueen Natura-alueelle, ja ne sijaitsevat noin 3,1 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista (Kuva 82).

Yhteisenkankaan hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta, jotka sijaitsevat Lähdenevan Natura-alueella (Kuva 82, Liite 5). Luonnonsuojelualueet sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden lähin luonnonsuojelualue on Ahmanevan luonnonsuojelualue, joka sijoittuu noin 1,5 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista (Kuva 82).

Taulukko 22. Hankealueiden lähiympäristöön sijoittuvat luonnonsuojelualueet sekä niiden lyhyin etäisyys ja suunta lähimmistä tuulivoimaloista.

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys	Suunta
Hietaniitynlahden luonnonsuojelualue	YSA118343	Yksityiset suojelualueet	1,3 km	pohjoinen
Raution luonnonsuojelualue	YSA118339	Yksityiset suojelualueet	1,4 km	pohjoinen
Hietaniityn luonnonsuojelualue	YSA200114	Yksityiset suojelualueet	1,5 km	pohjoinen
Hietaniitynlahden luonnonsuojelualue	YSA200115	Yksityiset suojelualueet	1,6 km	pohjoinen
Hietaniitynlahden luonnonsuojelualue	YSA203856	Yksityiset suojelualueet	1,9 km	pohjoinen
Hietaniitynlahden luonnonsuojelualue	YSA203855	Yksityiset suojelualueet	2,0 km	pohjoinen
Siirtolan luonnonsuojelualue	YSA118355	Yksityiset suojelualueet	2,1 km	pohjoinen
Niittypakan luonnonsuojelualue	YSA201478	Yksityiset suojelualueet	2,5 km	pohjoinen
Kinnusen luonnonsuojelualue	YSA203904	Yksityiset suojelualueet	1,8 km	pohjoinen
Yhteisen vesialueen luonnonsuojelualue	YSA203077	Yksityiset suojelualueet	1,8 km	pohjoinen
Sorsastajan taivas luonnonsuojelualue	YSA203693	Yksityiset suojelualueet	2,0 km	pohjoinen
Säikänpolun luonnonsuojelualue	YSA202745	Yksityiset suojelualueet	2,1 km	pohjoinen
Luontosäikän luonnonsuojelualue	YSA202617	Yksityiset suojelualueet	2,2 km	pohjoinen
Mattilan luonnonsuojelualue	YSA203180	Yksityiset suojelualueet	2,3 km	pohjoinen
Suvikankaan luonnonsuojelualue	YSA203179	Yksityiset suojelualueet	2,4 km	pohjoinen
Hallin luonnonsuojelualue	YSA203525	Yksityiset suojelualueet	2,6 km	pohjoinen
Rantaryteikön luonnonsuojelualue	YSA203091	Yksityiset suojelualueet	2,7 km	pohjoinen
Tauvon jakokunnan luonnonsuojelualue	YSA203384	Yksityiset suojelualueet	2,8 km	pohjoinen
Tienvarren luonnonsuojelualue	YSA202653	Yksityiset suojelualueet	2,8 km	pohjoinen

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys	Suunta
Pekurilan luonnonsuojelualue	YSA200024	Yksityiset suojelualueet	2,9 km	pohjoinen
Pekurin luonnonsuojelualue	YSA200025	Yksityiset suojelualueet	2,9 km	pohjoinen
Uimarannan luonnonsuojelualue	YSA204935	Yksityiset suojelualueet	3,5 km	länsi
Pappilan luonnonsuojelualue	YSA202439	Yksityiset suojelualueet	1,9 km	itä
Viitajärven luonnonsuojelualue III	YSA117823	Yksityiset suojelualueet	3,1 km	länsi
Viitajärven luonnonsuojelualue II	YSA117764	Yksityiset suojelualueet	3,1 km	länsi
Viitajärven luonnonsuojelualue	YSA117783	Yksityiset suojelualueet	3,4 km	länsi
Viitajärven luonnonsuojelualue I	YSA117763	Yksityiset suojelualueet	3,4 km	länsi
Maunulan luonnonsuojelualue	YSA205783	Yksityiset suojelualueet	3,4 km	länsi
Äijän metsän luonnonsuojelualue	YSA204933	Yksityiset suojelualueet	3,7 km	länsi
Lähdekankaan luonnonsuojelualue	YSA204860	Yksityiset suojelualueet	0,3 km	alueella
Lähdenevan luonnonsuojelualue	YSA117785	Yksityiset suojelualueet	0,3 km	alueella
Pihlajakosken luonnonsuojelualue	YSA204861	Yksityiset suojelualueet	0,4 km	alueella
Ahmanevan luonnonsuojelualue	YSA117742	Yksityiset suojelualueet	1,5 km	koillinen

Perustettujen luonnonsuojelualueiden lisäksi hankealueiden ympäristöön sijoittuu useita suojelullisesti arvokkaita kohteita joita tullaan perustamaan luonnonsuojelualueiksi myöhemmin. Esimerkiksi Siikajoen lintuvedet ja suot, Lähdenevan ja Pitkäsnevan Natura-alueilla perustettujen luonnonsuojelualueiden ulkopuoliset Natura-alueen osat on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin (Jouni Näpänkangas, kirjall. ilm.).

Hankealueiden läheisyyteen sijoittuu myös Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman eli METSO-ohjelman kohteita. METSO-ohjelman kohteet edistävät selvästi luonnon monimuotoisuuden turvaamista, ja kohteiden valintaan on laadittu luonnontieteelliset valintaperusteet (Ympäristöministeriö 2008). METSO-ohjelman kohteiden suojelu perustuu vapaaehtoisuuteen, mutta valtio korvaa METSO-ohjelmaan hyväksytyn kohteen suojelusta aiheutuvat kustannukset metsänomistajille. Pöllänperän hankealueen pohjoisrajalle sijoittuu yksi pienialainen METSO-ohjelmaan valittu kohde, joka on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin vuonna 2011 (Liite 3, luontokohteet; liite 1). Kohde sijoittuu Loskarinlahden alueelle, noin 400 metrin etäisyydelle Pöllänperän hankealueen lähimmistä tuulivoimaloista. METSO-ohjelmaan voidaan valita myös sellaisia kohteita, jotka täydentävät olemassa olevia suojelualueita. Pitkäsnevan Natura-alueen laajennuksena lännessä ja lounaassa on esitetty kaksi METSO-ohjelmaan sisällytettyä kohdetta Raahen ja Pyhäjoen kunnan alueella (Liite 3, luontokohteet; liitteet 4 ja 5).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan luonnoksessa (Pohjois-Pohjanmaan Liitto 2012) Annankankaan ja Nikkarinkaarron voimajohtojen ja olemassa

olevan Ventusneva–Pyhäselkä voimajohdon alueelle tai sen välittömään läheisyyteen on osoitettu kaavaluonnoksessa kolme uutta kohdemerkintää. Pahanevan suoalue on osoitettu kaavaluonnoksessa merkinnällä SL-1, mikä tarkoittaa luonnonsuojelualueeksi ehdotettua kohdetta. Tuulivoimapaistojen sähkönsiirron voimajohto kulkee Pahanevan yli olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoaueassa noin 1,4 km matkan. Pahanevan koillispuolelle sijoittuva Taarinneva on huomioitu maakuntakaavan luonnoksessa kohdemerkinnällä se-1, jolla on osoitettu suoalueet, joiden luontoarvot vaativat lisäselvityksiä. Tuulivoimapaistojen sähkönsiirron voimajohto kulkee Taarinnevan yli olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoaueassa noin 1,9 km matkan. Lisäksi Taarinnevan luoteispuoleinen Valkeisnevan suoalue on merkitty kaavaluunnokseen kohdemerkinnällä SL-1, joka tarkoittaa luonnonsuojelualueeksi ehdotettua kohdetta. Valkeisneva sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä olemassa olevien voimajohtojen sekä niiden rinnalle levennettävän voimajohtoaueanluoteispuolella.

Hankkeen vaikutukset

Hankkeiden läheisyyteen sijoittuu useita luonnonsuojelualueita, ja kolme luonnonsuojelualueutta sijoittuu Yhteisenkankaan hankealueen aluerajauksen sisäpuolelle Lähdennevan Natura-alueella. Luonnonsuojelualueille ei kuitenkaan sijoiteta tuulivoimaloita, huoltoteitä tai voimalinjoja. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle luonnonsuojelualueista. Lähdennevan yksityisille suojelualueille kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kangasmaalaiteeseen sijoittuvien korpikuvioiden vesitasapainomuutoksista. Voimaloiden ja tiestön rakentamiskohteet sijoittuvat suon pienvaluma-alueen rajoille ja yhtä voimalapaikkaa suositellaan siirrettäväksi. Tällöin hydrologiset vaikutukset suojelualueille arvoidaan vähäisiksi.

Siikajoen lintuvedet ja suot, Lähdennevan sekä Pitkäsnevan Natura-alueille ja siellä sijaitseville luonnonsuojelualueille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 5).

Tuulivoimapaistot ja niiden rakenteet sijoittuvat niin etäälle muista luonnonsuojelualueista, että hankkeilla ei arvioida olevan vaikutuksia niiden suojeluperusteena olevaan lajistoon tai luontotyyppeihin. Melun osalta vaikutusten arviointi on sama, kuin Natura-alueiden kohdalla. Lähdennevan suojelualueille meluraja ulottuu kokonaan, mutta vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Luonnonsuojelualueille ulottuvat vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia (ks. kappale 9.7.3).

11.7.6 Luonnonsuojeluohjelmien alueet

Alueet ja yleiskuvaus

Raahen itäisten tuulivoimapaistojen hankealueista Yhteisenkankaan alueelle sijoittuu yksi luonnonsuojeluohjelmiin kuuluva alue, Lähdennevan soidensuojeluohjelman kohde (SSO110337). Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200 metrin etäisyydelle soidensuojelualueen eteläpuolelle, mutta voimaloita on suunniteltu rakennettavaksi myös alueen itä- ja pohjoispuolelle. Soidensuojelualueen pinta-ala on 222,2 ha. Lähdennevan soidensuojeluohjelman kohteen alueella sijaitsee myös samanniminen Natura-alue (kappale 11.7) sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita (kappale 11.7.5). Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapaistojen suunnitellut voimajohdot ylittävät Vaippanevan soidensuojelualueen (SSO110339) luoteisosan olemassa olevan voimalinjan vierelle levennettävässä johtoaueassa (Kuva 83). Soidensuojeluohjelmaan kuuluvan kohteen pinta-ala on 2221 ha, ja suunniteltu voimajohto kulkee alueen halki noin 450 metrin

matkalla. Vaippanevan länsi- ja luoteisosat on voimakkaasti ojitettu, ja sen ojittamaton itäosa kuuluu Vaippanevan Natura-alueeseen (kappale 11.7).

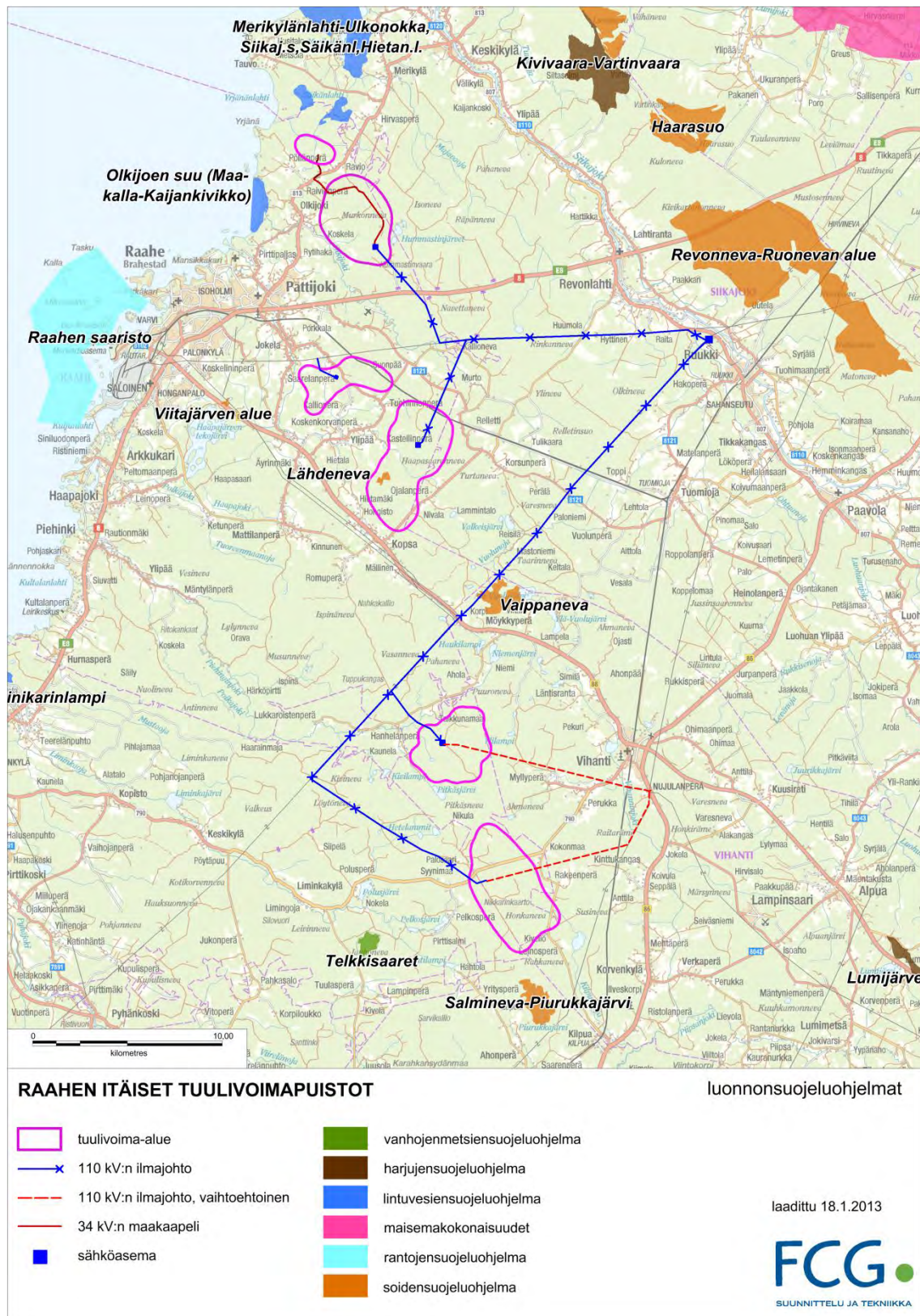
Merikylänlahti–Ulkonokka, Siikajokisuu, Säikänlahti, Hietaniitynlahti lintuvesiensuojeluohjelman (LVO110257) kohde sijoittuu lähimmillään noin 1,3 km etäisyydelle Pöllänperän tuulivoimapuiston pohjoispuolella (Kuva 83). Olkijokisuu (Maakalla–Kaijankivikko) lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110248) sijoittuu lähimmillään noin 3,4 km Hummastinvaaran tuulivoimapuiston länsipuolelle ja Pöllänperän tuulivoimapuiston lounaispuolelle (Kuva 83). Suurin osa molemmista kohteista sisältyy myös Natura 2000-verkostoon, minkä lisäksi alueilla on myös yksityisiä luonnonsuojelualueita.

Raahen saariston rantojensuojeluohjelman kohde (RSO110099) sijoittuu noin 9,2 km Someronkankaan lähimpien tuulivoimaloiden länsipuolelle. Viitajärven alueen soidensuojeluohjelman kohde (SSO110338) sijoittuu lähimmillään noin 3,4 km Someronkankaan lähimpien tuulivoimaloiden länsipuolelle. Salmineva–Piurukkajärven soidensuojeluohjelman kohde (SSO110333) sijoittuu lähimmillään noin 2,0 km Nikkarinkaarron tuulivoimaloiden eteläpuolelle. Telkkisaarten vanhan metsän suojeluohjelman kohde (AMO110132) sijoittuu lähimmillään noin 6,1 km Nikkarinkaarron tuulivoimaloiden länsipuolelle. Revonneva–Ruonnevan alueen soidensuojeluohjelman kohde (SSO110334) sijoittuu lähimmillään noin 15,6 km Yhteisenkankaan tuulivoimaloiden koillispuolelle ja noin 2,6 km etäisyydelle Ruukkiin rakennettavan sähköaseman koillispuolelle (Kuva 83).

Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat, kallioalueet sekä moreenimuodostumat on esitetty erikseen hankkeen maa- ja kalliooperään kohdistuvien vaikutusten yhteydessä kappaleessa 11.1

Taulukko 23. Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat luonnonsuojeluohjelmien alueet ja niitä vastaavat kohteet sekä niiden lyhyin etäisyys ja suunta lähimmistä tuulivoimaloista.

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys	Suunta
Merikylänlahti–Ulkonokka, Siikajokisuu, Säikänlahti, Hietaniitynlahti	LVO110257	Lintuvesien-suojeluohjelma	1,3 km	pohjoinen
Olkijoen suu (Maakalla–Kaijankivikko)	LVO110248	Lintuvesien-suojeluohjelma	3,4 km	länsi
Revonneva–Ruonnevan alue	SSO110334	Soiden-suojeluohjelma	2,6 km	koillinen
Lähdeneva	SSO110337	Soiden-suojeluohjelma	0,2 km	alueella
Viitajärven alue	SSO110338	Soiden-suojeluohjelma	3,4 km	länsi
Vaippaneva	SSO110339	Soiden-suojeluohjelma	5,4 km	pohjoinen
Salmineva–Piurukkaneva	SSO110333	Soiden-suojeluohjelma	2,0 km	etelä
Telkkisaaret	AMO110132	Vanhojen metsien suojeluohjelma	6,1 km	lounas
Raahen saaristo	RSO110099	Rantojen-suojeluohjelma	9,2 km	länsi



Kuva 83. Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Hankkeen vaikutukset

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden läheisyyteen sijoittuu useita luonnonsuojeluohjelmien alueita, ja yksi soidensuojeluohjelman kohde sijoittuu Yhteisenkankaan hankealueen aluerajauksen sisäpuolelle. Soidensuojeluohjelman kohteelle ei kuitenkaan sijoiteta tuulivoimaloita, huoltoteitä tai voimalinjoja. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200 metrin etäisyydelle soidensuojeluohjelman alueesta. Lähdenevan ympärille rakennettavilla tuulivoimaloilla ja huoltotiellä saattaa olla hydrologisia vaikutuksia soidensuojeluohjelman alueelle. Lähdenevaan kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin hankkeen yhteydessä toteutetussa Natura-arvioinnissa (kappale 11.7, Liite 5).

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoon suunniteltu voimalinja ylittää olemassa olevien voimalinjojen viereen levennettävässä johtokäytävässä Vaippanevan soidensuojelualueen ojitetun länsi- ja luoteisosan. Kohteen ojitetut osat ovat muuttuneet ja luonnontilaltaan heikentyneet, mistä johtuen voimalinjan rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia soidensuojelualueelle. Vaikutuksia voidaan myös lieventää voimajohtopylväiden asettelulla.

Lintuvesiensuojeluohjelmaan sisällytettyjen kohteiden alueella lepäilevään lintulajistoon kohdistuu este- ja törmäysvaikutuksia, jotka johtuvat etupäässä Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen rakentamisesta. Etenkin Merikylänlahti-Ulkonokka, Siikajokisuu, Säikänlahti, Hietaniitynlahti -alueella lepäilevät linnut lentävät muuttoaikana todennäköisesti osin Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läntisimpien hankealueiden kautta. Lintuvesiensuojeluohjelman kohteille aiheutuvat vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi. Lintuvesiensuojeluohjelmien kohteille aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu myös hankkeen yhteydessä toteutetussa erillisessä Natura-arvioinnissa (kappale 11.7, Liite 5) sekä IBA- ja FINIBA-alueiden kohdalla (kappale 11.7.7).

Tuulivoimapuistojen hankealueet ja niiden rakenteet sijoittuvat niin etäälle muista luonnonsuojeluohjelmien alueista, että hankkeilla ei arvioida olevan vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin.

11.7.7 Kansainvälisesti ja kansallisesti tärkeät lintualueet

Kansainvälisesti tärkeät lintualueet eli IBA-alueet (*IBA = Important Bird Area*) on BirdLife Internationalin hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi maailmassa. IBA-alueverkostolla on vahva asema kansainvälisessä linnuston suojelutyössä, ja hanke nimettiin vuonna 2010 yhdeksi kolmesta maapallon biodiversiteetin tilaa mittaavasta YK:n Millenium -mittarista (BirdLife Suomi 2010). Maailmasta on löydetty noin 10 000 kansainvälisesti tärkeää lintualueutta, joista Suomessa sijaitsee 97 aluetta (Heath & Evans 2000).

FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on valittu Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen suorittamissa kartoituksissa (Leivo ym. 2001). FINIBA-hankkeella ei ole virallista suojeluohjelman statusta, mutta suurin osa FINIBA-alueista kuuluu esimerkiksi lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000-verkostoon.

Hankealueiden ympäristöön ja arvioidulle vaikutusalueelle sijoittuu yksi IBA- ja kolme FINIBA-alueutta (Kuva 84, Taulukko 24).

Taulukko 24. Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat kansainvälisesti tärkeät (IBA) ja kansallisesti tärkeät (FINIBA) lintualueet sekä niiden lyhyin etäisyys ja suunta lähimmistä tuulivoimaloista.

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys	Suunta
Oulun seudun kerääntymisalue	FI028	IBA	1,3 km	pohjoinen
Oulun seudun kerääntymisalue	810230	FINIBA	1,3 km	pohjoinen
Pattijokisuu	810053	FINIBA	3,3 km	länsi
Siikajoen alajuoksun suot	810336	FINIBA	15,3 km	koillinen

IBA- ja FINIBA-alueille mahdollisesti kohdistuvia linnustovaikutuksia on käsitelty perusteellisemmin myös hankkeen linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä (kappale 11.4.5) sekä hankkeen yhteydessä toteutetussa Natura-arvioinnissa (Liite 5) niiltä osin kuin IBA- ja FINIBA-alueet sijoittuvat Natura-alueille.

Oulun seudun kerääntymisalue (IBA FI028, FINIBA 810230)

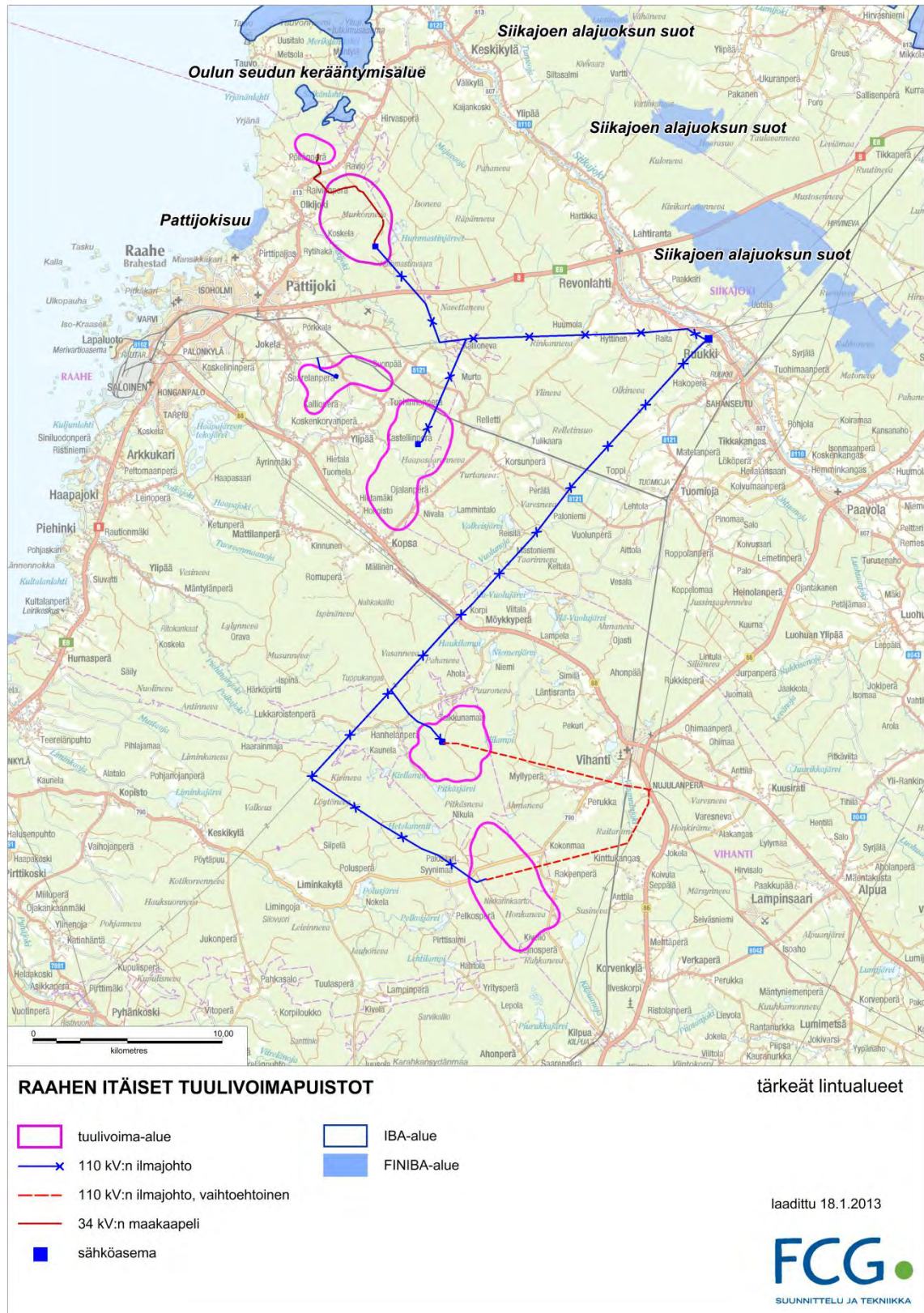
Yleiskuvaus ja kriteerilajit

Oulun seudun kerääntymisalue on Suomen olosuhteissa ainutlaatuinen etenkin vesi- ja rantalintujen elinympäristökokonaisuus, jolla on kansainvälistä merkitystä myös muuttolinnuston levähdysalueena. Alue on Suomen oloissa ainutlaatuinen rehevien ja matalien merenlahtien ja saariston muodostama kosteikkokokonaisuus, johon liittyvät kiinteästi rannikolta itäkaakkoon suuntautuvat laajat viljelyalueet. Oulun seudun kerääntymisalueen IBA-alueen pinta-ala on 81781 ha ja se on sisällytetty kokonaisuudessaan hieman laajennettuun Oulun seudun kerääntymisalueen FINIBA-alueeseen. Alueella sijaitsee useita Natura-alueita, luonnonsuojelualueita sekä mm. lintuvesiensuojeluohjelman kohteita. Oulun seudun kerääntymisalue sijaitsee Säikänlahden ja Hietaniitynlahden alueella noin 1,3 km etäisyydellä Pöllänperän lähimpien tuulivoimaloiden pohjoispuolella ja noin 3,4 km etäisyydellä Hummastinvaaran lähimpien tuulivoimaloiden pohjoispuolella (Kuva 84).

IBA-alueen valintaperusteena on mainittu 28 lajia, jotka ylittävät IBA-kriteerirajat (BirdLife International 2012):

- metsähanhi: 20000 lepäilevää yksilöä
- kiljuhanhi: 50 lepäilevää yksilöä
- merihanhi: 450–480 pesivää paria, 3500 lepäilevää yksilöä
- haapana: 50000 lepäilevää yksilöä
- jouhisorsa: 300–350 pesivää paria, 15000 lepäilevää yksilöä
- tavi: 50000 lepäilevää yksilöä
- tukkasotka: 50000 lepäilevää yksilöä
- telkkä: 30000 lepäilevää yksilöä
- uivelo: 1000 lepäilevää yksilöä
- tukkakoskelo: 600–650 pesivää paria, 15000 lepäilevää yksilöä
- isokoskelo: 20000 lepäilevää yksilöä
- kaulushaikara: 8–12 pesivää paria
- merikotka: 30 lepäilevää yksilöä
- sinisuohaukka: 10–40 pesivää paria
- luhtahuitti: 10–30 pesivää paria
- kurki: 40–50 pesivää paria, 3000 lepäilevää yksilöä
- mustaviklo: 7000 lepäilevää yksilöä
- punajalkaviklo: 790–850 pesivää paria, 5000 lepäilevää yksilöä
- valkoviklo: 3000 lepäilevää yksilöä
- liro: 200–250 pesivää paria, 40000 lepäilevää yksilöä
- pikkusirri: 10000 lepäilevää yksilöä
- jänkäsirriäinen: 3000 lepäilevää yksilöä
- suokukko: 700–750 pesivää paria, 50000 lepäilevää yksilöä
- kalalokki: 1200–1300 pesivää paria
- pikkulokki: 400–500 pesivää paria, 3000 lepäilevää yksilöä
- räyskä: 200 lepäilevää yksilöä
- suopöllö: 25–70 pesivää paria
- ruokokerttunen: 10000 pesivää paria

Raahen Itäiset tuulivoimapuistot



Kuva 84. Hankealueiden ympäristöön sijoittuvat IBA- ja FINIBA-alueet.

FINIBA-alueen valintaperusteena on mainittu 57 lajia, jotka ylittävät FINIBA-kriteerirajat (Leivo ym. 2001):

- kuikka: kevät 300–1000 lepäilevää yksilöä
- mustakurkku-uikku: kevät 150–250 ja syksy 100–150 lepäilevää yksilöä
- härkälintu: kevät 150–500 lepäilevää yksilöä
- kaulushaikara: pesimä 10–15 lepäilevää yksilöä
- pikkujoutsen: kevät 10–25 lepäilevää yksilöä
- joutsen: kevät 1500–2500 lepäilevää yksilöä, 7–9 pesivää paria, syksy 3500–6000 lepäilevää yksilöä
- metsähanhi: kevät 7000–10000 lepäilevää yksilöä
- kiljuhanhi: kevät 30–50 lepäilevää yksilöä
- merihanhi: kevät 1500–2000 ja syksy 2500–3500 lepäilevää yksilöä
- ristisorsa: kevät 250–350 lepäilevää yksilöä, 100–120 pesivää paria, syksy 400–700 lepäilevää yksilöä
- haapana: kevät 8000–12000 ja syksy 9000–17000 lepäilevää yksilöä
- harmaasorsa: syksy 80–150 lepäilevää yksilöä
- tavi: kevät 8000–15000 ja syksy 9000–17000 lepäilevää yksilöä
- jouhisorsa: kevät 2500–4000 ja syksy 4000–8000 lepäilevää yksilöä
- heinätavi: kevät 150–500 ja syksy 400–800 lepäilevää yksilöä
- lapasorsa: kevät 1000–1500 ja 1500–2000 lepäilevää yksilöä
- tukkasotka: kevät 10000–17000 ja syksy 5000–15000 lepäilevää yksilöä
- lapasotka: kevät 200–300 lepäilevää yksilöä, 5–15 pesivää paria, syksy 50–200 lepäilevää yksilöä
- mustalintu: kevät 1000–5000 lepäilevää yksilöä, 2–5 pesivää paria, syksy 500–700 lepäilevää yksilöä
- pilkkasiipi: kevät 400–1500 ja syksy 700–750 lepäilevää yksilöä
- Telkkä: kevät 5000–10000 ja syksy 6000–13000 lepäilevää yksilöä
- uivelo: kevät 450–700 lepäilevää yksilöä, 6–9 pesivää paria, syksy 120–300 lepäilevää yksilöä
- tukkakoskelo: kevät 2000–4000 lepäilevää yksilöä, 600–650 pesivää paria, syksy 2100–5000 lepäilevää yksilöä
- isokoskelo: kevät 6000–9000 ja syksy 7000–14000 lepäilevää yksilöä
- ruskosuohaukka: 70–80 pesivää paria
- uhanalainen laji: >1 pesivä pari
- nokikana: syksy 350–600 lepäilevää yksilöä
- kurki: kevät 1500–2000 ja syksy 2000–4000 lepäilevää yksilöä
- meriharakka: kevät 300–400 ja syksy 300–400 lepäilevää yksilöä
- tylli: kevät 1000–1500 ja syksy 1500–2000 lepäilevää yksilöä
- lapinsirri: kevät 500–1500 lepäilevää yksilöä, 40–55 pesivää paria, syksy 400–600 lepäilevää yksilöä
- pikkusirri: syksy 1500–3000 lepäilevää yksilöä
- suosirri: 35–50 pesivää paria
- jänkäsirriäinen: kevät 600–3000 ja syksy 100–350 lepäilevää yksilöä
- suokukko: kevät 10000–30000 lepäilevää yksilöä, 700–1000 pesivää paria, syksy 5000–12000 lepäilevää yksilöä
- jänkäkurppa: kevät 100–200 lepäilevää yksilöä, 15–40 pesivää paria, 200–300 lepäilevää yksilöä
- mustapyrstökuiri: 40–60 pesivää paria
- punakuiri: kevät 100–150 lepäilevää yksilöä
- punajalkaviklo: kevät 1400–1700 ja syksy 2500–3500 lepäilevää yksilöä
- mustaviklo: kevät 1900–5500 ja syksy 1500–2500 lepäilevää yksilöä
- valkoviklo: kevät 700–1500 ja syksy 800–1200 lepäilevää yksilöä
- liro: kevät 8000–13000 ja syksy 4000–9000 lepäilevää yksilöä
- karikukko: kevät 300–400 ja 400–600 lepäilevää yksilöä
- vesipääsky: kevät 200–700 lepäilevää yksilöä

- pikkulokki: kevät 1500–2000 lepäilevää yksilöä, 400–700 pesivää paria, syksy 1200–2500 lepäilevää yksilöä
- naurulokki: kevät 10000–15000 lepäilevää yksilöä, 3500–5000 pesivää paria, syksy 10000–15000 lepäilevää yksilöä
- kalalokki: kevät 2500–3500 ja syksy 4000–5000 lepäilevää yksilöä
- selkälokki: kevät 150–300 ja syksy 200–400 lepäilevää yksilöä
- harmaalokki: syksy 5000–6000 lepäilevää yksilöä
- merilokki: syksy 150–200 lepäilevää yksilöä
- räyskä: kevät 50–120 lepäilevää yksilöä, 3–5 pesivää paria, syksy 80–150 lepäilevää yksilöä
- lapintiira: kevät 1500–1700 ja syksy 2000–3000 lepäilevää yksilöä
- kalatiira: 400–500 pesivää paria, syksy 1300–1500 lepäilevää yksilöä
- pikkutiira: kevät 40–60 lepäilevää yksilöä, 15–20 pesivää paria, syksy 60–80 lepäilevää yksilöä
- pikkutikka: 20–30 pesivää paria
- viiksitimali: 30–150 pesivää paria
- kultasirkku: 2–4 pesivää paria

Hankkeen vaikutukset

Oulun seudun kerääntymisalueen IBA- ja FINIBA-alueet sijoittuvat Säikänlahden ja Hietaniitynlahden sekä Tauvon alueella Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läntisimpien hankealueiden (Pöllänperä, Hummastinvaara) pohjoispuolelle noin 1,3 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueet sijoittuvat Raahen rannikkoalueelle ja sen läheisyyteen, missä kulkee lintujen merkittävä muuttoreitti, jonka kautta kulkevista linnuista valtaosa suuntaa Oulun seudun kerääntymisalueelle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen vaikutukset kohdistuvat lähinnä muuttavaan lajistoon. Oulun seudun kerääntymisalueen pesivään lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia niiden pesimäaikana. Muuttoaikana myös alueen pesimälajit saapuvat pesimäpaikoilleen Perämeren rannikkoalueen kautta, ja mahdollisesti osan hankealueista kautta. Etenkin useiden vesi- ja rantalintulajien osalta Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistot aiheuttavat este- ja törmäysvaikutuksia alueiden kautta muuttavaan IBA- ja FINIBA-kriteerit täyttävään lajistoon. Osa Oulun seudun kerääntymisalueen kriteerilajistosta muuttaa pääosin yöllä, mistä johtuen niiden muuton kuva on puutteellinen, mutta ko. lajien voidaan olettaa muuttavan rantaviivan tuntumassa ja osin hankealueiden kautta, koska etenkin sorsalintujen merkittäviä lepäilyalueita sijoittuu Säikänlahden–Hietaniitynlahden–Merikylänlahden alueelle Pöllänperän hankealueen pohjoispuolelle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läntisimmillä tuulivoimapuistoilla saattaa olla enintään kohtalaisia vaikutuksia Oulun seudun kerääntymisalueen IBA- ja FINIBA-alueiden kriteerilajistoon. Kalajoen–Siikajoen rannikkoalueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat samalle muuttoreitille Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kanssa, jolloin yhteisvaikutusten myötä alueen kriteerilajistoon kohdistuvat vaikutukset kasvavat edelleen.

Pattijokisuus (FINIBA 810035)

Yleiskuvaus ja kriteerilajit

Pattijokisuun FINIBA-alue on Pattijokisuun–Olkijokisuun alueelle sijoittuva rehevien jokisuistojen ja matalan merenlahden alue, jonka rannalle sijoittuu alavia ja laajoja rantaniittyjä. Pattijokisuun FINIBA-alueen pinta-ala on 203 ha. FINIBA alueelle sijoittuu myös Olkijokisuus – Pattijoen pohjoishaaran Natura-alue sekä osin lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Pattijokisuun FINIBA-alue sijoittuu noin 3,3 km länteen Hummastinvaaran hankealueen lähimmistä tuulivoimaloista ja noin 3,9 km lounaaseen Pöllänperän hankealueen lähimmistä tuulivoimaloista (Kuva 84).

FINIBA-alueen valintaperusteena on mainittu yksi lajia, joka ylittää FINIBA-kriteerirajat (Leivo ym. 2001):

- pikkutiira: 1–2 pesivää paria

Hankkeen vaikutukset

Pattijokisuun FINIBA-alue sijoittuu Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden länsi- ja lounaispuolelle, eikä alueen kriteerirajat ylittävä pikkutiira muuta tällöin hankealueiden kautta Pattijokisuun pesimäalueilleen. Pikkutiira saalistaa pääasiassa pesimäpaikkansa ympäristöön sijoittuvilla vesialueilla, eikä Pöllänperän tai Hummastinvaaran hankealueilla sijaitse lajin saalistusalueiksi soveltuvia vesialueita. Raahen itäisillä tuulivoimapuistoilla ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia Pattijokisuun FINIBA-alueen kriteerilajistoon.

Siikajoen alajuoksun suot (FINIBA 810336)

Yleiskuvaus ja kriteerilajit

Siikajoen alajuoksun soiden FINIBA-alue koostuu useista pienistä ja keskisuurista Perämeren rannikkoalueen läheisyyteen sijoittuvista avosuoalueista. FINIBA-alueen pinta-ala on 5184 ha, ja osa alueen soista on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, perustettu luonnonsuojelualueiksi tai huomioitu soidensuojeluohjelmassa. Siikajoen alajuoksun soiden FINIBA-alueen lähimmät osa-alueet Lumineva ja Haarasuo sijoittuvat noin 15,3 km Hummastinvaaran lähimpien tuulivoimaloiden koillispuolelle ja Revonneva sijoittuu noin 15,8 km Yhteisenkankaan lähimpien tuulivoimaloiden koillispuolelle. Revonnevan osa-alue sijoittuu lähimmillään noin 3,0 km etäisyydelle Ruukkiin rakennettavan sähköaseman pohjoispuolelle (Kuva 84).

FINIBA-alueen valintaperusteena on mainittu kaksi lajia, joka ylittää FINIBA-kriteerirajat (Leivo ym. 2001):

- suokukko: 100–200 pesivää paria
- jänkäkurppa: 10–25 pesivää paria

Hankkeen vaikutukset

Siikajoen alajuoksun soiden FINIBA-alue sijoittuu yli 15 km etäisyydelle Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden koillispuolelle. Alueen kriteerirajat ylittävät lajit todennäköisesti muuttavat osin läntisimpien hankealueiden kautta, mutta niiden muuton kuva on puutteellinen. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kriteerilajeihin kohdistuvia este- ja törmäysvaikutuksia, mutta vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi pitkän etäisyyden vuoksi. Pesimäaikana tuulivoimapuistoilla ei arvioida olevan vaikutuksia kriteerilajeihin. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen läntisimmillä tuulivoimapuistoilla saattaa olla enintään vähäisiä vaikutuksia Siikajoen alajuoksun soiden FINIBA-alueen kriteerilajistoon.

Hankkeen keskeiset vaikutukset Natura-alueisiin ja suojelualueisiin:

- Tuulivoimapuistojen vaikutusalueelle sijoittuu neljä Natura-aluetta, joiden suojeluperusteille hankkeilla saattaa yksin tai yhdessä toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia. Hankkeen yhteydessä tehtiin Natura-arviointi Siikajoen lintuvedet ja suot, Olkijokisuu–Pattijoen pohjoishaaran, Lähdenevan ja Pitkäsnevan Natura-alueille.
- Hankkeilla arvioitiin olevan enintään kohtalaisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena esitettyyn lajistoon ja luontotyyppeihin. Vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan etenkin Siikajoen lintuvedet ja suot, Lähdenevan ja Pitkäsnevan Natura-alueille. Muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voimistavat linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.
- Tuulivoimaloiden aiheuttama 40 dB:n meluraja ylittyy Siikajoen lintuvedet ja suot, Lähdenevan ja Pitkäsnevan Natura-alueilla.
- Hankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia etäämmälle sijoittuville Natura-alueille, luonnonsuojelualueille tai suojeluohjelmien kohteille.
- Lähimmäs rannikkolinjaa sijoittuvilla hankkeilla saattaa olla enintään kohtalaisia vaikutuksia Oulunseudun kerääntymisalueen kansainvälisesti tärkeän lintualueen (IBA-alue) kriteerilajistoon. Muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voimistavat linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

11.8 Luontovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät**11.8.1 Kasvillisuus ja luontotyypit**

Merkittävimmät kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen epävarmuudet liittyvät tutkittavana olleiden hankealueiden laajuuteen suhteessa maastoinventointeihin käytettävissä olleeseen aikaan. Kesän 2011 maastoinventoinnit kohdennettiin ensisijaisesti sen hetkisille tuulivoimaloiden sijoituspaikoille sekä huoltotiestön rakennusalueille. Tämän lisäksi maastoinventoinneissa tutkittiin arvokohdetarkasteluna hankealueille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvia alueita, joilla arvioitiin esiintyvän merkittäviä tai luonnon monimuotoisuutta ylläpitäviä luontoarvoja. Näin ollen laajojen hankealueiden alueelta ei ole laadittu tarkkoja kasvillisuus- tai luontotyyppikarttoja, mutta arvokkaat luontokohteet on esitetty kartoilla. Maastoinventointien avulla voidaan kuitenkin katsoa saadun riittävä ja vaikutusten arvioinnin kannalta tarpeeksi luotettava kuva hankealueiden luonnonolosuhteista sekä arvokkaimpien alueiden sijoittumisesta.

Maastoinventointien jälkeen tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelussa on tapahtunut runsaasti muutoksia, mistä johtuen osa voimaloiden rakennuspaikoista ja huoltotielinjauksista on jouduttu arvioimaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella sekä suhteuttamalla rakennuspaikat alueen luonnon yleiskuvaan.

Hankealueilla ei ole tehty tarkentavia luontoinventointeja kesän 2011 jälkeen, lukuun ottamatta Annankankaan hankealueen sähkönsiirtovaihtoehdon VA a aluetta, josta on tehty erillinen ympäristöselvitys (Liite 4).

Hankkeiden kaavoituksen yhteydessä hankealueiden luontoselvityksiä tulee täydentää ja tarkentaa etenkin arvokkaiden luontokohteiden välittömään läheisyyteen sijoittuvien rakennuspaikkojen osalta.

11.8.2 Linnut

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla vuonna 2011 tehtyt pesimälinnustoselvitykset kattavat hyvin koko lintujen pesimäkauden, ja eri kartoitusmenetelmillä on pystytty muodostamaan kohtuullisen kattava kuva hankealueilla

pesivästä lajistosta, eri lajien runsaussuhteista sekä suojelullisesti arvokkaiden lajien reviirien sijainneista. Hankealueilla toteutettujen pesimälinnustolaskentojen tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueilla, vaan luoda yleiskatsaus alueilla pesivään linnustoon. Hankealueiden suuresta koosta johtuen, on kuitenkin mahdollista, että joitain huomionarvoisten lajien reviirejä on jäänyt kartoituksissa havaitsematta. Hankealueilla esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua. Tulokset arvioidaan kuitenkin riittäviksi hankkeen pesimälinnustovaikutusten arviointiin.

Arviot hankkeen linnustovaikutuksista perustuvat ensisijaisesti kasainvälisestä kirjallisuudesta saatavaan tietoon tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksista, koska kotimaisia tutkimustuloksia ei vielä ole saatavilla. Tiedon sovellettavuus Suomen olosuhteisiin arvioidaan kuitenkin melko hyväksi, koska samankaltaisilla metsävaltaisilla alueilla elävien lajien käyttäytyminen ei todennäköisesti merkittävästi poikkea Suomessa elävien ja samaan heimoon kuuluvien lajien kesken.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä, muuttoreiteissä ja lepäilyalueilla tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksoille, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. Muutontarkkailun kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

Arviointityössä on jouduttu tukeutumaan ulkomaisiin tietoihin tuulivoiman linnustovaikutuksista ja lintujen reagoinnista tuulivoimaloiden kohtaamistilanteissa, koska kotimaista tietoa ei ole vielä juurikaan saatavilla, johtuen Suomeen rakennettujen tuulivoimapuistojen vähäisestä määrästä.

Vaikutustenarvioinnin yksi merkittävimpiä epävarmuustekijöitä on myös alueen kautta kulkevan lintujen yömuuton puutteellinen tuntemus. Raahessa ei ole suoritettu yömuuton tutkaseurantaa, eikä yömuuton laajuudesta ja merkittävydestä Perämeren rannikkoalueella ole muutoinkaan olemassa olevaa tutkimustietoa. Raahen itäiset tuulivoimapuistot sijoittuvat lähelle muuton johtolinjana toimivaa Perämeren rannikkolinjaa, joten on mahdollista, että läntisimmät hankealueet ovat keskimääräistä merkittävämpiä muuttoväylä myös yöllä muuttavien lajien osalta. On mahdollista, että yömuutto ei ole kaikilta osin kulje yhtä keskittyneesti rannikkoalueen tuntumassa, kuin päivällä tapahtuva muutto, koska yöllä johtolinjat näyttäytyvät eri tavoin. Yöllä arvioidaan muuttavan erityisesti puolisuikeltajasorsia, kahlajia sekä lukuisa joukko eri varpuslintuja. Pääosa lintujen yömuutosta kulkee kuitenkin erittäin korkealla, jopa useiden satojen metrien tai yli kilometrin korkeudessa, mutta tarkkaa tietoa lentokorkeuksista tai sään vaikutuksista siihen ei ole olemassa ja suomalaisen tutkimustiedon puuttuessa ei ole selvää missä määrin yömuuttoa kulkee myös törmäyskorkeudella. Yömuuton arvioidaan olevan merkittävää etenkin syysmuuton aikaan, koska syksyllä pimeää aikaa on kevättä enemmän ja muuttavien lintujen lukumäärät ovat korkeampia. Lintujen yömuutolla tapahtuvista väistöliikkeistä ei ole olemassa kattavaa tutkimustietoa, mutta esimerkiksi Ruotsin ja Tanskan merituulivoimapuistojen kohdalla on tutkaseurannalla osoitettu, että myös yöllä muuttavat linnut kiertävät tuulivoimalat yleensä turvallisen etäisyyden päästä (mm. BirdLife Suomi 2010).

Muutontarkkailun ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia arvioita. Havaintojen tekeminen ja niiden kirjaaminen riippuu myös havainnoijien muutontarkkailukokemuksesta, mutta kiivaimpina muuttopäivinä kaikkia havaittuja lajeja

ei ehditä huomioida yhden ihmisen toimesta. Tällöin on keskitytty vain hankkeen kannalta olennaisimpien lajien havainnointiin ja kirjaamiseen.

Käytettyyn törmäysmallinnukseen ja populaationvaikutusten arviointimenetelmään liittyy useita epävarmuustekijöitä, jotka voivat vaikuttaa suurestikin lopputulokseen. Törmäysmallinnus olettaa, että tuulivoimaloiden roottorit ovat aina kohtisuorassa lintujen muuttosuuntaa vastaan, mikä saattaa pitää osin paikkaansa parhaimpina muuttopäivinä, kun linnut lentävät myötätuulella. Voimalat eivät myöskään aina ole toiminnassa mm. heikkotuulisen sään tai huoltotöiden vuoksi. Malli ei myöskään huomioi voimaloiden sijoittelua tuulivoimapuistoalueella, vaan olettaa niiden sijaitsevan samassa tasossa lintujen lentosuuntaa vastaan. Yksi merkittävä tulosten epävarmuustekijä on jokaisessa laskentavaiheessa käytetty ja laskuriin syötetty lintujen lukumäärä. Tämän epävarmuustekijän merkittävyyttä vähentää kuitenkin se, että törmäysmallinnus tehtiin Raahen rannikkoalueen arvioidun muuttokannan ylärajan perusteella. Mallin tuottamat törmäyslukumäärät ovat siis karkea yleistys yhden vuoden maastohavainnoinnin perusteella yleistetystä muuton kuvasta alueella.

Mallinnuksen tuloksia tulkittaessa täytyy huomioida, että mallinnus on tehty vain kymmenelle merkittävimmäksi arvioidulle alueen kautta keväisin muuttavalle lajille, joiden muuttokäyttäytymisestä alueella saatiin hyvä kuva kevään 2011 muutontarkkailun aikana. Mallinnus ei siis anna arviota kaikista tuulivoimaloihin törmäävien yksilöiden lukumäärästä jokaisen alueella tavattavan lajin osalta ja koko vuoden ajalta. Mallinnuksen ulkopuolelle jää valtaosa alueilla tavattavista lajeista ja lintujen liikkeistä. Koko lajiston ja koko vuoden aikana tapahtuvia törmäyksiä on kuitenkin arvioitu kirjallisuuden perusteella.

Törmäysmallinnuksen merkittävin ja eniten lopputulokseen vaikuttava epävarmuustekijä liittyy käytettyihin väistökertoimiin ja niiden sovellettavuuteen Suomen olosuhteisiin. Mallinnuksen tulos ilman väistökertoimia antaa lopputuloksena tuulivoimapuiston teoreettisen enimmäiskuolleisuuden (oletukset huomioiden), kun lintujen käytöksessä ei tapahdu minkäänlaista muutosta tuulivoimapuiston kohtaamistilanteissa. Linnut kuitenkin hyvin todennäköisesti muuttavat käyttäytymistään tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, mutta Suomessa ei ole tehty empiiristä tutkimusta kuinka suuressa määrin näin tapahtuu nyt tutkituilla lajeilla. Näin ollen väistökertoimina käytetään muualla maailmassa havaittuja ja ainakin jossain määrin empiiriseen tutkimukseen perustuvia väistökertoimia. Tässä työssä väistökertoimena käytettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti 95 %. Tuorein kirjallisuustieto suosittelee käyttämään väistökertoimena jollain lajeilla jopa 98 %, mutta toisilla lajeilla tuulivoimaloiden väistäminen voi olla harvinaisempaa.

Käytetty populaatiovaikutusten mallinnusmenetelmä ei huomioi lintupopulaatioissa tapahtuvia luontaisia muutoksia, jotka johtuvat normaalista syntyvyydestä, kuolleisuudesta sekä tulo- ja lähtömuutosta. Näin ollen yksinkertainen menetelmä kuvaa vain törmäyskuolleisuuden vaikutusta populaatioon ja olettaa lisäksi, että törmäyskuolleisuudessa ei tapahdu muutoksia. Malli ei esimerkiksi huomioi sitä, että pienikin kuolleisuuden kasvu taantuvalla lajilla voi olla populaation kannalta merkittävämpää kuin suurempi kuolleisuus runsastuvalla lajilla.

11.8.3 Muu eläimistö ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden luonto- ja linnustoselvitysten, liito-orava ja lepakkoselvitysten sekä muun täydentävän aineiston avulla on pystytty muodostamaan kohtuullisen kattava yleiskuva alueilla esiintyvistä eläimistöistä, niiden liikkumisesta alueella sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueiden laajuudesta johtuen on kuitenkin mahdollista, että joitain lajien elinympäristöjä on jäänyt havaitsematta. Selvitysten avulla on kuitenkin pystytty luotettavasti varmistamaan että, vaikutusten arvioinnin kannalta merkittävimpien lajien

lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu suunnitelluille tuulivoimaloiden rakennuspaikoille tai huoltotiestön alueelle.

11.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

11.9.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sekä niiden huoltoteiden tarkemmalla suunnittelulla voitaisiin merkittävästi lieventää arvokkaille luontokohteille aiheutuvia vaikutuksia. Arvokkaiden suokohteiden osalta suunnitellut huoltotiet voisi linjata kulkemaan kauempana soista ja jo ojitettujen alueiden kautta, jotta soiden vesitasapainoon ja sitä kautta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Arvokkaille kallioalueille suunnitellut tuulivoimalat tulisi siirtää kokonaan pois kallioilta, jotta alueiden luontotyypit eivät tuhoutuisi rakentamisen myötä. Arvokkaiden kallioalueiden rajaaminen rakentamisen ulkopuolelle ylläpitää myös alueen luonnon monimuotoisuutta ja tukee esim. riistalajien merkittävien elinympäristöjen säilymistä.

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla voimajohtojen rakennustyöt talviaikaan, jolloin maanpintaa rikkoutuu vähemmän. Lisäksi raskaiden työkoneiden liikkumista rakennuspaikkojen ulkopuolella tulee välttää. Sähkönsiirron voimajohtojen alueella luonnontilaisten soiden tai purojen ylityksissä kohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyvin suunnitellulla voimajohtopylväiden sijoittelulla. Puustoisilla alueilla rakennettaessa voimaloiden rakennuspaikat ja huoltotielinjat tulee raivata mahdollisimman kapeina, jotta alueiden metsäinen ympäristö säilyy mm. eri eläinlajeille soveltuvana elinympäristönä.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin voidaan lieventää myös tuulivoimapuistojen toiminnan päätyttyä esim. alueiden maisemoinnilla ja ennallistamisella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ja tiealueilla kasvillisuus ei palaudu luonnontilaan itsestään, koska maaperä on rakentamisen vuoksi muokattu ja tiivistetty, minkä lisäksi rakennuspohjille on tuotu materiaalia muualta. Teiden maisemointi- ja ennallistamismenetelmiä ovat mm. maanpinnan rikkomisen koneellisesti sekä puuntaimien istutus rakennuspaikoille metsittymisen edistämiseksi. Turvemailla tienvarsiojat voidaan tukkia ja ojanpenkat tasata veden virtausten mahdollistamiseksi. Teiden poistoon vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttö, jolloin niillä voi olla käyttöä myös tuulivoimapuiston käytön loputtua. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla maisemointi voidaan tehdä samalla periaatteella kuin tiealueilla. Sähkönsiirron voimajohtoalueille puusto palautuu herkemmin luontaisesti, mutta puustoa voidaan palauttaa myös istutuksin, kuten talousmetsien hakkuissakin.

11.9.2 Linnut

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt myös hankkeiden jatkosuunnittelussa. Tuulivoimapuistojen rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöön kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Arvokkaiden elinympäristöjen läheisyyteen tulisi jättää riittävät puustoiset suojavyöhykkeet, joka vähentää arvokkaille alueille kohdistuvaa häiriötä. Vaikutuksia voidaan lieventää myös tarkistamalla jatkosuunnittelussa linnuston kannalta tärkeiden elinympäristöjen (esim. metson soidinalueet) läheisyyteen sijoittuvien voimaloiden alustavia rakennuspaikkoja. Mahdollisuuksien mukaan merkittävimpiä vaikutuksia aiheuttavat tuulivoimalat voidaan joko poistaa kokonaan jatkosuunnittelussa tai sijoittaa ne etäämmälle arvokohteista.

Tuulivoimapuiston huoltotiestön suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisimman pitkälle valmiina olevia tielinjauksia ja sisäiseen sähkönsiirtoon liittyvät voimajohdot kaivetaan maakaapeleina tielinjojen yhteyteen, jolloin ne eivät aiheuta ylimääräisiä metsän raivaustoimia tai törmäysriskiä linnuille. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia maankäsittelytoimia ja rajata rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle.

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pääasiallisen pesimäkauden ulkopuolelle erityisesti arvokkaiden elinympäristöjen läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (toukokuu – heinäkuu) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Rakentamisessa tulisi huomioida myös metson ja teeren keväinen ja syksyinen soidinaika.

Tuulivoimaloiden valaistuksen suunnittelulla voidaan merkittävästi vähentää etenkin yöllä ja esim. sumussa tapahtuvia törmäyksiä. Voimaloiden tarpeetonta valaisua ja liian kirkkaita valoja tulisi välttää, koska yöllä muuttavien lintujen on todettu joissain olosuhteissa hakeutuvan tällaisten valonlähteiden läheisyyteen (Koistinen 2004). Voimaloihin sijoitetut lentoestevalot tulisi ilmailulain ja säännösten sallimissa puitteissa suunnitella mahdollisimman himmeiksi ja kapea-alaisiksi, jotta ne eivät houkuttelisi lintuja. Jos voimaloihin joudutaan asentamaan lentoestemääräysten vuoksi voimakastehoiset lentoestevalot, tulisi myös tutkia esim. Ruotsissa selvityksen alla olevaa menetelmää, missä esimerkiksi tutkaseurannalla todetaan alueen läheisyyteen suuntautuva lentoliikenne ja lentoestevalaistus sytytetään vain tarvittaessa.

Tuulivoimaloiden teknisellä suunnittelulla voidaan vähentää niiden aiheuttamia linnustovaikutuksia, erityisesti lintujen riskiä törmätä voimaloihin. Tuulivoimapuistojen aiheuttamia linnustovaikutuksia on pyritty maailmalla vähentämään monin eri tavoin (Taulukko 25), joskaan mitään yksiselitteistä ja kaikkialla toimivaa ratkaisua ei ole olemassa. Voimaloiden lapoihin maalattavien eriväristen kuvioiden on todettu lisäävän niiden näkyvyyttä ja siten vähentävän lintujen törmäyksiä, mutta tulosten osittaisen ristiriitaisuuden vuoksi tarkkoja ohjeita lapojen väriydestä ja kuvioinnista ei voida esittää.

Tiettyjen lintulajien päämuuton ennustaminen on kohtuullisen luotettavaa säätilan ja lintutilanteen perusteella noin 1–2 vuorokautta etukäteen, joten todennäköisesti tehokkain törmäyskuolleisuuden vähentämistoimenpiteistä on voimaloiden väliaikainen sammuttaminen vilkkaimpien muuttopäivien ajaksi.

Taulukko 25. Eräitä tuulivoimaloiden aiheuttamien linnustovaikutusten lieventämistoimenpiteitä (Burton ym. 2011) mukaan. +++ = korkea, ++ = keskinkertainen ja + = matala.

Lievennystoimenpide	Soveltuvuus	Kustannus	Tehokkuus
voimaloiden väliaikainen pysäyttäminen	++	+++	+++
roottorin liike-efektin vähentäminen: roottorin lapojen havaittavuutta lisäävät kuviot	+++	+	++
roottorin liike-efektin vähentäminen: roottorin pyörimisnopeus / roottorin koko	++	++	++
voimalan havaittavuuden lisääminen: UV-maalit ja materiaalit	+++	+	+
voimalan havaittavuuden lisääminen: valaistus	++	+	+
valaistuksen vähäinen käyttö	+	+	++
laserpelotteet	++	++	++
rakenteelliset ratkaisut: häirintätornit	++	++	+
tutkaseuranta ja maastoseuranta	++	++	+++
äänipelotteet	++	+	+

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla uudet voimajohdot olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen ja raivaamalla uudet johtoalueet mahdollisimman kapeina. Lintujen riskiä törmätä voimajohtimiin vähentää huomattavasti voimalinjojen merkitseminen varotuspaloilla tai UV-valoa heijastavilla ja voimakaskontrastisilla ”laatoilla” esim. avointen peltoalueiden ja suoalueiden kohdalla.

11.9.3 Muu eläimistö ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Hankealueilla esiintyvään eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia pystytään lieventämään rajaamalla tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja voimajohtojen rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin eri lajien elinympäristöihin kohdistuvat muutokset ovat vähäisimpiä. Tielinjojen suunnittelussa on pyritty hyödyntämään olemassa olevia teitä ja tiepohjia mahdollisimman pitkälle, joka myös vähentää elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia.

12 RIISTATALOUS

12.1 Vaikutusmekanismit

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaisia, kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tielinjoja pitkin (Martin ym. 2010).

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat voimaloiden toiminnasta aiheutuvat häiriöt (mm. lapojen liike, välkkyminen ja melu) sekä mahdollisesti myös avoimen tieverkoston myötä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamat häiriöt (mm. virkistyskäytön lisääntyminen). Riistalinnuilla on myös riski törmätä tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirron voimajohtoihin.

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö
- Lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella
- Tuulivoimapuiston huoltoliikenne
- Lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, ”huviajelu”)
- Huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus
- Elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen

Riistalajistoon kohdistuvat keskeisimmät vaikutusmekanismit, vaikutusten laajuus ja ajallinen kesto on esitetty (Taulukko 26).

Taulukko 26. Tuulivoimapuistojen keskeisimmät vaikutusmekanismit, vaikutusten laajuus ja ajallinen kesto (Helldin ym. 2012).

	Vaikuttava tekijä	Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1= pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (-, +)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Isot petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	- kohtalainen tai voimakas	pieni	lyhyt – pitkä*
	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	- kohtalainen	pieni	pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	- heikko tai kohtalainen	laaja	pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	-, + heikko	pieni	pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	- kohtalainen	pieni	lyhyt – pitkä*
	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	- heikko	pieni	pitkä
	Huoltoliikenne	2	- heikko	pieni	pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	- heikko tai kohtalainen	laaja	pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Elinympäristöjen muutos	2	-, + heikko	pieni	pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	-, + heikko	laaja	pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtaukset	2	- kohtalainen	pieni	pitkä
	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	- heikko	pieni	pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	- heikko tai kohtalainen	pieni	pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	- heikko tai kohtalainen	pieni	pitkä

* Vaikutuksen kesto riippuu rakennusvaiheen pituudesta

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet sijoittuvat pääosiltaan Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen (RHY) toimialueelle. Hankealueilla toimivia metsästysseuroja ovat mm. Olkijoen Erämiehet ry., Pattijoen Metsästysseura ry., Raahen Eränkävijät ry., Eräseura Karhu ry. ja Palosaaren Erä ry (Kuva 85). Tietoa hankealueiden riistalajeista, laajemman alueen riistakannoista ja hankealueilla sekä niiden lähialueilla tapahtuvasta metsästyksestä on kerätty haastatteleamalla riistanhoitoyhdistyksen sekä alueella toimivien metsästysseurojen edustajia.

Tilastotietoja laajemman alueen pienriistan ja hirvikannan tilasta sekä kannanvaihteluista (riistakolmiot) on saatu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kannanarviointipäälliköltä (Pekka Helle, kirjall. ilm.) sekä hirvitutkimuksesta vastaavalta tutkijalta. Valtionmaiden osalta Metsähallituksen Luontopalvelut/Erätalous on toimittanut tietoja riistan elinympäristöistä, elinympäristöjen ennallistamiskohteista ja tutkimusalueista sekä muista ekologisista kohteista (SutiGis-aineistot).

Hankealueilla esiintyvää eläimistöä havainnoitiin vuoden 2011 luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä (Liite 3). Riistaeläimistöön kohdistuneet inventoinnit käsittivät etenkin metson soidinalueiden inventoinnin huhti-toukokuussa 2011. Muuta riistalajistoa ja riistalajien elinympäristöiksi soveltuvia alueita on huomioitu luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

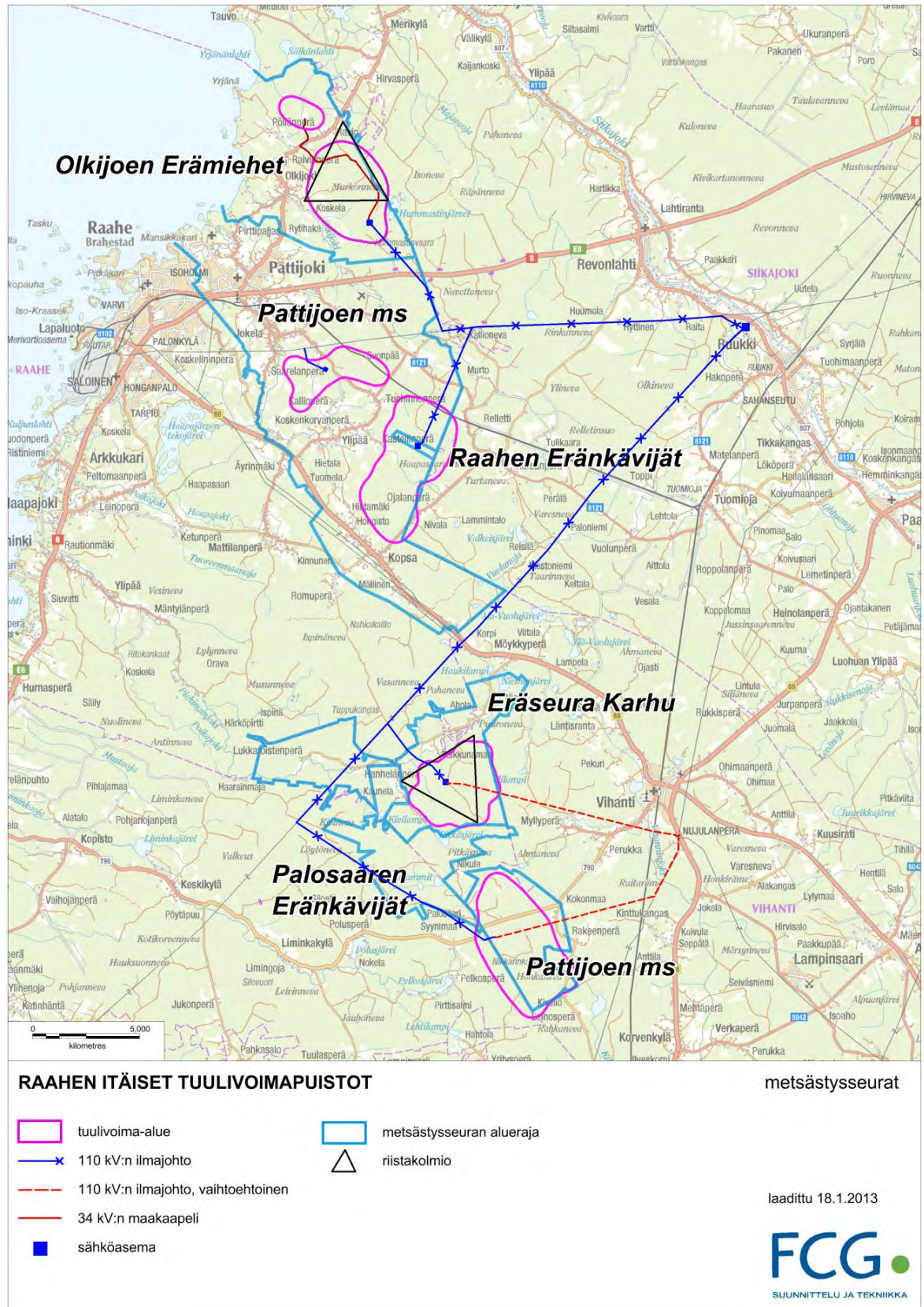
12.3 Alueen riistakannat ja metsästys alueella

12.3.1 Riistakolmiolaskennat

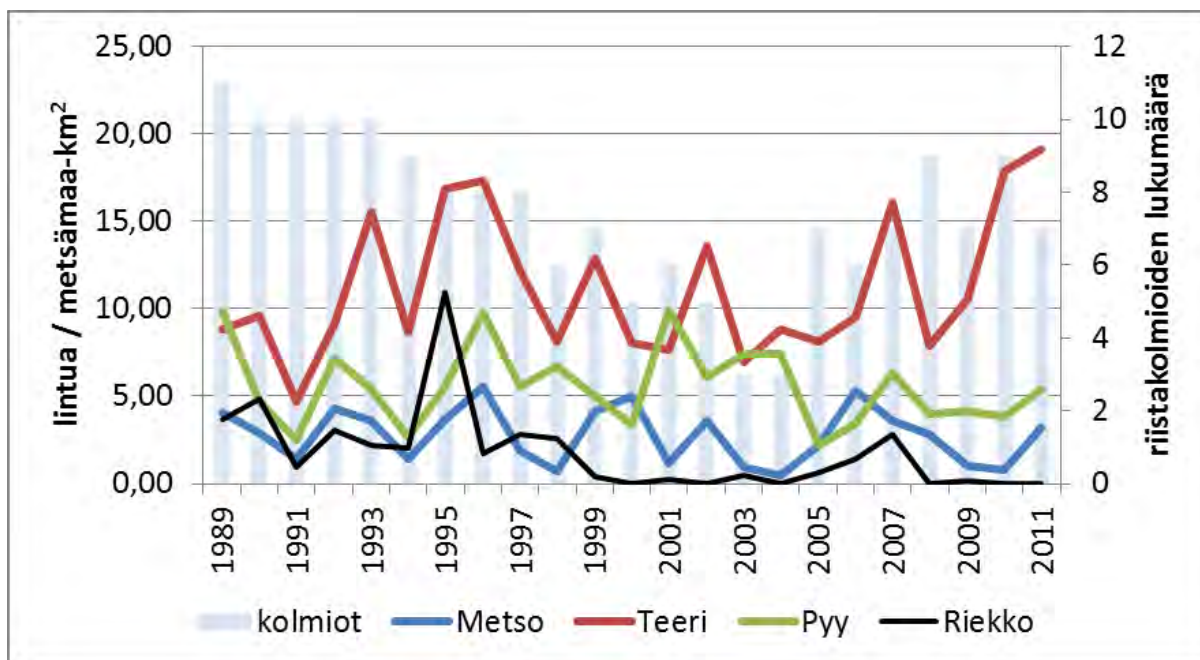
Riistakolmiolaskennat muodostavat riistakantojen arviointijärjestelmän perustan. Riistakolmio on tasasivuinen kolmio, jonka sivu on 4 km pitkä ja reitin kokonaispituus 12 km. Laskennassa kolme henkilöä kulkee 20 metrin välein toisistaan kirjaten samalla riistalajeja koskevat havainnot. Paikalliset metsästysseurat vastaavat yleensä alueelleen perustetun riistakolmion kesä- ja talviaikaisten laskentojen suorittamisesta.

Tarkastelluista tuulivoimapuistoalueista Hummastinvaaralle ja Annakankaalle sijoittuu riistakolmiota (Kuva 85). Riistakolmioiden laskennoista ovat vastanneet paikalliset metsästysseurat. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) kerää ja käsittelee kolmioiden kesä- ja talvilaskentojen aineiston muodostaen niiden perusteella riistaeläimistön tiheysarvioita. Riistatalouteen kohdistuvan vaikutusten arvioinnin lähtötiedoiksi RKTL toimitti useampien hankealueita lähimpien riistakolmioiden laskentatuloksia viimeisen 20 vuoden ajalta, joiden perusteella pienriistan kannanvaihteluista voidaan hahmottaa laajemmalla alueella. Riistakantoja on syytä tarkastella laajemmassa mittakaavassa, sillä riistalajit liikkuvat laajalla alueella ja metsästys tapahtuu yleensä niillä alueilla, joilla riistaa esiintyy. Suppean alueen tarkastelu ei anna luotettavaa kuvaa riistakannoista ja metsästyksestä.

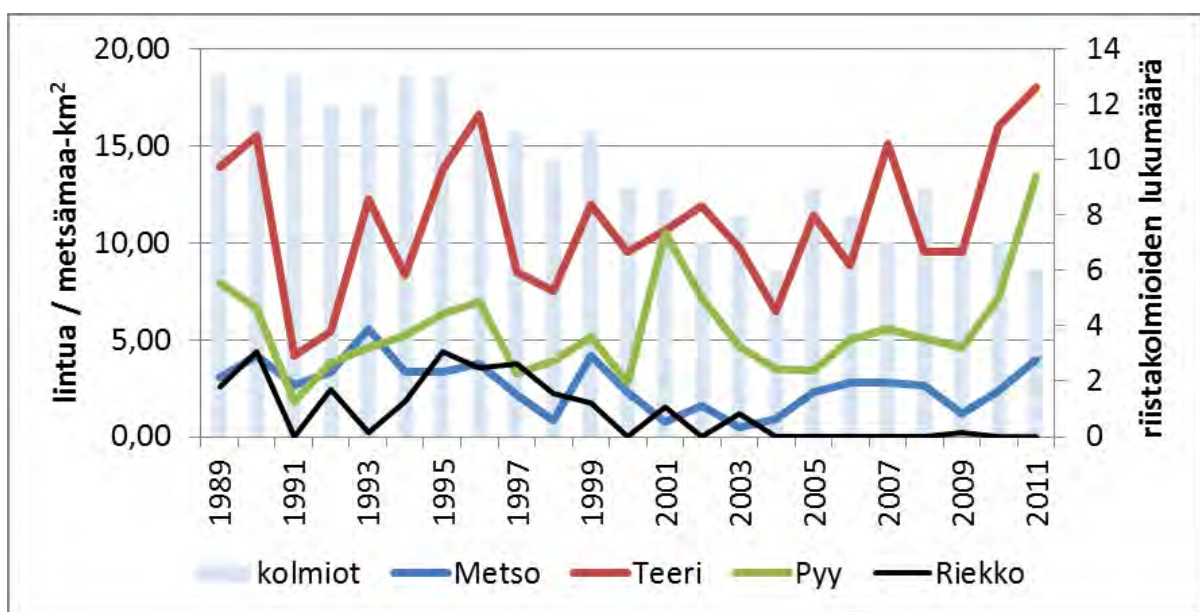
Tarkasteltujen riistakolmioiden kesälaskentojen tulosten perusteella (Kuva 86 ja Kuva 87) Raahen kaupungin pohjoisosissa metsäkanalintujen kannanarviot ovat viimeisen 20 vuoden aikana vaihdelleet samaan tapaan muun Pohjois-Suomen rannikkoseudun mukana. Lähes kaikkien metsäkanalintujen kannat ovat viime vuosien taantuman jälkeen hienoisessa nousussa. Etenkin teerikannan ja myös metsokannan vahvistuminen havaittiin vuoden 2011 aikana suoritetuissa linnustoselvityksissä ja metsäkanalintujen soidinalueiden inventoinneissa (Liite 3). Riekkokannat ovat olleet hyvin alhaisia jo pitkään, mikä on myös koko maan suuntaus lajin osalta.



Kuva 85. Hankealueille sijoittuvien riistakolmioiden sijainti sekä alueen metsästyssseurojen metsästyssvuokra-alueet.



Kuva 86. "Raahen pohjoisen" alueen metsäkanalintujen kannankehitys viimeisen 20 vuoden ajalla, perustuen alueen ympäröiviin riistakolmioihin, joiden kattama alue on säteeltään 23 km (aineisto, RKTL 2011). Metsäkanalintujen tiheys on ilmoitettu lintua/metsämaa-km². Kolmioiden laskenta-aktiivisuus on esitetty sinisellä palkilla.



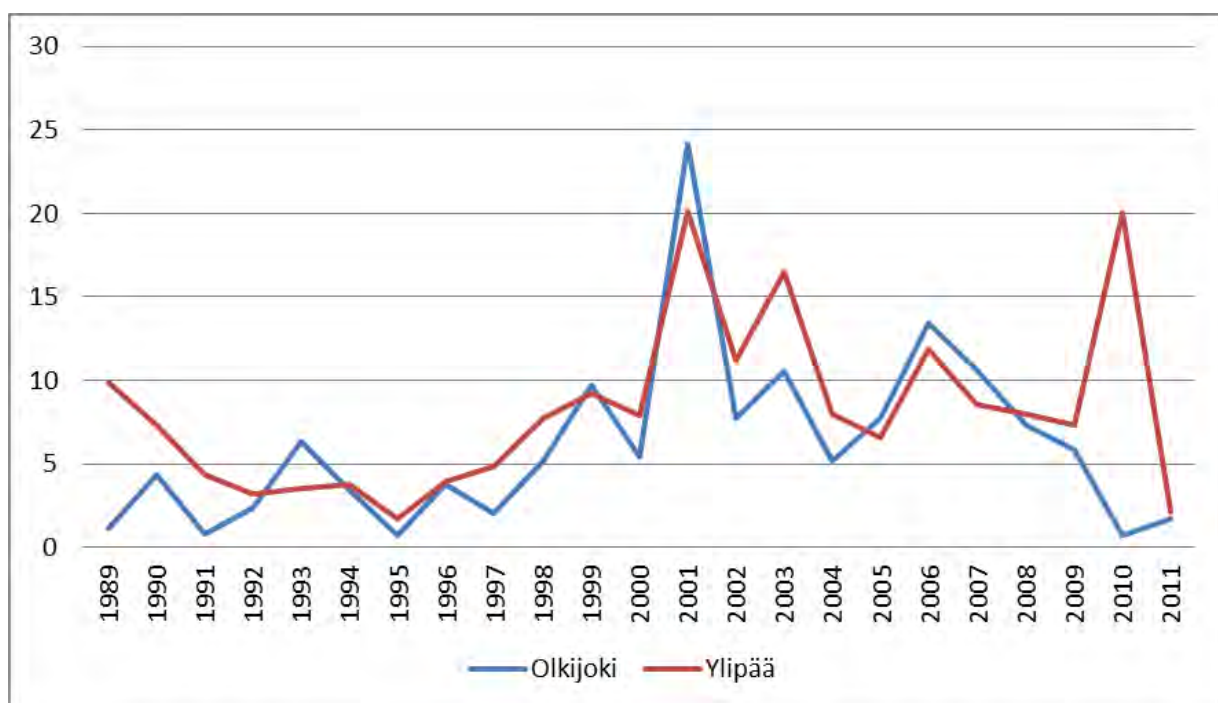
Kuva 87. "Raahen eteläisen" alueen metsäkanalintujen kannankehitys viimeisen 20 vuoden ajalla, perustuen alueen ympäröiviin riistakolmioihin, joiden kattama alue on säteeltään 23 km (aineisto, RKTL 2011). Metsäkanalintujen tiheys on ilmoitettu lintua/metsämaa-km². Kolmioiden laskenta-aktiivisuus on esitetty sinisellä palkilla.

12.3.2 Alueen hirvikanta

Hirvikannan arviointi perustuu metsästysseurojen hirvihavaintokortteihin, joissa esitetään metsästyskauden aikaiset havainnot urosten ja naaraiden sekä vasojen lukumäärästä, mikä antaa tietoa hirven aikuiskannan rakenteesta sekä vasatuotosta. Lisäksi

metsästäjät pyrkivät metsästyskauden päätteeksi arvioimaan alueelleen jäljelle jäänyttä hirvikantaa.

RKTL:n keräämien tilastojen perusteella Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella hirvikannan keskitiheys on ollut viime vuosina noin 4,0–4,5 hirveä / 1000 hehtaaria (RKTL, tilastot 2010). Valtakunnallisesti hirvitiheydet ovat keskimäärin luokkaa 3,2 – 3,9 hirveä / 1000 hehtaaria (RKTL, tilastot 2012). Oulun riistakeskuksen alueella, Perämeren rannikkoseudulla, laskennallinen hirvikanta on viime vuosina laskenut noin 6–8 % vuodessa, mutta vuosien välinen vaihtelu on huomattavaa. Kaatolupia on myönnetty koko Riistakeskuksen alueelle noin 12 000–15 000 hirveä/vuosi (RKTL, 2011). Hirvikantaa verotetaan Oulun Riistakeskuksen toiminta-alueella voimakkaasti juuri Perämeren rannikkoalueella, joka on hirvien kesälaidunalueita. Pyyntikauden alussa hirvet ovat vielä kesälaidunalueillaan tai siirtymässä sieltä sisämaan suuntaan talvilaitumilleen. Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella vuoden 2010 kokonaissaalis oli 637 hirveä, ja pyyntilupien käyttöaste noin 95 %. Hirven pyyntilupia oli myönnetty koko rhy:n alueelle 427 kappaletta vuonna 2011 (RiistaWeb, 2011).



Kuva 88. Hirvikannan vaihtelu vuosina 1989–2011 Raahen pohjoisella alueella (Olkijoki, keskimäärin 7 riistakolmion tulokset) ja eteläisellä alueella (Ylipää, keskimäärin 9 riistakolmion tulokset) riistakolmiolaskentojen talvilaskentojen perusteella.

Hirven kesä- ja talvilaitumet sekä kulkureitit

Raahen pohjoisosissa ja Siikajoen rannikkoalueella kesäänsä viettävät hirvet talvehtivat pääasiassa Vihannin ja Oulaisten seudulla. Hankealueista Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueilla on talvehtiva hirvikanta. Hirvet liikkuvat kesä- ja talvilaidunalueiden välillä sisämaan suunnasta rannikolle useita eri reittejä pitkin, ja ns. paluumuuttajat ovat syksyin metsästysseurojen metsästettävänä syyslaidunalueillaan, joita sijoittuu hankealueille ja niiden ulkopuolelle. Hirvien tunnettu kulkureitti, joka ylittää valtatie 8:n sijoittuu Hummastinvaaran tuntumaan. Raahen pohjoispuolinen riista-aita on jonkin verran muuttanut hirvien kulkemista alueella, ja osa hirvistä kääntyy nykyisin sisämaan suuntaan kiertäen Siikajoen kautta kohti Tauvonniemeä. Samat reitit ovat käytössä sekä syksyllä että keväällä eläinten liikkeessä kesä- ja talvilaidunten välillä. Myös pienemmät hirvieläimet ja pienriista käyttävät samoja, uusien riista-aitojen perusteella muodostuneita kulkureittejä, kuin hirvetkin.

12.3.3 Metsäkanalintujen elinympäristöt ja soidinpaikat

Riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä inventoitiin hankealueilla, keskittyen lähinnä metson soidinalueiden paikantamiseen. Inventointeja suoritettiin huhti-toukokuussa 2011, ja inventointien lähtötietoina käytettiin mm. metsästysseurojen edustajien kokemuksia ja tietoja alueen parhaista metsäkanalintumaastoista sekä tiedossa olevista soidinalueista.

Metson soidinalueet arvoitettiin seuraavalla luokituksella (luokitus: M. Tuomala, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy):

I: Todettu, toimiva soidinpaikka, joka sisältää maastossa selkeästi erottuvan soidinkeskuksen. Alueelta havaintoja useista yksilöistä ja/tai runsaasti hakomispuita, jätöksiä, siivenvetojälkiä ja/tai höyheniä. Alueella viitteitä tai näköhavaintoja koppeloista.

II: Ympäristön perusteella mahdollinen soidinpaikka. Alue on ilmoitettu aiemmin havaintojen perusteella soidinpaikaksi, tarkistuksessa ei havaintoja lajista ja selkeää soidinkeskusta ei hahmoteta. Ympäristössä hakomispuita ja jätöksiä. Lähialueella havaittu yksittäisiä lintuja päiväreviireillä.

III: Ympäristön perusteella tuhoutunut soidinpaikka. Aiemmin tiedossa ollut soidinkeskus, joka nykyisin metsätalouden vahvasti muuttama. Lähimaastosta ei hahmotettavissa selkeää uutta soidinpaikkaa. Ei havaintoja metsoista tai yksittäisiä havaintoja kauempana päiväreviireillä.

Hankealueille sijoittuvat metson soidinalueet on esitetty kartoilla (Liite 3), jotka esitetään ainoastaan yhteysviranomaiselle sekä riista-alan sidosryhmille soidinpaikoille mahdollisesti koituvan häirinnän vuoksi.

Pöllänperän hankealueelle ei sijoitu metsolle tyypillistä elinympäristöä. Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueilla todettiin yksi II-luokan soidinalue. Yhteisenkankaan inventoinneissa todettiin kolme III-luokan soidinalueutta sekä kaksi II-luokan soidinalueutta. Annankankaan hankealueelle sijoittuu yksi I-luokan soidinpaikka, kaksi II-luokan soidinpaikkaa sekä ainakin yksi III-luokan soidinpaikka. Nikkarinkaarron alueella inventoitiin yksi epävarma II-luokan soidinpaikka. Pesimälinnustolaskentojen aikaisia metsohavaintoja on tehty juuri metsojen päiväreviireiltä, jotka usein sijoittuvat osin soidinpaikkojen ympäristöön. Soidinpaikkakartoilla on esitetty myös merkittäviksi todetut teeren soidinalueet, joita sijoittuu mm. soille ja peltoalueille.

Hankealueiden pesimälintulaskennoissa sekä keväisissä soidinalueinventoinneissa etenkin Annankankaan hankealueen kanalintukannat todettiin hyväksi ja elinvoimaisiksi. Annankankaan hankealueella metsokannan vahvuus perustuu alueelle tyypillisen kallio- ja suoalueiden muodostaman mosaiikkimaisesti vaihtelevan elinympäristön ja sopivien elinympäristöjen määrään. Metsolle sopivia hakomismäntyjä esiintyy erityisesti rämelaitteilla sekä kalliokkoalueilla, mutta paikoin myös talousmetsämänniköissä. Alueet, joilla esiintyy sopivasti puustoisia mustikkatyyppin tuoreita kangasmaita, isovarpuisia rämeitä ja kallioalueita, ovat metson päiväreviireinä potentiaalisia. Yhteisenkankaan alueella teerikannat todettiin kohtalaisiksi ja metsoista tehtiin muutamia havaintoja.

Soidinalueet on rajattu varovaisuusperiaatteen mukaisesti riittävän laajoina. Käytännössä metson soidinalue muodostuu soidinkeskuksista, missä parittelu tapahtuu sekä sitä ympäröivistä eri metsokukkojen soidinreviireistä, joiden koko on keskimäärin 2–3 hehtaaria.

12.3.4 Metsästys hankealueella

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet kuuluvat pääosiltaan Raahen Seudun riistanhoitoyhdistyksen (RHY) alueisiin, missä hankealueet sijoittuvat useiden eri metsästysseurojen metsästysvuokra-alueille (Kuva 85). Hankkeen ohjausryhmässä on

nimettynä kaksi riistanhoitoyhdistyksen edustajaa (puheenjohtaja Heikki Alatalo ja toiminnanohjaaja Unto Kortessalo).

Seuraavassa on esitelty tuulivoimapuistojen hankealueilla toimivat metsästysseurat. Lisäksi sähkönsiirtoreittien voimajohtovaihtoehtojen alueilla Siikajoella, Pyhäjoella ja Vihannissa toimii myös muita metsästysseuroja.

Olkijoen Erämiehet ry:n metsästysalueille sijoittuvat Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueet. Metsästysseuralla on kokonaisuudessaan metsästysvuokra-alueita vuokralla noin 5000 hehtaaria, ja sen jäsenmäärä on noin 130 henkilöä. Seuran alueet rajautuvat pohjoisessa Siikajoen kunnan rajaan ja etelässä Pattijoen Metsästysseuran alueisiin (Kuva 85). Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueet käsittävät karkeasti arvioiden noin 30 % seuran koko metsästysvuokra-alueista. Metsästysseuran alueella harrastetaan aktiivisesti hirven, pienpetojen sekä vesilintujen metsästystä. Olkijoen Erämiesten asettama kiintiö pienriistan osalta on ollut viime vuosina 5 teertä ja 3 pyytä. Riekko ja metso ovat olleet kokonaan rauhoitettuja. Hirvenkaatolupia seuralla on viime vuosina ollut noin 10 aikuista ja 10 vasaa. Metsäaurista pyydetään vuosittain vaihtelevasti, seuran vuosittain asettaman kiintiön mukaisesti. Metsästysseuran alueelle sijoittuu riistakolmio (nro 340), jonka kesä- ja talvilaskennoista seuran jäsenistö on vastannut. Metsästysseuran edustajien haastattelussa seura ilmoittaa Hummastinvaaran hankealueen edustavan merkittävää osaa koko seuran metsästysalueista, ja alueen merkityksen olevan suuri, koska noin 60 % metsästysseuran jäsenistöstä metsästää Hummastinvaaran alueella.

Pattijoen Metsästysseura ry:n alueet ulottuvat laajalle alueelle entisen Pattijoen kunnan alueelle, Hummastinvaaran eteläosista aina Oulaisten ja Vihannin rajoille saakka (Kuva 85). Someronkankaan hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan seuran metsästysvuokra-alueille, ja Yhteisenkankaan sekä Nikkarinkaarron hankealueet suurimmaksi osaksi. Metsästysseuralla on lisäksi metsästysvuokra-alueita Pitkäsnevan alueella Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden välissä. Metsästysseuran metsästysvuokra-alueiden pinta-ala on noin 15000 hehtaaria, joista Someronkankaan, Yhteisenkankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet kattavat noin vajaan kolmanneksen. Pattijoen metsästysseuran jäsenmäärä on noin 500 henkilöä. Seuran alueella metsästettävistä lajeista hirvi on luonnollisesti merkittävin, ja hirvenmetsästys tapahtuu pääosin koirapyyntinä. Uusia hirvitorneja on rakennettu viime vuosina useita hirven passipynttiin, ja vanhoja torneja uusitaan tarpeen mukaan. Hirven kaatolupia on viime vuosina ollut yhteensä noin 56–75 kappaletta (aikuiset ja vasat). Metsäaurista metsästetään seuran asettamien rajoitusten mukaan. Vuonna 2010 kaadettiin 6 metsäaurista, mutta vuonna 2011 metsäauris oli rauhoitettu. Metsästysseuran alueella metsästetään aktiivisesti metsäkanalintuja, ja alueensa merkittävimmiksi metsäkanalintumaastoiksi seura ilmoittaa Someronkankaan ja Yhteisenkankaan alueet. Vuonna 2011 metsäkanalintukanta seuran alueella oli ollut hyvä. Metsästyskoirakokeita seura järjestää aktiivisesti. Jäniskannan monivuotinen, jänisrutosta aiheutunut, kannanromahdus on vaikeuttanut jäniskoirakokeita. Pattijoen metsästysseuran maja sijaitsee Tuomiojan tien varressa, Olkijoen jokimutkassa, noin 2 kilometriä Someronkankaan hankealueen koillispuolella. Someronkankaan ja Yhteisenkankaan alueet ovat laajin yhtenäinen metsästysalue seuran alueella. Hirveä ja pienriistaa metsästetään seuran ulkoalueella Vihannin Rakeenperällä ja ns. Nikkarin/Nikulan alueella, missä seuralla on kota. Seuran alueelle sijoittuu riistakolmio (nro 1), jonka laskennoista jäsenistö on vastannut.

Raahen Eränkävijät ry:n metsästysvuokra-alueista pieni, noin 80 hehtaarin kokoionen, suikale sijoittuu kokonaisuudessaan Yhteisenkankaan hankealueelle Pattijoen metsästysseuran alueiden joukkoon. Raahen Eränkävijöiden metsästysvuokra-alueita sijoittuu laajemmin Kopsan tuulivoimapuiston alueelle ja Laivakankaan kultakaivoksen alueelle, Yhteisenkankaan ja Annankankaan hankealueiden väliin. Metsästysseuran

mukaan jo näiden hankkeiden koetaan merkittävästi heikentävän seuran jäsenistön metsästysmahdollisuuksia alueella.

Eräseura Karhu ry:n metsästysalueet sijoittuvat Pitkäsnevan pohjoispuolella Annankankaan hankealueelle (Kuva 85). Annankankaan hankealue käsittää karkeasti arvioiden 30 % seuran koko metsästysvuokra-alueista. Seuran jäsenmäärä on 36 henkilöä, joista seura ilmoittaa noin 25 metsästävän Annankankaan alueella hirveä tai pienriistaa. Metsästysseuran alueella metsästetään aktiivisesti hirven lisäksi pienriistasta, metsäkanalintuja, jänistä sekä pienpetoja. Hirvenmetsästyksessä seuralla on keskimäärin 16 aikuisen ja 16 vasan kaatolupa vuosittain. Hirvenmetsästys tapahtuu nykyisin pääosin koirapyyntinä, mutta myös riistapelloilta tapahtuvana ilta- ja aamupassipyyntinä. Hirvitorneja alueella on noin 20 kappaletta. Metsäkauriita alueella esiintyy vain satunnaisesti. Seura ilmoittaa Annankankaan-Rönnön-Keilankallioiden -alueen olevan erityisen merkittävä kanalintujen metsästysalue. Aktiivisia kanalinnun pyytäjiä jäsenistössä on runsaasti. Metsästysseuran asettama kiintiö pienriistalle on viime vuosina ollut mm. 7–9 teertä. Koppelo ja riekko ovat olleet kokonaan rauhoitettuja, ja ukkometsoa saa pyytää riistanhoitopiirin suositteleman lyhennetyn pyyntikauden ajan. Metsästysseuran kota sijaitsee Pitkäsjärventien varressa. Annankankaan alueelle sijoittuu riistakolmio (nro 338), jonka laskennoista seuran jäsenistö on vastannut.



Kuva 85. Eräseura karhun metsästysalueet sijoittuvat Annankankaan tuulivoimapuiston alueelle

Palosaaren Erä ry. on metsähallituksen henkilöstön oma metsästysseura, jonka toiminta-alueet sijoittuvat valtionmaalle Raahen ja Pyhäjoen kuntien alueella. Palosaaren Erän metsästysvuokra-alueita sijoittuu vain hyvin vähäisessä määrin Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueille. Palosaaren erän jäsenmäärä on noin 25 henkilöä. Seuralla on vuosittain noin 5 aikuisen hirven ja 6 vasan kaatolupa. Seuran tärkeimpiä toimintamuotoja on riistanhoidon toteuttaminen. Lisäksi seura järjestää alueellaan Metsähallituksen omia metsästystilaisuuksia ja edustusjahteja.

Palosaaren riistatila on Metsähallituksen eräpalveluiden riistanhoidon mallitila (92), joka sijoittuu Nikkarinkaarron hankealueen luoteispuolelle, Pyhäjoen kunnan puolelle. Palosaassa Metsähallituksen eräpalvelut kouluttaa metsäammattilaisia, järjestää

tapahtumia, toteuttaa riistan elinympäristöjen ennallistamista ja metsätalouden sekä riistanhoidon yhdistämisen tutkimusta. Palosaaren alueella myös metsästetään ja järjestetään edustustilaisuuksia. Tilan kohteita käytetään esimerkkeinä, kun Metsähallitus päivittää metsätalouden ympäristöopastaan. Palosaaren rakennuksia ja majoitustiloja myös vuokrataan muuhun toimintaan, kuten metsästyskoirakokeiden tukikohdaksi tai leiritiloiksi. Palosaaren tila on saanut yhdessä hämeenlinnalaisen Porkkalan tilan kanssa Euroopan maanomistajien Wildlife Estates -tunnustuksen sekä kansainvälisen metsästys- ja riistansuojeluneuvosto CIC:n myöntämän Edmond Blanc -tunnustuksen. Palosaaren tilan ympäristössä on riistan elinympäristöjen kunnostuskohteita: Hetenevan alueella on riekon elinympäristöjen kunnostuskohteita ja Koninluunkankaalla ns. "metsopolku", jossa esitellään metson perustettua soidinpaikkaa. Tilan lähistöön sijoittuu lisäksi riistapolku, jossa esitellään erilaisia elinympäristöjä ja riistanhoitotoimia metsätalousalueilla.



Kuva 89. Palosaaren riistatila.

12.4 Vaikutukset riistatalouteen

12.4.1 Vaikutukset riistakantoihin

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat, tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, koska tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat enimmäkseen tavanomaista metsätaloustaloudessa olevaa metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa alueiden kokonaislaajuuteen. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi, koska muutoksia ilmenee vain hyvin pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Myös huoltotiestön elinalueita pirstova vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä alueella on jo nykyisellään laaja metsäautotieverkosto. Voimakkaan metsätalouden alueilla, etenkin Yhteisenkankaan pohjoisosassa ja Annankankaalla, jäljellä olevat metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Lisäksi alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo

ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, johon verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Useimpien eläinlajien tiedetään pystyvän hyötymään ihmisen aiheuttamia elinympäristön muutoksia (Andersen ym. 1996). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä voimajohtojen alle kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle, hirvälle ja peuroille. Pientareilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin.

Rakennettava huoltotiestö voi muodostaa esteitä alueen pienikokoisimmille eläinlajeille kuten hiirille ja myyrille, eikä tällä ole riistalajiston kannalta merkittävää vaikutusta. Suurikokoisille eläimille tiet voivat toimia myös kulkureitteinä, ja etenkin hirvien, peurojen ja susien tiedetään hyödyntävän aurattuja teitä alueiden välillä siirtymiseen erityisesti talviaikaan, kun paksu lumipeite hankaloittaa liikkumista metsäisillä alueilla (ns. käytävävaikutus) (Martin ym. 2010).

Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueilta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa hankealueista säilyy aina eläimistön rauhallisempana ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suuret petoeläimet (esim. karhu, ahma ja susi) (Berger 2007). Etenkin karhujen ja susien tiedetään välttelevän alueita, joilla ihmisiä liikkuu säännöllisesti (George & Croocs 2006). Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueilla satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010). Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikainen häiriö on väliaikaista ja sen merkitys riistalajiston kannalta arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen häiriö arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon, ketun ja poron esiintymisessä ja käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeier 1999).

Joissain tapauksissa tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi vaikeuttaa eläinten välistä kommunikointia ja petoeläinten havaitsemista, jolloin muun muassa hirvieläimet joutuvat olemaan valppaampia ja niiden pakoetäisyys saattaa kasvaa (Helldin ym. 2012). Lisääntyvä stressi voi eläimillä vaikuttaa myös mm. lisääntymismenestykseen (Persson ym. 2000). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lisäksi hankealueen riistakannat ovat elinvoimaisia, joten mahdollisesti lisääntyvän stressin aiheuttamalla lisääntymismenestyksen lievällä heikentymisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle lajille.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista ja sillä tapahtuva huoltoliikenne on melko vähäistä (korkeintaan muutama auto / päivä). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä (Helldin ym. 2010). Huoltotiestö parantaa myös metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita

virikistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja "huviajelu"). Huoltotiestön arvioidaan lisäävän vain vähän alueiden virikistyskäyttöä, koska hankealueilla on jo nykyisellään melko kattava metsäautotieverkosto, ja alueiden riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut alueella tapahtuvaan liikenteeseen ja alueiden virikistyskäyttöön.

Vaikutukset metsäkanalinnuille

Hankkeiden aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeiden kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspainetta. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja kosteikkopainaumien reunavyöhykkeillä, missä mikroilmasto ja kasvillisuus ovat suotuisat poikasille tärkeän hyönteisravinnon tuottamiseksi. Tuulivoimapuistohankkeiden vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöille ovat vähäisiä, sillä hankealueilla kanalinnuille arvokkaita alueita ovat mm. ojittamattomien soiden laiteet, joille ei alustavien suunnitelmien mukaan sijoitu tuulivoimaloita.

Tuulivoimapuistojen hankealueille sijoittuvia metsäkanalintujen soidinalueita on pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelun yhteydessä, ja jättämään ne pääosin rakentamisen ulkopuolelle. Kuitenkin Annankankaalla toteutustapavaihtoehdossa VE1 kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu metson merkittävälle soidinalueelle (luokka I) ja kaksi tuulivoimalaa on sijoitettu luokan II soidinalueelle. Toteutustapavaihtoehdossa VE2 yksi tuulivoimala on sijoitettu metson merkittävälle soidinalueelle (luokka I) ja yksi tuulivoimala on sijoitettu luokan II soidinalueelle. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa huoltotielinjaus kulkee luokan I soidinalueen halki olemassa olevaa tielinjaa pitkin, ja luokan II soidinalueen reunaan rakennetaan uusi huoltotielinjaus. Lisäksi on todennäköistä, että useita metson päiväreviireitä sijoittuu soidinpaikkojen lähistöllä tuulivoimaloiden sijoituspaikoille tai niiden huoltotiestön alueelle.

Hummastinvaaran hankealueella metson II-luokan soidinalue sijoittuu suunnitellun sähköaseman ja tuulivoimalan rakennuspaikan alueelle, millä voi olla lajin paikallista kantaa heikentävä vaikutus. Merkittävämmät teeren soidinpaikat sijoittuvat Hummastinjärvien etelä- ja itäpuolisille nevoille, eikä tuulivoimapuisto hankkeesta aiheudu merkittäviä vaikutuksia kohteille. Someronkankaalla ei sijaitse sellaisia laajempia nevoja, joilla olisi merkittäviä teeren soidinpaikkoja. Alueen ainoa todennettu metson soidinalue (II-luokan soidinalue) sijoittuu Pitkäkaaralla suunnitellun huoltotielinjauksen ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen viereen. Tien ja tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia viereiselle soidinalueelle. Yhteisenkankaan pohjoisosasta ilmoitettiin useita vanhoja metson soidinpaikkoja, jotka todettiin III-luokan soidinalueina menetetyiksi eli metsätalouden vahvasti muuttamiksi. Yhteisenkankaan alue on hyvin pirstoutunutta, ja tästä johtuen alueella on todennäköisesti vuosittain vaihtuvia parin kukon soidinalueita nuorissa talousmetsissä. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen tarkempi sijoittuminen on esitetty erillisellä kartalla, joka on toimitettu yhteydviranomaisen ja riista-alan toimijoiden nähtäväksi. Soidinpaikkojen julkisuus saattaisi aiheuttaa lajeille liiallista häirintää, minkä vuoksi kartat esitetään ei-julkisina.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaa alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset ovatkin voimakkaimpia tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Metson tiedetään pesineen onnistuneesti mm. rakennettavan voimalinjan alapuolella, ja lajin toimiva soidinpaikka on löydetty noin 500 m etäisyydeltä rakennettavasta tuulivoimapuiston huoltotiestä.

Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Metson soidinalueiden siirtyminen satojakin metrejä vuodessa on Suomen olosuhteissa todettu olevan varsin tavallista (Valkeajärvi ym. 2007). Voimakas metsätalous on viime vuosikymmeninä tuhonnut lukuisia metson soidinalueita, ja soittimet voivat paikoin siirtyä myös melko nuoriin, noin 30 -vuotiaisiin kasvatusmetsiin (Valkeajärvi ym. 2007). Soidinalue voi lisäksi sijoittua myös eri-ikäisten metsikkökuvioiden mosaiikkimaisesti pirstomalle alueella (Valkeajärvi ym. 2007). Tällaisia alueita säilyy hankealueella myös tuulivoimapuistohankkeen toteutuessa. Soidinpaikat ovat kuitenkin metson keskeistä elinympäristöä, mistä johtuen Annankankaan merkittävällä (I-luokan) soidinalueella tapahtuvalla rakentamisella voi olla kohtalaisia vaikutuksia alueen paikalliseen metsokantaan. Muilla hankealueilla vaikutukset metsokantoihin jäävät vähäisiksi.

Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymismenestyksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin ja sähkönsiirron voimajohtoihin. Riski tuulivoimaloihin törmäämiselle arvioidaan kuitenkin hyvin pieneksi, sillä metsäkanalinnut lentävät harvoin siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Riekköjen tiedetään joissain tapauksissa voivan törmätä myös tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010), mutta mahdollisten törmäysten arvioidaan olevan lähinnä harvinaisia yksittäistapauksia, eikä niiden yleisyydestä suomalaisessa metsämaastossa ole kokemuksia. Tuulivoimapuistojen sähkönsiirron 110 kV voimalinjat aiheuttavat metsäkanalinnuille riskin törmätä voimajohtoihin, joka arvioidaan potentiaalisemmaksi kuin metsäkanalintujen törmäämisen tuulivoimaloiden lapoihin. Peitteiseen maastoon sijoittuva ohuempi voimajohto on kanalintujen kannalta eniten törmäyksiä aiheuttava tekijä, varsinkin jos ne sijoittuvat soidinpaikkojen ja ruokailualueiden väliseen maastoon. Metsäkanalintuja on käsitelty myös linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä (kappale 11.4.5).



Kuva 90. Teeri metsäautotiellä (Kuva: Markku Hukkanen).

Vaikutukset hirvenmetsästyksen

Lähemmäksi rannikkoa sijoittuvat hankealueet sijoittuvat laajemmalle alueelle, jonka kautta rannikolla talvehtiva hirvikanta siirtyy metsästysaikana sisämaahan talvilaitumien suuntaan, jolloin ne ovat metsästysseurojen metsästettävissä. Hirvenmetsästäjät kokevat laajempien tuulivoimapuistoalueiden muuttavan hirvien kulkureittejä ja syysaikaista oleskelua alueella siten, että entistä vähäisempi osuus hirvistä olisi metsästysseuran alueella ammuttavissa. Hirvien syysaikaisen viipymisen arvellaan vähentyvän tuulivoimapuiston toiminnan myötä, ja niiden kulku talvilaitumille tapahtuu joko eri kautta tai nopeammin häiriövaikutteisen hankealueen halki. Tämän koetaan heikentävän seurojen hirtviporukoiden metsästysmahdollisuuksia alueilla. Lisäksi tuulivoimaloiden välisen huoltotiestön koetaan lisäävän metsästyksen, ja etenkin hirvenmetsästyksen vaaratilanteita, kun metsissä liikkuu enemmän muita virkistyskäyttäjiä (esim. marjastajia ja koiranulkoiluttajia).

Hirvieläinten tiedetään myös tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Grandin 1997). Metsästysseurojen edustajien mukaan hirvien on paikoin havaittu tottuvan mm. metsätyökoneisiin hyvin nopeasti, jolloin koneiden läheisyydessä joidenkin yksilöiden pakoetäisyys saattaa olla vain muutamia metrejä. Tutkimusten mukaan hirvien on havaittu tottuvan nopeasti myös uusiin teihin tai ihmisten liikkumiseen esim. vaellusreiteillä (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Rakentamisen aikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueella.

Hirvenmetsästyksen on hirtviporukan jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirven metsästyksen koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästyksen on metsästysseurojen toimesta hyvin organisoitua ja myös kiivastahtista, silloin kun seuralla on runsaasti kaatolupia. Hirven metsästäjät eivät koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinustajat, jos hirtvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyksen aiheuta liikaa vaaratilanteita. Alueiden virkistyskäytön kokemista merkittävämmäksi haitaksi koetaan kuitenkin riistakantojen mahdollinen väheneminen, ja etenkin hirven kulkureittien muuttuminen, siten, että ne eivät enää liiku entiseen tapaan seurojen metsästysvuokra-alueilla.

Tässä ja aiemmissa tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyissä hirvenmetsästäjien haastatteluissa esille tulleet näkökulmat ovat vaihdelleet, ja arviolta puolet metsästäjistä kokee voimaloiden välisen huoltotiestön helpottavan hirtvisaaliin kuljetusta maastosta. Suurin osa olettaa hirvien ennen pitkää tottuvan voimaloiden lapojen liikkeeseen ja edelleen liikkuvan myös tuulivoimapuistojen hankealueilla. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille sekä huoltotiestön ja sähkönsiirtolinjan alueelle syntyy hirven ruokailualueiksi soveliaista vesaikkaa, minkä oletetaan houkuttelevan hirtviä alueelle tuulivoimaloista huolimatta.

Vaikutukset metsästyksen virkistyskäyttömuotona

Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen mahdollisesta heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Vaikutukset erityisesti tuulivoimapuistoalueiden lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät myös alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja sen luonteen muuttumiseen. Metsästyksen kokemiseen liittyviä kysymyksiä on käsitelty myös virkistyskäyttövaikutusten osana sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 16

Tuulivoimapuistojen alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta aidattuja sähköasemia lukuun ottamatta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana voimalan lapoihin saattaa kerääntyä jäätä, joka

aiheuttaa riskin alueella liikkuville metsästäjille ja muille virkistyskäyttäjille. Turvallisuusriskiä voidaan kuitenkin lieventää tiedottamisella, riskistä varoittavilla kylteillä sekä mm. lapalämmityksellä. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Annankankaalla saatetaan aika ajoin latvalinnustaan luodikkoaseella teeriä, jolloin luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista.

Metsästyksen harjoittamisen ja kokemisen kannalta riistalajien kantojen mahdollinen heikkeneminen on kysymys, jonka merkittävyyden arvioiminen on vaikeampaa olemassa olevan tiedon ja tuulivoimaloiden vähäisen määrän vuoksi.

Annankankaalla Eräseura Karhun jäsenistö kokee suurimpana uhkana kallioalueille sekä luonnontilaisten nevojen ympäristöön sijoittuvat tuulivoimalat, koska niistä arvioidaan koituvan enemmän häiriötä riistaeläimistölle ja etenkin metson ja teeren soidinalueille. Lisäksi he toivovat, että voimalapaikkoja sijoitettaisiin Rönnön metsäautotien varteen, jotta koko hankealuetta ei pirstottaisi uusilla tielinjoilla. Tuulivoimapuiston huoltotiestä ja sähkönsiirron voimajohtoalueet todennäköisesti lisäävät mahdollisuutta passittamiseen, mm. hirven, ketun ja jäniksen metsästyksessä. Toisaalta alueella lisääntyvän tiestön on arveltu aiheuttavan myös pienriistanmetsästyksen tehostumista ja muita mahdollisia häiriöitä riistalajeille.

12.4.2 Arvioinnin epävarmuustekijät

Riistatalouteen kohdistuvien vaikutusten arviointien epävarmuuksiin sisältyvät tyypilliset vaikutustenarvioinnin epävarmuudet. Riista- ja saalistilastot ovat suuntaa-antavia, haastattelun otos on pieni ja antaa viitteellisen kuvan alueen virkistyskäytöstä metsästäjien näkökulmasta. Hirveen kohdistuvista käytönaikaisista häiriövaikutuksista ei ole aiempaa kokemusta laajempien metsäympäristöön sijoittuvien tuulivoimapuistojen osalta.

Hankkeessa tarkastellut vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat arvioinnissa käsiteltyjen seurojen lisäksi useiden metsästysseurojen alueelle, etenkin Siikajoen ja Vihannin kuntien puolella. Yhteisenkankaan tuulivoimapuistoalue rajautuu Siikajoen kunnanrajaan, joten Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistyksen alueella sijaitsevista seuroista hanke koskettaa ainakin Relletti–Tuomiojan Metsästysseuraa. Nikkarinkaarron alueelle, rajattuna tuulivoimapuiston alueen ulkopuolelle, sijoittuu osia Vihannin kunnasta, joten välillisiä vaikutuksia kohdistuu myös Vihannin metsästysseuran alueisiin. Hankkeessa tarkastelujen vaihtoehtoisten voimajohtoreittien osalta ei haastateltu niiden alueille sijoittuvia seuroja, sillä voimalinjan yksistään ei arvioida aiheuttavan metsästyksen järjestelyille tai kokemiselle normaalia metsätaloutta merkittävämpää haittaa.

Raahen alueelle ja sen ympäristöön on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Päättäneessä Kopsan YVA-menetelyssä mukana olleiden seurojen osalta yhteisvaikutuksia voidaan arvioida Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kanssa, mutta muiden meneillään olevien hankkeiden riistavaikutusten arviointien tuloksia ja alueiden metsästysseurojen näkemyksiä ei ole vielä julkaistu.

Metsästäjien kokemukset metsästysmahdollisuuksien heikkenemisestä tai muuttumisesta sekä alueen virkistyskäytön luonteesta ovat subjektiivisia arvioita, joiden merkittävyyden mittaaminen on mahdotonta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista riistaan ja metsästykseseen:

- Hankealueet sijoittuvat pääosiltaan Raahen riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle, ja useiden eri metsästyssseurojen metsästysvuokra-alueille.
- Tuulivoimapuistojen ja niiden sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueilta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia.
- Tuulivoimapuistoalueet saattavat muuttaa hirvien kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä.
- Hirvi on alueilla metsästettävistä saalislajeista lihan arvon kannalta merkittävin, ja pienriistasta etenkin metsäkanalinnut virkistysarvon kannalta merkittävimpiä.
- Rakentamisen aiheuttama metson elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat haitat yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää lajin paikallispopulaatiota etenkin Annankankaalla.
- Etenkin Pattijoen metsästyssseuran metsästysvuokra-alueet pirstoutuvat useiden tuulivoimapuistoalueiden yhteisvaikutuksen myötä, ja seura arvioi tämän heikentävän jäsenten virkistys- ja hirvenmetsästysmahdollisuuksia alueella.
- Tuulivoimapuistojen lähialueella asuville metsästäjälle alueiden virkistyskäytön heikkeneminen voidaan kokea merkittäväksi.

13 MELU

13.1 Vaikutusmekanismit

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

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa maan rakenteesta, tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat muun muassa liikenne, ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

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

13.1.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuistojen toiminnan aiheuttamien äänten leviämisestä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu mallinnuksen pohjalta. Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO 2.8-laskentaohjelmalla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksessa voimalan lähtömelutasona käytettiin tuulivoimapuistosta riippuen (L_{WA}) 105 dB(A)- 107,5 dB(A), tuulen nopeutena käytettiin 8 metriä sekunnissa, ilman lämpötilana 10 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa sekä ilman suhteellisena kosteutena 70 %. Tuulen nopeutena on käytetty 8 metriä sekunnissa sen takia, että tuolloin tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alleen. Alhaisilla tuulennopeuksilla voimaloiden roottorit eivät pyöri ollenkaan, vaan alkavat pyöriä vasta tuulen nopeuden ollessa yli 3-4 metriä sekunnissa.

Melulaskennat tehtiin huomioiden hankkeen tekniset ominaisuudet, kuten eri tuulivoimapuistojen tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus sekä roottorin halkaisija.

Arvioinnissa käytetyssä mallinnusmenetelmässä on huomioitu äänen etenemiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot, ilmasta aiheutuva vaimennus sekä maanpinnan akustinen kovuus. Hieman yleistäen voidaan todeta, että akustisesti kovat maanpinnat edistävät melun etenemistä pehmeitä pintoja enemmän. Akustisesti kovia pintoja ovat esimerkiksi vesi, avokallio ja asfaltoidut alueet ja pehmeitä pintoja taas ovat pelto- ja metsämaa sekä hiekka- ja nurmikat. Puiden ja muun kasvillisuuden aiheuttamaa vaimennusta ei huomioida, koska sen vaikutus on pieni. Vaikutusalueen pintojen rosoisuus (kovuus) on arvioitu ilmakuvien, karttatarkastelujen sekä maastossa tehtyjen havaintojen perusteella. Laskenta on tehty 1,5 metriä maanpinnan tasosta. Maanpinnan kovuutena käytettiin arvoa 0,5 (asteikolla 0–1; kova–pehmeä). Maanpinnan kovuuden valinta perustuu alueen topografiaan ja kasvillisuuteen, soveltaen Naturvårdsverketin ohjeistusta (2010).

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat

pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalaitokselta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista.

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

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

Mallinnettuja keskiäänitasoja on verrattu Valtioneuvoston päätöksen mukaisiin melutason ohjearvoihin (Taulukko 27) sekä Ympäristöministeriön antamiin suunnittelu ohjearvoihin.

Tuloksia on tarkasteltu myös herkkien kohteiden ja lähimpien asuin- ja lomarakennusten osalta. Tuulivoimapuiston aiheuttama melun vaikutus alueen nykyiseen taustameluun arvioidaan lisäksi sanallisesti asiantuntija-arviona.

Taulukko 27. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melun keskiäänitasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

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

Ympäristöministeriön (2012) tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa todetaan, ettei valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (VNp 993/1992) voida suoraan soveltaa tuulivoimaloiden häiritsevyyden arviointiin. Tuulivoimapuistojen meluvaikutusten minimoimiseksi on olennaista sijoittaa voimalaitokset riittävän etäällä asutuksesta ja muista meluvaikutuksille herkistä kohteista.

Tuulivoimarakentamisen suunnittelussa suositellaan käytettäväksi niin sanottuja suunnitteluohjearvoja, jotka perustuvat pääosin muiden maiden kokemuksiin tuulivoimaloiden tuottaman äänen häiriövaikutuksista ja muissa maissa käytössä oleviin tuulivoimalamelulle annettuihin ohjearvoihin.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjearvot ovat riskienhallinnan ja suunnittelun apuväline. Niiden avulla voidaan tunnistaa tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvat alueet. Näillä suunnitteluohjearvoilla pyritään varmistamaan, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä ja että esimerkiksi asuntojen sisämelutasot pysyvät asumisterveysohjeen mukaisina.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona L_{Aeq} erikseen päiväajan (klo 7-22) ja yöajan (klo 22-7) osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista, vaan se tarkoittaa että ko. ajan keskimääräisen melutason tulisi pysyä annetun ohjearvon mukaisena. Ohjearvot ovat absoluuttisia, eikä niissä ole huomioitu taustamelua. Mikäli tuulivoimalaitoksen ääni on

laadultaan erityisen häiritsevää, lisätään laskentatulokseen viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28) on esitetty Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaiset tuulivoimarakentamista koskevat ulkomelutason suunnitteluohjearvot.

Taulukko 28. Ympäristöministeriön suosittelemat melun ohjearvot tuulivoimahankkeiden suunnitteluun

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

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

Tuulivoimapuiston aiheuttamat äänitasot on mallintanut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n insinööri Hans Vadbäck ja vaikutukset on arvioinut insinööri (AMK) Johanna Harju.

13.2 Nykytilanne

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen tuulivoima-alueet ovat lähinnä kasvillisuuden peittämää metsää ja suota. Laajempia kasvillisuudeltaan paljaampia alueita ovat Pöllänperän alueen pellot sekä pohjoispuolella Loskarinlahden suot ja pensasluhdet, Hummastinvaaran alueella Jälänevan alue sekä alueen pellot ja Yhteinenkankaan alueella pohjoisosan laajat hakkuualueet. Annankankaan alueella karujen kallioiden ja louhikoiden osuus on huomattava.

Someronkankaan läheisyydessä on tiiviimpää kyläasutusta lähimmillään noin 600 m etäisyydellä, samoin Hummastinvaaran luoteispuolella, lähimmillään noin 800 m etäisyydellä (Kuva 4). Muuten tuulivoimapuistot sijoittuvat pääosin melko etäälle taajama-alueista. Yksittäisiä asuinrakennuksia sijaitsee lähimmillään noin 500-600 metrin etäisyydellä tuulivoimaloista (Yhteinenkangas).

Nykytilassa melua alueella aiheuttaa muun muassa hankealueiden läheisyydessä sijaitsevat tiet, kuten esimerkiksi valtatie 8, kantatie 88 ja useat seutu- ja yhdystiet. Teiden lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo aiheuttaa hetkellisesti 50–70 dB äänitason.

Paikallisesti merkittäviä melulähteitä ovat kiviainesten ottoalueet, jotka sijaitsevat Hummastinvaaran läheisyydessä sekä Nikkarinkaarron luoteispuolella. Louhinta- ja murskaustyöt voivat nostaa äänitasot jopa noin 120 dB tasolle. Melua aiheuttavaa toimintaa suoritetaan alueella valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010) mukaisesti pääosin arkisin klo 7 -21. Nikkarinkaarron eteläosassa on myös turvetuotantoalue, joka aiheuttaa melua lähiympäristöön lähinnä tuotantokaudella (touko-elokuu) sekä kuljetusten osalta lämmityskaudella.

Muut äänimaiseman vaikuttavat tekijät ovat pelto- ja maaseutumaisilla alueilla käytössä olevat maatalouskoneiden äänet. Toiminnassa oleva traktori synnyttää muutaman sadan metrin päähän 50-70 dB äänitason, ja muutaman sadan metrin etäisyydellä 35–45 dB äänitason. Tuulivoimaloiden lähiympäristössä sijaitsee peltoalueita merkittävässä määrin etenkin Pöllänperän alueella (Kuva 5), Hummastinvaaran länsireunamilla (Kuva 6) sekä

Someronkankaan lähiympäristössä Ylipään ja Jokelan kylien alueella (Kuva 8). Pöllänperän alueella kaikki voimalaitokset sijaitsevat peltoalueiden välittömässä läheisyydessä. Hummastinvaaralla pisin yksittäisen voimalaitoksen ja peltoalueiden väliin muodostuva etäisyys on 500 metriä ja Someronkankaalla 900 metriä. Yhteinenkankaalla voimalaitosten ja lähimpien peltoalueiden väliin jää noin 300-1500 m ja Nikkarinkaarrolla noin 400-2000 m etäisyys. Annankankaan läheisyydessä on ainoastaan pienialaisia, pirstoutuneita peltoalueita, jotka sijaitsevat noin 1-3 km etäisyydellä voimalaitoksista.

Tuulivoimapuistoalueet ovat pääosin metsätalouskäyttöön soveltuvia metsäalueita. Hankkeen tuulivoimapuistoalueilla tehdään vuosittain metsänhoitotoimenpiteitä metsäkoneilla. Metsätalouskoneet nostavat ajoittain työskennellessään lähiympäristön äänitasa 50–70 dB.

Lisäksi Hummastinvaaran tuulivoima-alueen länsiosassa sijaitsee ampumarata, joka aiheuttaa melua lähialueella.

Hiljaisena, melko tyynenä päivänä äänitasa on tämän tyyppisillä alueilla ilman mainittuja liikenteen ja koneiden ääniä luokkaa 20 - 30 dB. Suomalaisessa metsämaastossa tuulikohina ja puiden kahina vaihtelee välillä 30 - 70 dB, riippuen muun muassa tuulennopeudesta. Raahen alueella tuulen nopeus on keskimäärin luokkaa seitsemän metriä sekunnissa, jolloin tuulikohinan äänitasa on noin 50 dB. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Tyynellä säällä talvella taas voi olla hyvin hiljaista.

Alueet, joilla äänentasa on alle 35 desibeliä, luokitellaan luonnonrauhan alueiksi. Hankkeen tuulivoima-alueista Annankangas on niin sanottua hiljaista aluetta, jossa äänimaisemaa hallitsevat luonnontaustaäänet. Kasvillisuuden muodostamaan ääneen vaikuttaa meteorologisten tekijöiden lisäksi lehtien/neulasten koko, tiheys, määrä ja latvuston korkeus. Puusto lisää tuulikohinan voimakkuutta.

13.3 Tuulivoimapuistojen meluvaikutukset

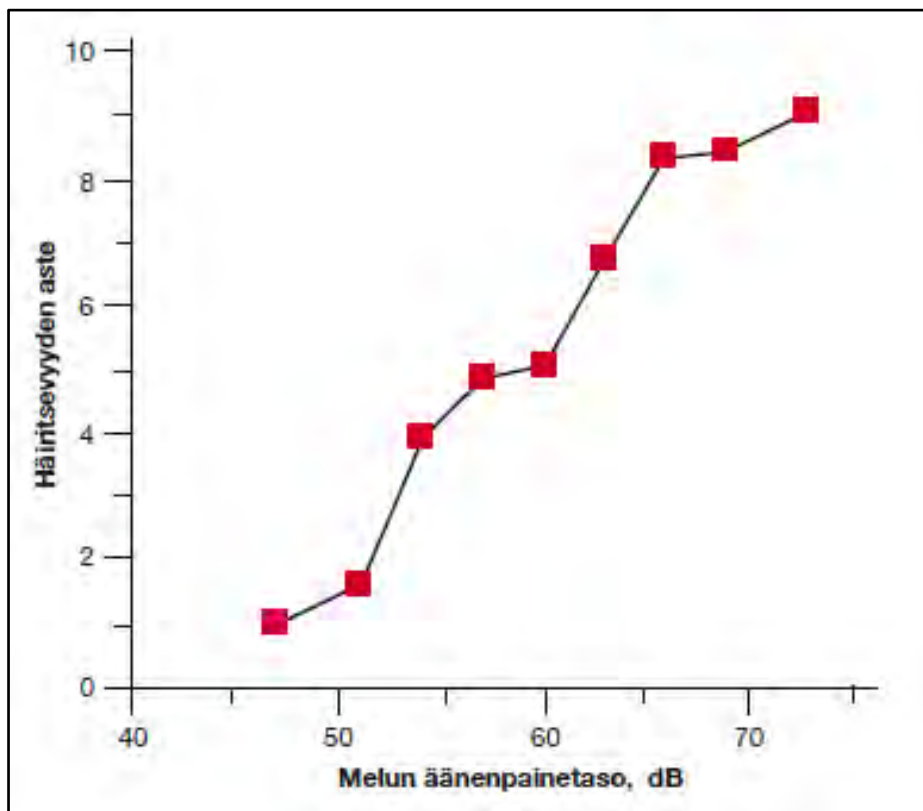
13.3.1 Melun kokeminen

Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän, kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

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

1970- ja 1990-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu melun hyvin häiritseväksi kokevien ihmisten määrän olevan suhteessa äänitasoon (Jauhiainen ym. 2007 cit. Lambert & Maurin 1988). 55 desibelin melun kokee hyvin häiritseväksi noin 5–10 % ihmisistä ja vain noin 5 % kokee 45 dB melun hyvin häiritsevänä. Yhä useammat kokevat melun häiritsevänä, kun äänen taso nousee yli 60 desibelin.

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



Kuva 91. Melun äänenpainetason (dB) ja häiritsevyyden suhde (Jauhiainen ym. 2007 cit. Lambert & Maurin 1988).

Taulukko 29. Esimerkkejä eri äänenpainetasoista.

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

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot (Taulukko 27).

13.3.2 Tuulivoimapuistojen rakentaminen

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

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

Alle 100 metrin etäisyydelle teistä, joille rakennustoimenpiteet kohdistuvat, sijoittuu yhteensä seitsemän asuinrakennusta (Taulukko 30). Voimalaitosten rakennuspaikat sijoittuvat lähimmillään 600 metrin etäisyydelle lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista.

Taulukko 30. Asutus (Asuinrakennukset ja vapaa-ajan käytössä olevat rakennukset) 100 metrin etäisyydellä parannettavista tai uusista teistä

Tuulivoimapuisto	Asutus 100 m etäisyydellä parannettavista tai uusista teistä
Pöllänperä	1 asuinrakennus, 30m
Hummastinvaara	1 asuinrakennus, 13 m
Someronkangas	3 asuinrakennusta
Yhteinenkangas	2 asuinrakennusta
Annankangas VE 1 ja VE2	0
Nikkarinkaarto	0
Yhteensä	7 asuinrakennusta

Meluvaikutukset tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana ovat paikallista ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia, eikä melu arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa. Muualle vaikutuksia syntyy lähinnä liikenteen väliaikaisesta lisääntymisestä (kts. kappale 15.4.1).

13.3.3 Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen melu

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen melu mallinnettiin ilman taustamelua. Mallinnuksessa tuulivoimaloiden on oletettu pyörivän jatkuvasti jolloin äänitaso on sama sekä päivä- että yöaikana. Melun leviäminen ympäristöön on esitetty melualuekartoissa, joissa tuulivoimaloiden keskiäänitasokäyrät on esitetty viiden desibelin välein (liite 7). Tuulivoimalaitosten välittömässä läheisyydessä keskiäänitaso saattaa kohota noin 50 desibeliin, joka vastaa normaalia ihmispuhetta tai tietokoneen ääntä.

Tuulivoimapuistojen meluvaikutusten alue (keskiäänitaso yli 35 desibeliä) on pinta-alaltaan noin 5 – 36 km², ollen pienin Pöllänperällä ja laajin Nikkarinkaarroosa (Taulukko 31).

Taulukko 31. Keskiäänitasoalueiden pinta-alat ja maksimietäisyys voimaloista

	≥ 45 dB		≥40 dB		≥35 dB	
	km ²	m	km ²	m	km ²	m
Pöllänperä	1	250	2	500	5	900
Hummastinvaara	8,5	300	13,5	600	24	1200
Someronkangas	3	250	7,5	700	15	1000
Yhteinenkangas	10	300	18	600	31	1300
Annankangas VE 1	9	250	14	700	24	1200
Annankangas VE 2	5	250	12	500	20	1000
Nikkarinkaarto	13	300	21	800	36	1500

Alue, jolla keskiäänitaso on yli 45 desibeliä, levittyy noin 250-300 metrin etäisyydelle voimalaitoksista. Melualueille ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia tai urheilu- tai virkistysalueita. Yhteinenkankaan ≥ 45 dB:n melualueelle sijoittuu osittain Lähdennevan Natura-alue ja kokonaan Lähdennevan luonnonsuojelualue (YSA117785). Annankankaan VE2:ssa ≥ 45 dB:n alueelle sijoittuu pieni kaistale Pitkäsnevan Natura 2000-alueesta. Lisäksi Hummastinvaaran $45 \geq$ dB:n melualueelle sijoittuu Siikajoen lintuvedet ja suot-niminen Natura 2000-alue (Hummastinjärven alue).

Mallinnuksen mukaiset ≥ 40 dB:n melualueet levittyvät noin 500-800 metrin etäisyydelle voimalaitoksista. Tällä keskiäänitasoalueella sijaitsee muutamia asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Luonnonsuojelualueita kyseiselle melualueelle sijoittuu seuraavasti:

- Hummastinvaara: Hummastinjärvi (FI1105202, Siikajoen lintuvedet ja suot) noin 200 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (0,73 km²:n kokoinen alue)
- Yhteinenkangas: Lähdenneva kokonaisuudessaan, noin 100 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta
- Annankangas VE1: Pitkäsnevan Natura 2000-alue (0,53 km² kokoinen alue, 9,4% kokonaisalasta)
- Annankangas VE2: Pitkäsnevan Natura 2000-alue (0,27 km², 4,8% kokonaisalasta)

Hankkeen tuulivoimapuistojen ≥ 35 dB:n, ≥ 40 dB:n ja ≥ 45 dB:n keskiäänitasoalueille sijoittuvat herkäät kohteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 32).

Taulukko 32. Melulle altistuvat herkäät kohteet tuulivoimapuistojen läheisyydessä

TUULIVOIMAPUISTO	≥ 45 dB	≥ 40 dB	≥ 35 dB
PÖLLÄNPERÄ			
Asuinrakennukset	0	0	2
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	0	0
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	4
Leirintäalueet	0	0	0
luonnonsuojelualueet**	0	0	0
HUMMASTINVAARA			
Asuinrakennukset	0	0	33
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	1	1
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	9
Leirintäalueet	0	0	0
luonnonsuojelualueet**	1	1	1
SOMERONKANGAS			
Asuinrakennukset	0	0	12
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	0	1
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	1
Leirintäalueet	0	0	0
luonnonsuojelualueet**	0	0	0
jatkuu...			

TUULIVOIMAPUISTO	≥ 45 dB	≥ 40 dB	≥ 35 dB
YHTEINENKANGAS			
Asuinrakennukset	0	2	38
Taajamien lomarakennukset	0	0	1
Virkistysalueet	0	0	0
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	1	3
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet**	2	1	0
ANNANKANGAS VE1			
Asuinrakennukset	0	0	3
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	1	1
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	1
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet**	0	1	1
ANNANKANGAS VE2			
Asuinrakennukset	0	0	2
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	1	1
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	1
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet**	1	1	1
NIKKARINKAARTO			
Asuinrakennukset	0	0	6
Taajamien lomarakennukset	0	0	0
Virkistysalueet	0	1	1
Lomarakennukset taajamien ulkopuolella	0	0	0
Leirintäalueet	0	0	0
Luonnonsuojelualueet**	0	0	1

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

Häiriintyvät kohteet keskiäänitasoalueilla on esitetty karttakuvaliitteillä (liitte 7).

Yli 45 desibelin ääni rajoittuu tuulivoimapuistojen alueelle, jotka ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta. Tosin lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 45 desibelin alueelle. Luonnonsuojelualueilla aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 11.7.

Lähimmät asuin- lomarakennukset sijoittuvat Yhteinenkankaan osalta alueelle, jossa tuulivoimalaitosten tuottama ääni on mallinnuksen mukaan 40-45 dB. Muiden tuulivoimapuistojen osalta lähimmät loma- ja asuinrakennukset sijoittuvat melualueelle 35-40 dB.

Asuinrakennusten osalta valtioneuvoston päätöksen mukainen melun keskiäänitason yöajan (klo 22-7) ohjearvo 50 desibeliä ei ylitä minkään tuulivoimapuiston läheisyydessä. Loma-asuntojen osalta yöajalle annettu ohjearvo 40 desibeliä ylittyy Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston lounaispuolella olevan loma-asunnon kohdalla. Loma-asunnon ja lähimmän tuulivoimalan välimatka on noin 500 metriä, jolla maasto on

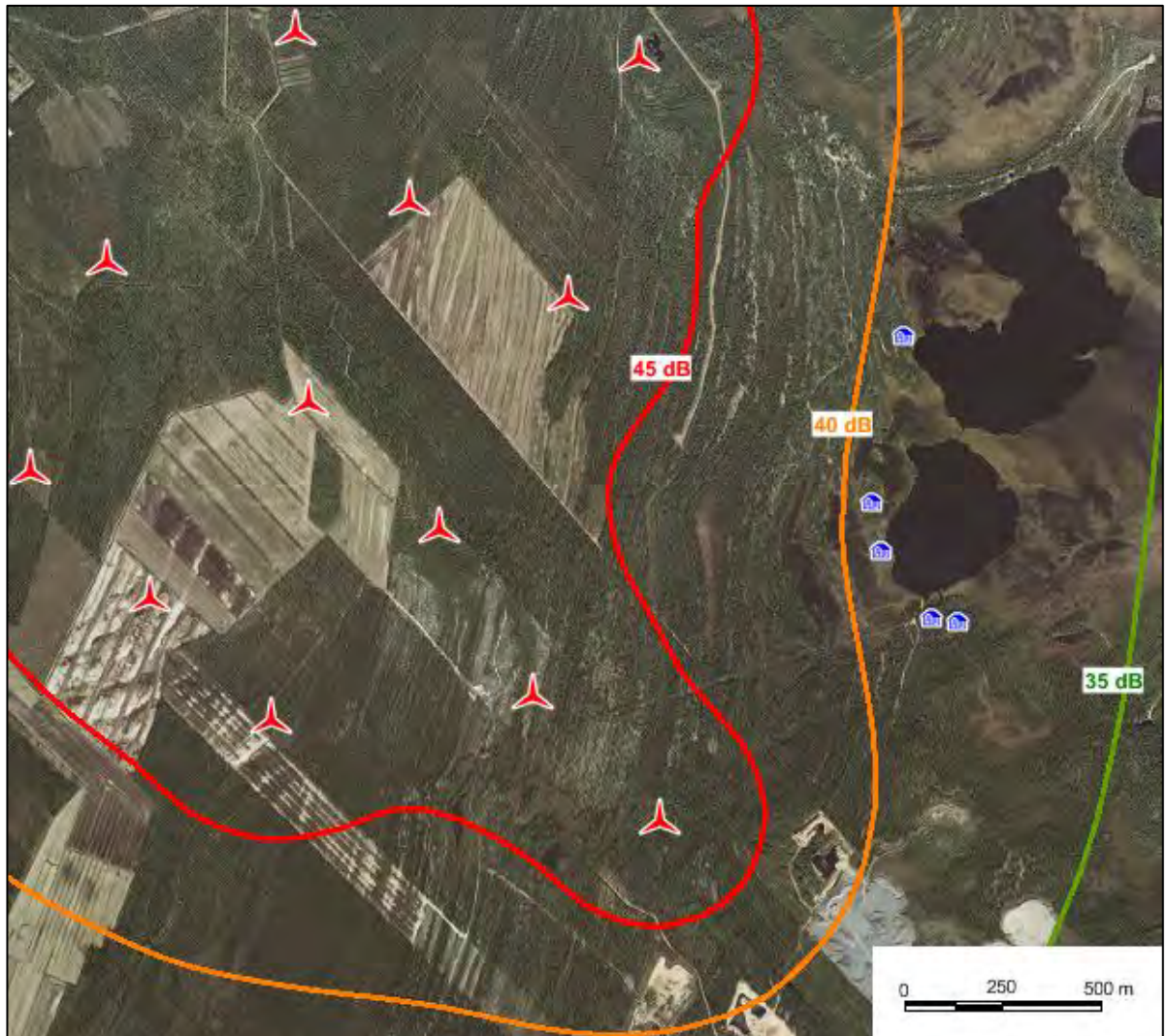
ilmakuvatarkastelun ja CORINE-aineiston mukaan pääasiassa puustoista. Huomioon otettavaa on, että mallinnus ei huomioi puuston melua vaimentavaa vaikutusta ja vallitseva tuulen suunta on loma-asunnolta tuulivoimalaitoksille päin. Meluvaikutusten arvioidaan näin ollen jäävän todellisuudessa mallinnusta selvästi vähäisemmiksi.



Kuva 92. Yhteinenkankaan 40-45 dB:n melualueelle sijoittuva loma-asunto ilmakuvalla

Ympäristöministeriön suosittelema tuulivoimahankkeiden suunnittelun melun yöajan ohjearvo on asumiseen käytettävien alueiden osalta 40 dB. Loma-asumiseen käytettävien alueiden osalta on yöajan ohjearvo taajamien ulkopuolella sijaitsevien loma-asuntojen kohdalla 35 dB ja taajamissa sijaitsevien loma-asuntojen kohdalla 40 dB. Asuinkiinteistöjen osalta ohjearvo (40 dB) ylittyy Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä kahden asuinrakennuksen kohdalla. Asuinrakennukset eivät kuitenkaan sijaitse varsinaisilla asuinalueilla, vaan ovat yksittäisiä rakennuksia tuulivoimapuistoalueen pohjois- ja kaakkoisosassa.

Loma-asumiseen käytettävien alueiden osalta YM:n suunnittelun ohjearvo (35 dB) ylittyy Hummastinvaaran tuulivoimapuiston läheisyydessä viiden taajama-alueen ulkopuolelle sijoittuvan vapaa-ajan rakennuksen kohdalla, joiden katsotaan sijoittuvan loma-asumiseen käytettävälle alueelle. Lomarakennukset sijaitsevat Hummastinvaaran tuulivoimapuiston kaakkois-/itäpuolella, Hummastinjärven rannan tuntumassa (Kuva 93). Ohjearvon ylittävää melua (35 – 40 desibeliä) voidaan rakennuksien kohdalla havaita melun leviämisen kannalta optimaalisissa olosuhteissa, kun kaikki voimalaitokset ovat yhtä aikaa toiminnassa ja tuulen suunta on hankealueelta kohti itää tai kaakkoa. On kuitenkin jälleen syytä huomioida, että vallitseva tuulen suunta alueella on lounaasta, eli suunnasta jossa on lomarakennuksiin nähden ainoastaan kolme voimalaitosta. Lisäksi mallinnus on tehty menetelmäkuvauksen mukaisesti pahimman tilanteen mukaan, huomioimatta puuston vaimentavaa vaikutusta, joten on todennäköistä, että tuulivoimaloiden ääni on todellisuudessa mallinnettua pienempi. Näiden loma-asuntojen osalta tulee kuitenkin jatkosuunnittelun aikana tehdä erillinen kohdekohtainen meluarvio.



Kuva 93. Lähimmät taajama-alueen ulkopuolella olevat, loma-asumiseen kaavoitetulla alueella sijaitsevat lomarakennukset Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueen koillispuolella

Lisäksi yksittäisiä lomarakennuksia sijoittuu ≥ 35 dB:n melualueille yhteensä 14 kpl (Liite 7), mutta näiden ei voida katsoa sijaitsevan loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella.

13.3.4 Voimajohdoista muodostuvat meluvaikutukset

Voimajohtojen rakentamisen aikana melua aiheutuu kaivinkoneista, nostureista (ilmajohtojen rakentamisessa), kaapelinvetokoneista, johtimien päiden yhteen ampumisesta ja ajoneuvoliikenteestä.

Voimajohtojen rakentamista voidaan kuvata ns. liikkuvaksi rakentamiseksi, jossa rakennustyömaa etenee jatkuvasti. Voimajohtojen rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan pitää paikallisina ja kestoltaan lyhytaikaisena, koska työmaa liikkuu varsin lyhyessä ajassa, keskimäärin muutamassa päivässä, häiriintyvän kohteen ohi.

Voimajohdon käytönaikaisessa vaiheessa tuulivoimapuistoalueilla sijaitsevat muuntoasemat synnyttävät jonkin verran matalataajuuksista huminaa. Tämä on

kuultavissa muuntamon välittömässä läheisyydessä, mutta puiston ulkopuolella se vaimenee kuulumattomiin.

Korkeajännitevoimajohto synnyttää käytönaikaisessa vaiheessa etenkin kostealla säällä ns. koronamelua, jonka voimakkuus riippuu jännitteestä. Suurjännitelinjan 110 kV osalta koronamelu on melko vähäistä.

Koronamelu aiheutuu johtimien pinnalla, jossa kosteuden myötävaikutuksella sähkövirta purkaantuu eristeen pintaa ja osin myös ilmaa pitkin johtimesta pylvään rakenteeseen. Koronamelu on luonteeltaan melko korkeataajuisia sirinää, joka kuuluu selvimmin siirtolinjan alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 dB. Tämä melu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla.

Voidaan todeta, että voimajohdon meluvaikutukset ovat hyvin vähäiset, eikä vaihtoehtoilla ole melun kannalta eroa.

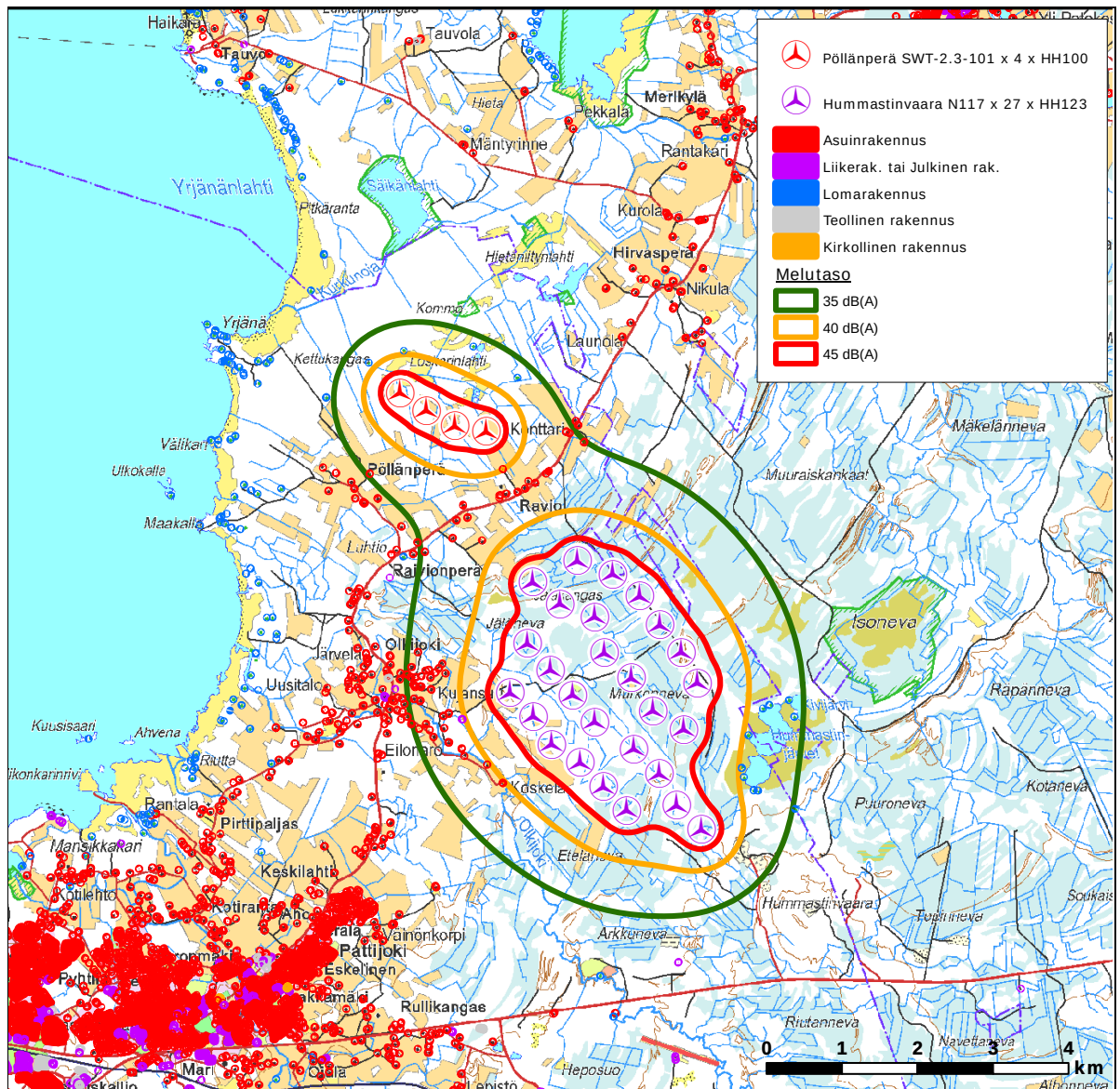
13.3.5 Hankkeen tuulivoimapuistojen yhteismelu tuulivoimaloiden käytön aikana

Hankkeen kaikkien tuulivoimapuistojen aiheuttama yhteismelu mallinnettiin WindPRO 2.8-laskentaohjelmalla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnuksen tulosten mukaan hankkeen tuulivoimapuistoista yhteysvaikutuksia aiheutuu Yhteinenkankaan ja Someronkankaan sekä Hummastinvaaran ja Pöllänperän osalta (Kuva 94 ja Kuva 95). Nikkarinkaarron ja Annankankaan tuulivoimapuistoalueiden 35 dB:n melukäyrät eivät yhdisty, joten tuulivoimapuistot eivät aiheuta melun yhteisvaikutuksia (Kuva 96). Annankankaan osalta yhteismelu on mallinnettu melun leviämisen kannalta merkittävämmän hanevaihtoehdon osalta (VE1).

Yhteisvaikutuksia on arvioitu myös Pöyry Environmental Oy:n toimesta vuonna 2011. Kyseisessä raportissa esitetään meluvaikutukset merkittävästi suuremmiksi. Erot laskelmissa johtuvat mm. siitä että Pöyryn laskelmat on tehty käyttäen laskennassa kovaa maanpintaa ($G=0$) koko laskenta-alueella ja FCG:n laskennassa on maanpinnan oletettu olevan puolikova ($G=0.5$). Lisäksi Pöyryn laskelmissa on tuulen nopeudeksi oletettu 11 m/s ja FCG:n laskelmissa 8 m/s. Näin siksi, että yli 8m/s tuulen nopeuksilla tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alleen.

Huomioitaessa sekä Pöllänperä että Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen aiheuttama lähtömelu, aiheutuu puistokohtaisiin mallinnuksiin (Liite 7) verrattuna vaikutuksia ainoastaan 35 dB:n meluvyökkeen laajuuteen. Kyseinen alue laajenee tuulivoimapuistojen väliin jäävällä vyöhykkeellä, jolle sijoittuu muutamia asuinkiinteistöjä. Samoin Someronkankaan ja Yhteinenkankaan tuulivoimapuistojen yhteismelusta aiheutuu puistokohtaisiin mallinnuksiin verrattuna (Liite 7) vaikutuksia ainoastaan 35 dB:n meluvyökkeen laajuuteen. Myöskään tälle tuulivoimapuistojen väliin sijoittuvalle laajenevalle 35 dB:n aluella ei sijoitu loma-asutusta.

Koska asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava melun yöajan ohjearvo on 50 dB (Ympäristöministeriön tuulivoimasuunnittelun ohjearvo 40 dB), voidaan katsoa, ettei yhteismelusta aiheudu haitallisia vaikutuksia lähiasutukselle sillä alueella, jolla yhteisvaikutusalue on laajempi kuin yksittäisten puistojen aiheuttamat erilliset melualueet.



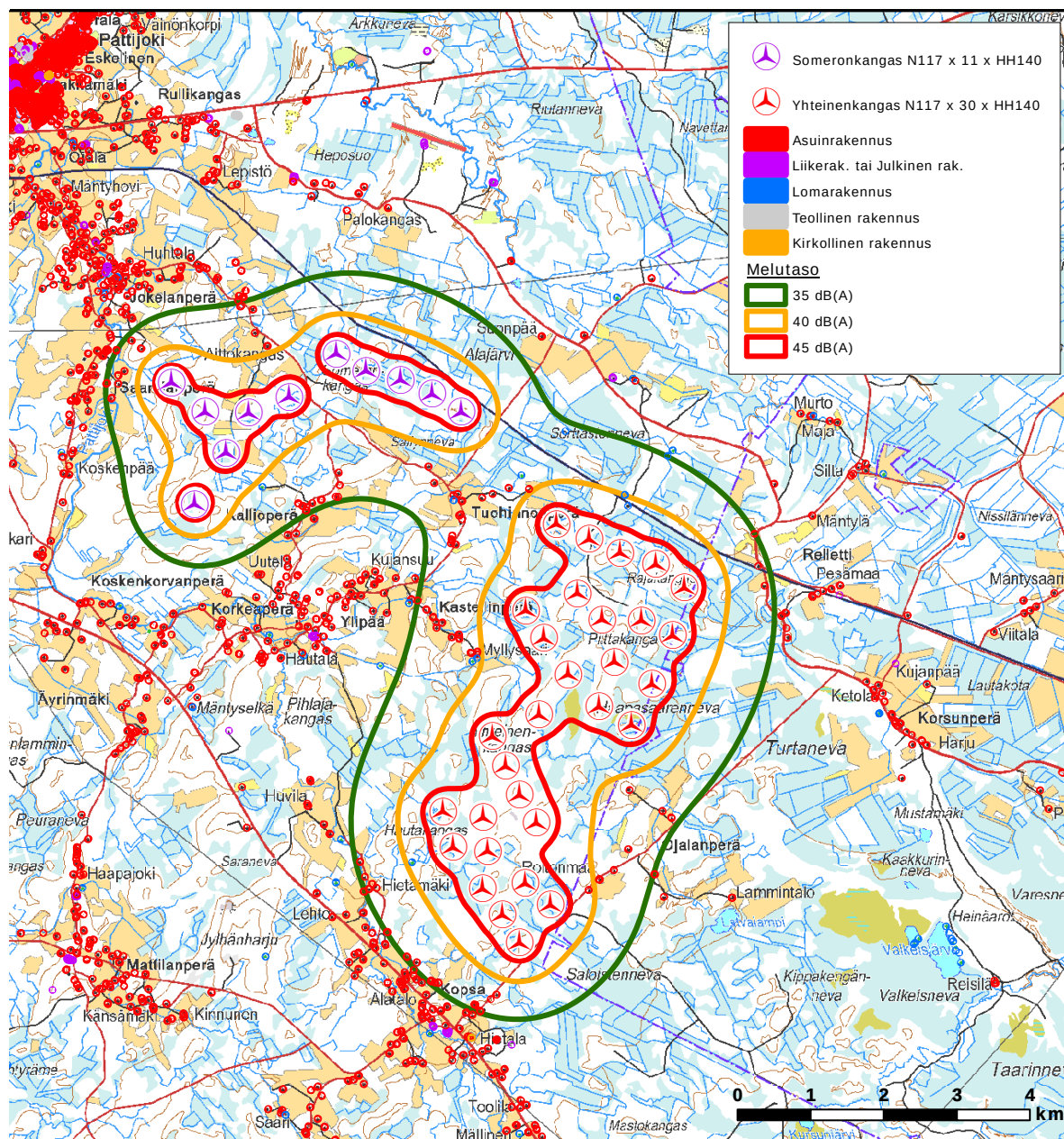
Kuva 94. Hummastinvaaran ja Pöllänperän tuulivoimapuistojen aiheuttama yhteismelu.

13.3.6 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Tuulivoimapuiston purku ja ympäristön ennallistaminen käsittää pääosin samoja työvaiheita kuin rakentaminen. Tuulivoimapuiston purkamisen aikaisiin meluhaittoihin pätee sama kuin rakentamisaikaisiinkin. Kokonaisuutena purkamisen aiheuttamat meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi eikä vaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa. Ilmajohdojen purkaminen ei ole välttämätöntä ja rakennettavilla suurjännitelinoilla voidaan toiminnan jälkeen täydentää nykyistä sähkösiirtoverkostoa.

13.3.7 Yhteenvedo hankkeen meluvaikutuksista

Yhteenvedona voidaan todeta, että hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimpiä Hummastinvaaran tuulivoimapuiston läheisyydessä olevilla, Hummastinjärven loma-asuntoalueelle sijoittuvilla loma-asunnoilla. Näillä asunnoilla yöajan ohjearvon ylittyminen voidaan katsoa mahdolliseksi.

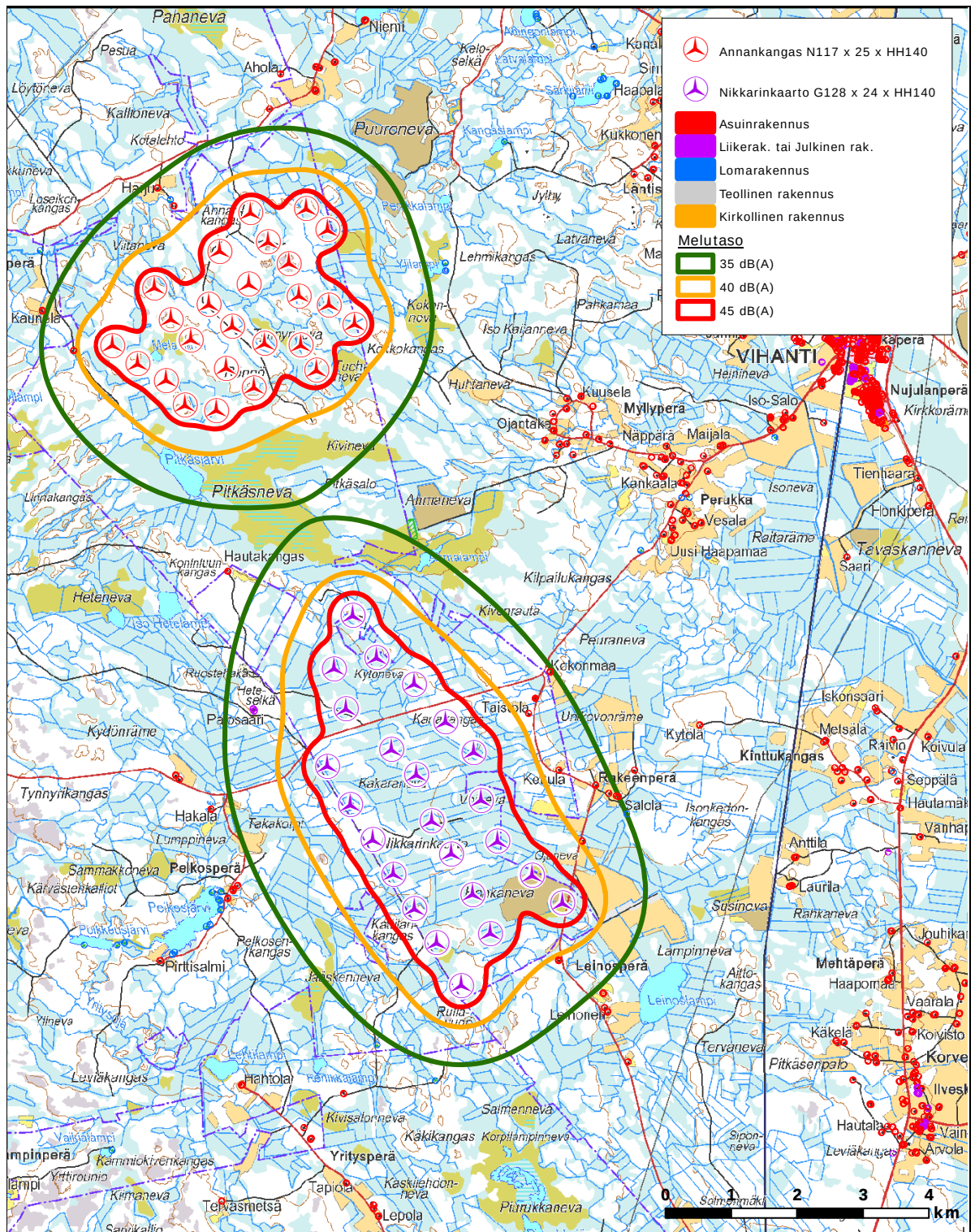


Kuva 95. Someronkankaan ja Yhteinenkankaan tuulivoimapuistojen aiheuttama yhteismelu

Asuinalueilla sijaitsevilla asuinrakennuksilla ei ohjearvon ylityksiä mallinnusten mukaan tapahdu. On kuitenkin huomioitava, että vaikka ohjearvoja ei ylitetä, voidaan vähäisempikin melu kokea häiritseväksi lähimmissä melulle herkissä kohteissa.

13.3.8 Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislakentojen epävarmuus muodostuu emission, eli tuulivoimaloiden äänitehotason epävarmuudesta. Myös äänen etenemisen osalta epävarmuus muodostuu pääosin eri maankäyttömuotojen ja kasvillisuuden vaikutuksista, ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä taustamelusta.



Kuva 96. .Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen yhteismelu

14 VARJOJEN MUODOSTUMINEN

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

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

14.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimaloiden pyörivien lapojen varjostusvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona mallinnuksen pohjalta. Mallinnus tehtiin WindPro 2.8-ohjelmalla niin sanottua Shadow-moduulia käyttäen. Mallinnuksessa on laskettu varjostuksen vaikutusalue ja ajallinen kesto.

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

Varjostusmallinnus on tehty hankealueelle mahdollisimman hyvin todellisuutta vastaavalle tilanteelle ("real case"). Todellisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan alueen todellisia auringonpaiste-aikoja eri vuodenaikoina. Lisäksi tilanteessa on huomioitu alueen tuulisuustietoja, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöasteeseen sekä vuorostaan varjon muodostumiseen. Hankealueen kuukausittaisina todennäköisinä auringonpaistetunteina käytettiin lähimmän aurinkotunteja mittaavan sääaseman, eli Ruotsin Luulajan sääaseman tietoja. Keskimääräisinä tuulisuustietoina käytettiin lähimmän tuuliaseman, eli Ulkokallan sääaseman tietoja.

Mallinnustuloksia on havainnollistettu karttojen avulla (Liite 7), joissa esitetään voimaloiden aiheuttamien varjojen ja välkkeen vaikutusalue samanarvonkäyrinä (tuntia/vuodessa).

Tuloksia on tarkasteltu herkkien kohteiden, kuten asuinrakennusten kohdalla. Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimalaitosten muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Varjostusvaikutuksen arvioinnissa on hyödynnetty Ruotsissa käytössä olevia ohje-arvoja. Mallinnuksen perusteella on selvitetty asumiseen käytettävät rakennukset, joiden kohdalla varjoja ja välkettä voidaan havainta yli 8 tuntia vuodessa.

Tuulivoimapuiston aiheuttamat varjoajat on mallintanut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n insinööri Hans Vadbäck ja vaikutukset on arvioinut insinööri (AMK) Johanna Harju.

14.2 Ohje- ja raja-arvot

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

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona enintään

kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa esiintyy 8 tuntia vuodessa tai enemmän.

14.3 Tuulivoimapaistojen vaikutukset

Mahdollisimman hyvin todellista tilannetta kuvaavan ns. *real case* – mallinnuksen mukaan alueille, joilla tuulivoimalaitokset mallinnuksen mukaan aiheuttavat varjoja tai välkettä yli 8 tuntia vuodessa sijoittuu yksittäisiä asuin- ja vapaa-ajan asuntoja (Taulukko 33). Alueet jolla varjoja ja välkettä voi mallinnuksen mukaan muodostua yli 8 tuntia vuodessa, ovat tuulivoimapaistosta riippuen pinta-alaltaan noin 320-2450 hehtaaria (Taulukko 33).

Taulukko 33. Varjovaikutusalueiden >8h/a pinta-alat sekä alueille sijoittuvat asuinrakennukset ja loma-ajan rakennukset

TUULIVOIMAPAIKASTO	Varjovaikutusalue > 8 h vuodessa		
	pinta-ala (ha)	Asutus	
		Vakituinen	Vapaa-aika
>8 h vuodessa			
Pöllänperä	320	3	1
Hummastinvaara	1600	5	6
Someronkangas	980	2	0
Yhteinenkangas	2200	6	4*
Annankangas VE1	1600	1	0
Annankangas VE2	2100	3*	1
Nikkarinkaarto	2450	2	0

*) Yksi rakennuksista sijaitsee varjovaikutusalueella >20 h/a.

Pöllänperän tuulivoimapaistoalueen kaakkoispuolella, laajojen peltoalueiden takana on kolme asuinrakennusta ja pohjoispuolella vapaa-ajan käytössä oleva rakennus, jotka voivat altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 8 tunnin ajan. Mallinnuksen mukaisia varjostustunteja kuvaavan graafisen kalenterin (Liite 9) mukaan lomarakennuksille aiheutuu varjostusta ainoastaan kevättalvella ja loppusyksystä, eli varsinaisen loma-ajan ulkopuolella. Asuinkiinteistöille varjostusta aiheutuu touko-syyskuussa klo:21-22 välisenä aikana.

Hummastinvaaran itäpuolella, Hummastinjärven rannalla on kuusi vapaa-ajan käytössä olevaa rakennusta, jotka voivat altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 8 tunnin ajan. Rakennuksista yksi sijaitsee 20 tunnin varjovaikutusalueen välittömässä läheisyydessä. Loma-asunnoille aiheutuvien vaikutusten merkittävyyttä lieventää se, että järvimaisema avautuu itään, eli ei tuulivoimalaitosten suuntaan. Lomarakennusten ja voimaloiden välinen maasto on tällä hetkellä puustoista metsää, mutta päätehakkuista saatetaan suorittaa koska kyseessä on metsänhoitoalue. Lomarakennuksista kahta eteläisintä ja kahta pohjoisinta ympäröi tiivis puusto ja kiinteistöjen maa-ala on sen verran laaja, että puustoisien suojakaistaleen säilyttäminen tuulivoimaloiden ja lomarakennusten välissä on mahdollista. Kaksi lähimpänä tuulivoimapaistoa olevaa vapaa-ajan kiinteistöä sijaitsevat neva-alueella, jolla puustoa ei ole tai se on erittäin vähäistä, joten näiden lomarakennusten altistuminen varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 8 tunnin ajan on todennäköistä. Touko-syyskuussa välketunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan näillä lomarakennuksilla iltaan klo: 21-22.00 väliselle ajalle. Hummastinvaaran länsipuolella, peltoalueiden reunamilla sijaitsee lisäksi 6 asuinrakennusta yli kahdeksan tunnin varjovaikutusalueella. Asuikiinteistöjä reunustaa ilmakuvatarkastelun perusteella

voimalaitosten suuntaan puustoiset kaistaleet, jotka suojaavat varjostusvaikutukselta. Välketunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan huhti-lokakuulle kuukaudesta riippuen klo: 4.30-8.00 väliselle ajalle.

Someronkaan tuulivoimapuistoalueen pohjoispuolella sijaitsee kaksi asuinrakennusta varjovaikutusalueella >8h/a. Välketunnit (8 h 14 min ja 12 h 24 min) ajoittuvat mallinnuksen mukaan tammi-huhtikuulle ja syys-lokakuulle. Asuinrakennukset sijoittuvat peltoalueiden reunamille, mutta molempien rakennusten pihapiirissä on voimaloiden suuntaan ainakin harvaa puustoa. Varjostusvaikutusta ei aiheudu tietystä voimalaitoksesta vaan melko tasaisesti kuudesta eri voimalaitoksesta kuukaudesta riippuen klo: 7.00-17.00 välisenä aikana.

Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalueella, aluerajauksen lounaisosassa sijaitseva lomarakennus saattaa altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 20 tunnin ajan. Loma-asunnolta voimaloiden suuntaan maasto on avointa (peltokaistale). Varjostustunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan kesäaikana klo: 5:00 – 7:00 väliselle ajalle sekä touko- ja syyskuussa kuukaudesta riippuen 6.30-7.30 väliselle ajalle. Varjovaikutusalueella >8 h/a sijaitsee kolme lomarakennusta, joista pohjoispuolella oleva ei altistu välkkeelle kesäaikana. Kaksi luoteispuolella olevaa lomarakennusta altistuu varjovaikutukselle kesäaikana aamulla 4:30-7:00 välisenä aikana. Lisäksi varjovaikutusalueella >8 h/a on kuusi asuinrakennusta, joista kolme sijaitsee Yhteinenkankaan länsipuolella, yksi pohjoispuolella ja kaksi kaakkoispuolella, Vihannin kunnan puolella. Näitä kaikkia suojaa puusto tuulivoima-alueen suuntaan. Merkittävimmät vaikutukset (~14-16h) aiheutuvat mallinnuksen mukaan Vihannin kunnan puolella oleville asuinrakennuksille. Välketunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan kesäaikana klo: 21-22.00 väliselle ajalle ja keväällä ja syksyllä kuukaudesta riippuen klo: 16.00-20.30 väliselle ajalle.

Annankankaan tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sijaitseva asuinrakennus jää hankevaihtoehdossa 1 varjovaikutusalueelle >8 h/a ja hankevaihtoehdossa 2 varjovaikutusalueelle >20 h/a. Loma-asunnon välittömässä läheisyydessä on tuulivoimalaitosten suuntaan ainoastaan harvaa puustoa, mutta noin 25 m etäisyydellä puusto on tiheämpää. Asuinrakennuksen kohdalla mallinnuksen mukaiset varjostustunnit ajoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa aamuun, vaihtoehdossa 1 klo 7:00-8:00 väliselle ajalle ja hankevaihtoehdossa 2 kuukaudesta riippuen klo 4:00-8:00 väliselle ajalle, painottuen touko-syyskuuhun.

Annankankaan hankevaihtoehdossa 2 varjovaikutusalueelle >8h/a sijoittuu myös tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitseva loma-asunto sekä kaksi asuinrakennusta. Raahen kaupungilta saatujen tietojen mukaan pohjoispuolella sijaitseva lähin asuinrakennus vaikuttaa asumattomalta eikä rakennukselle ole tehty katselmusta. Rakennuslupa on rauennut vuonna 1996. Pohjoispuolen lähin > 8h/a välkealueelle sijoittuva loma-asunto on kaupungilta saatujen tietojen mukaan purettu. Pohjoispuolen asuin- ja lomarakennukselle aiheutuvat varjostushaitat ovat verrattain vähäisiä ajoittuen syys-huhtikuulle kuukaudesta riippuen klo 7:00-15:00 väliselle ajalle.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoalueen kaakkoispuolella on kaksi asuinrakennusta, jotka voivat altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 8 tunnin ajan. Asuinkiinteistöt sijaitsevat melko sulkeutuneella alueella (puustoinen metsä 10 m ja 30 m etäisyydellä). Mallinnuksen mukaan asuinrakennukset altistuvat varjostukselle 8h 25 min ja 12 h, painottuen kevät- ja syysilloille.

Lisäksi tuulivoimapuistojen alueella ja sen lähiympäristössä liikkuvat ihmiset saattavat kokea lapojen liikkumisen aiheuttaman välkkymisen häiritseväenä. Koska mallinnus ei huomioi puuston estevaikutusta, arvioidaan vaikutuksien todellisuudessa jäävän selvästi vähäisemmiksi. Haittoja voidaan lieventää rajoittamalla välkkeelle altistuvien loma- ja asuinrakennusten lähimpien voimalaitosten käyttöä ajankohtina joina haittaa ilmenee.

14.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välke tai varjostusvaikutuksia.

14.5 Vaikutukset toiminnan jälkeen

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

14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

15 LIIKENNEVAIKUTUKSET

15.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutuksia tieliikenteeseen syntyy hankkeen rakentamisen aikana tuulivoimala- ja voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan soran sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennekuormituksen suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia tie ja raide liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua jäätä, joka voi lentää tielle asti.

Finavia on julkaissut hankkeiden suunnittelun tueksi paikkatietoaineistoja, joissa esitetään lentoliikenteen aiheuttamat korkeusrajoitusalueet (Finavia 2011). Aineistossa on kuvattu erilaisia korkeusrajoitusalueita, jotka kuvaavat alueita, joilla esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta metreinä. Päällekkäisten alueiden osalta matalin korkeus on määräävä.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kaikki tuulivoimapuistot tarvitsevat turvallisesti toimivan huoltotieverkon jo tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheessa. Huoltotiestö toimii liikenneturvallisesti silloin, kun sen tiestö on mitoitettu rakentamisen aikaisen suurimman ajoneuvon mitoituksella, myös kantavuuden osalta.

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella.

Hankkeesta aiheutuvan kuljetusliikenteen vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta on tarvittaessa tehty toimivuustarkasteluja.

Huoltotien ja yleisen tien liittymä on rakennettava helposti havaittavaksi päätiellä liikkuville ja sovittava ELY-keskuksen kanssa, mitä liikenteenohjauksen keinoja käyttäen muu liikenne saadaan huomioimaan raskaassa kuormassa liittymää lähestyvät, nopeuttaan hidastavat ja hitaasti kääntyvät ajoneuvot. 100 km/h:n nopeusrajoitusalueella liittymän näkemävaatimus on liittyvältä tieltä 15 metrin päästä keskiviivasta 240 metriä päätien keskilinjalle. ELY-keskuksen kanssa voidaan neuvotella, voidaanko nopeusrajoitus liittymän vaikutusalueella rakennustöiden ajaksi tilapäisesti laskea. 80 km/h nopeustasolla päätien suuntaan nähtävä matka on normaalisti 200 metriä (poikkeuksellisesti 160 metriä) ja 60 km/h nopeustasolla normaalisti 130 metriä (poikkeuksellisesti 100 metriä).

Arvioitaessa tuulivoimaloiden etäisyyttä maantiestä tulee mahdollisesti putoavan jään lisäksi ottaa huomioon kuljettajan huomiokykyyn vaikuttavat tekijät. Riskitekijäksi katsotaan kuljettajan näkökentässä oleva liikkuva elementti, jollainen pyörivä

tuulivoimalan lapa on. Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Määriteltäessä tuulivoimalan riittävää etäisyyttä maantiestä tulee ottaa huomioon tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jäätunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle (Liikennevirasto 2012).

Liikenneverkon nykytila on selvitetty ELY- keskuksen tierekisteritiedoista. Liittymille on haettava erikseen liittymäluvat ELY- keskukselta.

15.3 Nykyiset tieliikennemäärät

Liikennemäärät tuulivoimapaistojen läheisyydessä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 34).

Taulukko 34. Liikennemäärät tuulivoimapaistoalueiden läheisyydessä (Lähde: tiehallinnon tierekisteri)

Tie		Keskimääräinen vuorokausi-liikenne 2010 (ajon. /vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
8	Pattijoki – Revonlahti	5 400 – 6 200	470 – 700
88	Raahen – Vihanti	1 500 – 3 300	130 – 210
790	Pyhäjoki-Vihanti	85-150	14-16
813	Pattijoki – Merikylä	980 – 6 300	58 – 200
8121	Pattijoki – Korsunperä	180 – 390	11 – 31
18558	Möykkyperä – Lukkaroistenperä	59	3
18568	Kopsa – Korsunperä	140	7
18585	Koskenkorvanperä – Jokelanperä	460 – 990	14 – 30
18586	Ylipää – Jokela	190 – 390	4 – 33
18588	Tuohinonperä – Suonpää	79	4

15.4 Vaikutukset tie- ja raideliikenteeseen ja -liikenneturvallisuuteen

15.4.1 Kuljetusten määrät

Tuulivoimapaiston vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana ja ne kohdistuvat lähimpiin liittymiin ja lähiympäristön yleisille teille. Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan maanteitse ja yhtä tuulivoimalaa kohti tarvitaan yhteensä vähintään 12 - 14 erikoiskuljetusta tehtaalta/satamasta rakennuspaikalle. Voimaloiden raskaimpien komponenttien paino on tyypillisesti alle 130 tonnia/komponentti. Tuulivoimalan pystyttäminen vaatii raskasta nostokalustoa. Nostokaluston kuljetus voimalan nostopaikalla vaatii voimalasta riippuen noin 20 raskaan ajoneuvon kuljetusta.

Rakennusvaihe tuottaa kivimursketta sekä betoni-, teräs- ja muu rakennemateriaalikuljetuksia suoritettavaa liikennettä noin 500 kuljetusta/tuulivoimala. Oletuksena on, että yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia 3 500 i-m³/voimala. Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimapaistojen teiden rakentamiseen käytetään yhteensä noin 150 000 – 170 000 kuutiometriä soraa, sillä oletuksella, että uudet tiet ovat 6 metriä leveitä ja nykyisiä teitä levennetään neljästä metristä kuuteen metriin.

Perustusten rakentamisessa käytettävää betonimäärää varten tarvitaan noin 100-200 kuljetusta per tuulivoimala. Mikäli tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Koko hankkeessa tämä ainesmäärä edellyttää yhteensä n. 60 000 kuljetusta, puistokohtaisesti noin 2 000-15 000 kuljetusta. Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa: tuulivoimalaitosten rakenteet puretaan, mutta perustukset ja kaapelit jätetään maahan, joten kuljetuksia tarvitaan vähemmän.

Taulukko 35. Voimaloiden lukumäärä sekä tarvittavat kuljetusmäärät eri tuulivoimapuistojen rakennusvaiheessa.

Tuulivoimapuisto	Voimalaa (kpl)	Erikoiskuljetus (kpl)	Raskaskuljetus (kpl)
Pöllänperä	4	56	2000
Hummastinvaara	27	378	13500
Someronkangas	11	154	5500
Yhteinenkangas	30	420	15000
Annankangas	18/25	350	12500
Nikkarinkaarrot	24	336	12000

*) Hankevaihtoehtoissa 1 ja 2 ovat kuljetusmäärät suurin piirtein samat, sillä korkeampi tuulivoimala vaatii suuremmat perustukset ja enemmän erikoiskuljetuksia tuulivoimalaa kohden

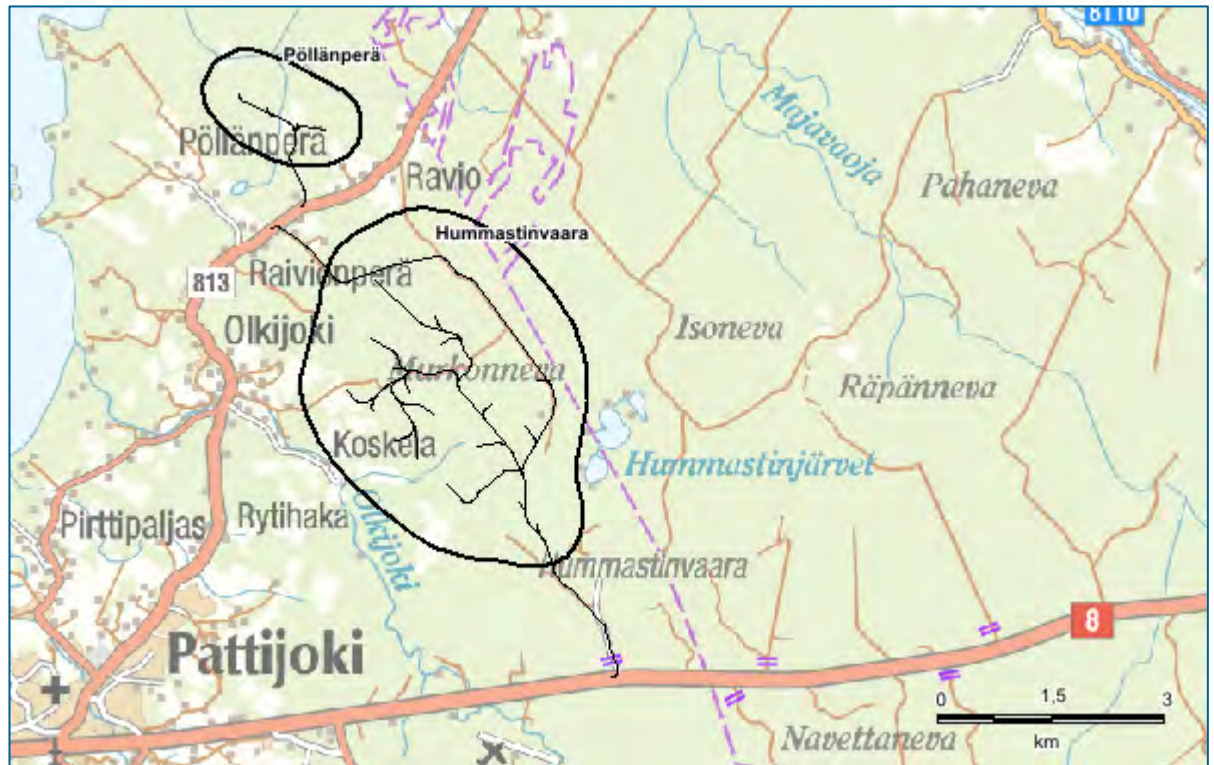
15.4.2 Pöllänperä

Pöllänperän tuulivoimapuiston raskaat kuljetukset kulkevat valtatie 8 ja edelleen Hummastinvaaran kautta (Kuva 97). Näillä osuuksilla kuljetuksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia liikennemääriin tai turvallisuuteen. Raivionperän kohdalla Hummastinvaran sisäinen tieverkosto yhtyy tielle 813 noin 600 m matkalta ennen kääntymistä oikealle Pöllänperäntielle. Tältä matkalta voidaan olettaa, että Pöllänperää rakennettaessa raskaan liikenteen määrä nousee nykyisestä 70-80 ajoneuvoa/vrk noin 110-120 ajoneuvoa/vrk. Pöllänperän alueen ja Hummastinvaaran alueen liittymät seututielle 813 sijaitsevat kohdissa, joissa molemmissa on nykyisin yksityistieliittymät. Päätien nopeusrajoitus on 80 km/h ja liikennemäärä 1330 ajoneuvoa/vrk. Liittymän näkemävaatimukset täyttyvät molemmissa liittymissä, eikä alueella ole herkkiä kohtia kuten kouluja tai lastentarhoja. Näin on arvioitu, että Pöllänperän tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia liikenteeseen.

15.4.3 Hummastinvaara

Hummastinvaaran tuulivoimapuiston tiestön liitanta yleiseen tieverkkoon on suunniteltu alueen eteläpuolelta, valtatie 8 kautta (Kuva 97). Alun perin Hummastinvaaran tuulivoimapuiston tiestön yhteydestä yleiseen tieverkkoon oli kaksi vaihtoehtoa. Hylätyn vaihtoehdon mukaan yhteys rakennettaisiin Olkijoen kylän läpi kulkevan seututien 813 kautta. Tätä yhteyttä voitaisiin nykyisten suunnitelmien mukaan tarvittaessa käyttää kuljetusajoneuvojen paluuliikenteeseen, mutta pääsääntöisesti liikenne olisi suunnattava suoraan vt 8:lle, jossa on olemassa oleva yksityistieliittymä ja liittymän näkemävaatimukset täyttyvät.

Raskaat kuljetukset vt 8:lla ovat tällä hetkellä 470-700 ajoneuvoa/vrk. Hummastinvaaraa rakennettaessa kuljetusten määrät nousevat n. 50 ajoneuvolla/vrk. Näin on arvioitu, että Hummastinvaaran tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia liikenteeseen.



Kuva 97. Kuljetusreitin teiden (valtatie 8 ja seututie 813) sijainti Pöllänperän ja Hummastinvaaran läheisyydessä

15.4.4 Someronkangas

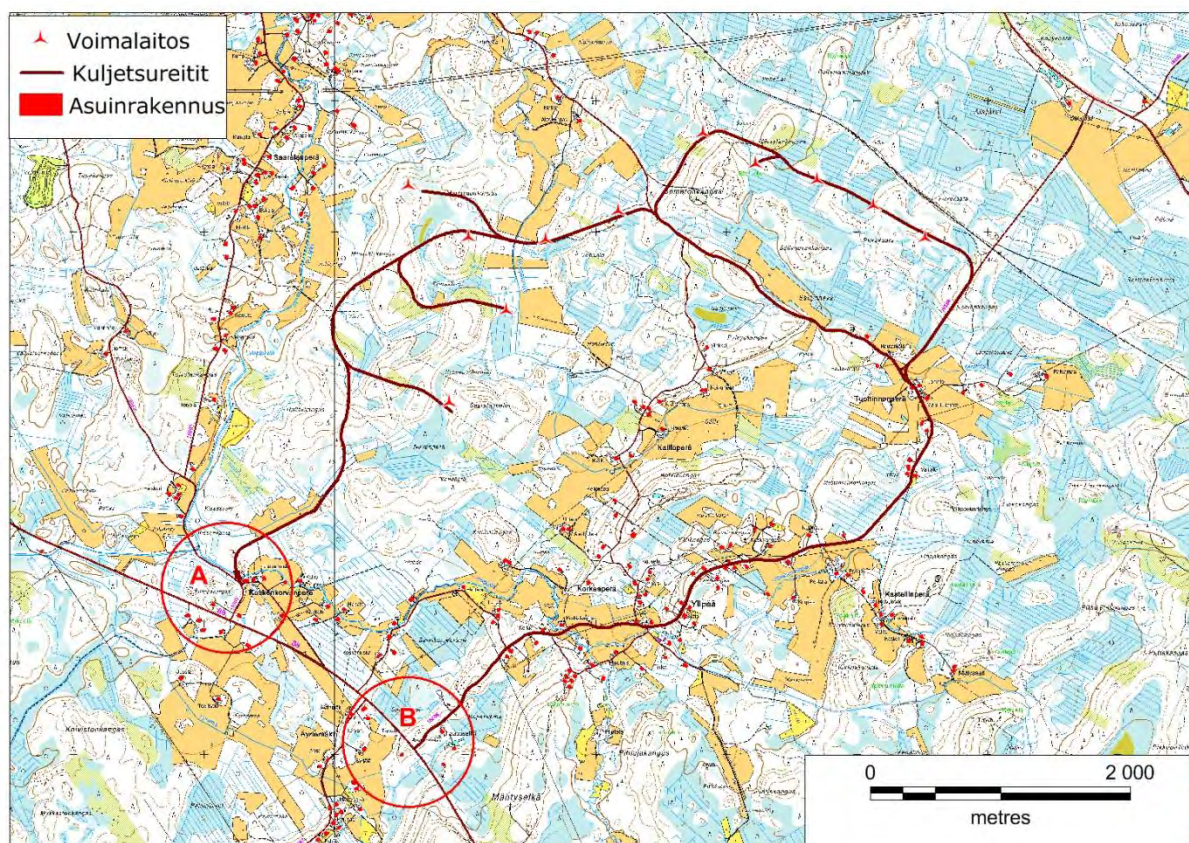
Someronkankaan alue liittyy yleiseen tieverkkoon liittymällä yhdystiehen 18583 tai yhdystiehen 18586 (Kuva 98 ja Kuva 99). Someronkankaan tuulivoimapuiston tiestön yhteydestä yleiseen tieverkkoon on kaksi vaihtoehtoa. Toisen vaihtoehdon mukaan tieyhteys rakennetaan yhdystien 18583 kautta, jolloin Pattijoen yli rakennetaan silta (A). Toisen vaihtoehdon mukaan tieyhteys rakennetaan yhdystien 18586 kautta, jolloin tie kulkisi mm. Ylipään ja Tuohinnonperän kylien kautta (B, Kuva 98). Koska Someronkankaan tuulivoimalamäärä on supistunut ja valtaosa pois karsituneista voimaloista sijaitsi alueen länsiosassa, pidetään vaihtoehtoa B todennäköisempänä toteutusvaihtoehtona.

Yhdystien 18583 liittymän kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h ja liikennemäärä 340 ajon/vrk. Liittymän näkemäolosuhteita voitaisiin parantaa alentamalla nopeusrajoitus 60 km/h:een. Mikäli tämä vaihtoehto (A) toteutuu, on Pattijoen yli rakennettava uusi silta. Sillan mitoitusvirtaamaksi on arvioitu $HQ20 = 12,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Mitoitusvirtaaman laskennassa vesisyvyudeksi on arvioitu 2,0 m. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on lausunnollaan PPOELY/49/07.02/2011 arvioinut, että kun sallitaan padotukseksi 3 cm, saadaan vesiaukossa tarvittavaksi veden poikkipinta-alaksi $> 9,4 \text{ m}^2$. Tämä voitaisiin toteuttaa putkisiltana. Mikäli putkisilta toteutetaan kahdella rinnakkaisputkella, niiden halkaisijan on oltava 2,6 m. Mikäli rakennetaan siltana, vapaan aukon leveys on oltava $> 5 \text{ m}$ ja kansirakenteen alareuna tulee olla vähintään korkeudella $HW + 0,5 \text{ m}$.

Someronkankaalta yhdystiehen 18586 liittyttäessä, on liittymien kohdalla nopeusrajoitus 60 km/h ja liikennemäärä 200 ajon/vrk. Liittymien huonohkoja näkemäolosuhteita voidaan parantaa alentamalla yhdystien nopeusrajoitus 50 km/h:een ja tekemällä näkemäraivauksia.

Yhdystien 18586 varrella sijaitsee Ylipään entinen koulu. Koulun toiminta on lopetettu vuonna 2007, mutta rakennus ja sen liikuntahalli toimivat edelleen lähiasukkaiden kohtaamispaikkana ja lasten neuvolana.

Yhdysteiden 18588/18586 liittymässä näkemät ovat hyvät. Yhdysteiden 18583 ja 18586 liittyessä kantatiehen kantatien nopeusrajoitus 80 km/h ja liikennemäärä 1980 ajon/vrk. Molempien liittymien kohdalla näkemävaatimukset täyttyvät.



Kuva 98. Someronkankaan tuulivoima-alueen vaihtoehtoiset liittymät yleiseen tieverkkoon (tie 88) yhdystiehen 18583 (A) tai yhdystiehen 18586 (B) kohdalla.

Arvion mukaan molemmat vaihtoehdot ovat toteutuskelpoisia. Sillan mahdollinen rakennuspaikka on selvitetty maastokatselmuksessa 2001. Mikäli halutaan välttyä kylien läpi kulkemiselta, yhteys kannattaisi rakentaa yhdystien 18583 kautta. Vaihtoedossa joudutaan kuitenkin rakentamaan uusi silta ja enemmän uutta tieverkostoa. Vaihtoedossa käytetään näin enemmän maata infran rakentamiseen ja se on kalliimpi. Uuden sillan rakentaminen Pattijoen yli on myös kyseisten maanomistajien intressien vastaista.

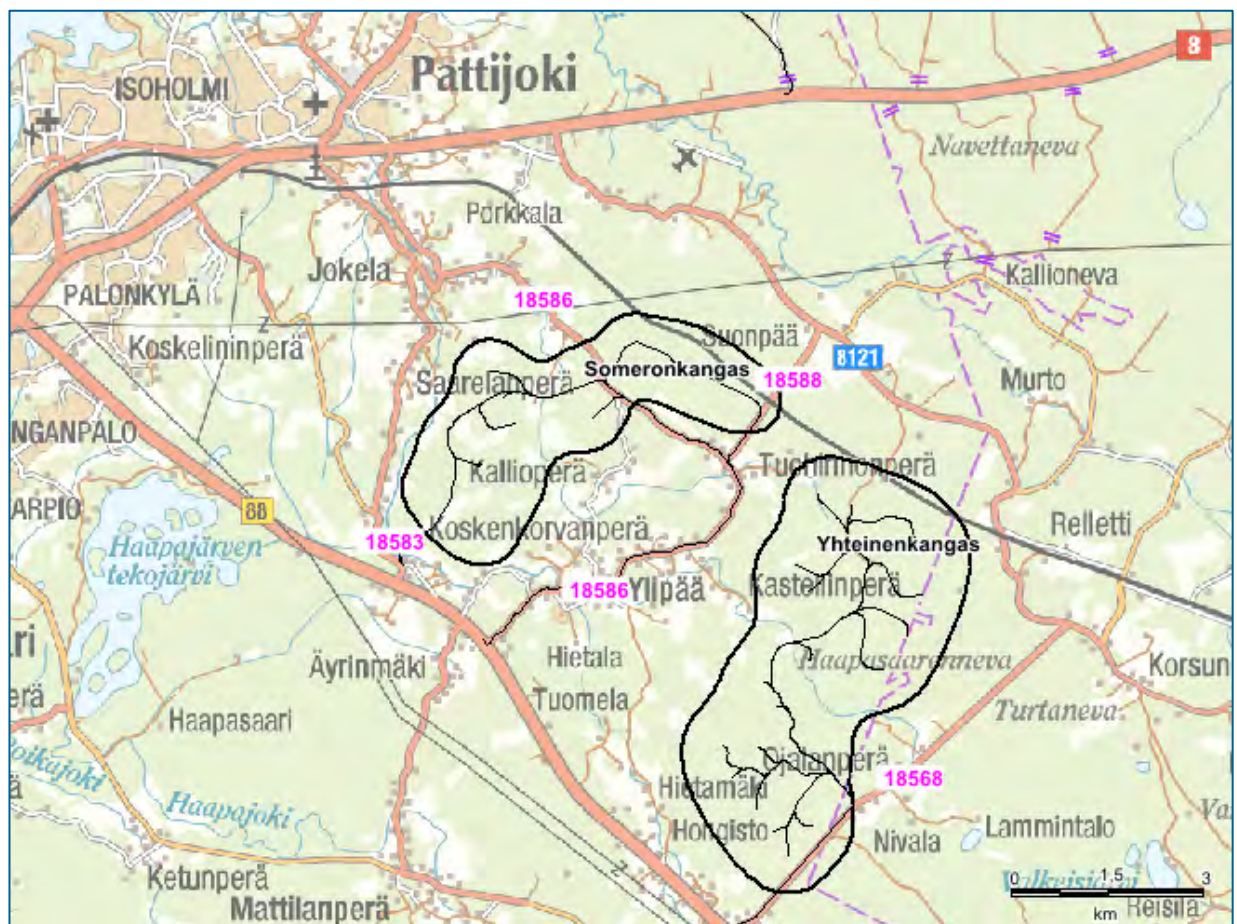
Someronkankaan kuljetusreittivaihtoedossa B tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutuksia liikennemääriin (n. 30 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää melko lievinä, kun huomioidaan tien 18586 nykyinen liikennemäärä (190-390 ajoneuvoa/vrk). Kuljetusreitit läheisyyden asutus ja muut herkat kohteet huomioiden voidaan vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin pitää kohtalaisina. Kuljetusreittivaihtoedossa A voidaan vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen pitää lievinä.

Someronkankaan voimalaitokset sijaitsivat vähintään 250 m yleisistä teistä ja 250 m rautatiestä. Rautateiden osalta tuulivoiman vähimmäisetäisyys tulee olla voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta. Etäisyys yhdystielle on näin suurempi kuin tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa). Tuulivoimalaitokset eivät sijaitsen näkemäkentällä.

15.4.5 Yhteinenkangas

Yhteinenkankaan alue liittyy yleiseen tieverkkoon yhdystietä 18568 (Kuva 99). Yhdystien 18568 nopeusrajoitus on 80 km/h ja kokonaisliikennemäärä vain noin 140 ajoneuvoa/vrk. Liittymä sijaitsee ulkokaarteessa ja sijoittamalla se suorien väliseen taitteeseen liittymän näkemävaatimukset täyttyvät. Yhdystie 18568 liittyy kantatiehen 88 kohdassa, jossa kantatien nopeusrajoitus on 80 km/h, liikennemäärä 1600 ajoneuvoa/vrk ja näkemävaatimukset täyttyvät.

Yhdystie 18568 kulkee Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalueen eteläosan halki. Yhteinenkankaan voimalaitokset sijaitsevat vähintään 220 m etäisyydellä yhdystiestä, joten etäisyys yhdystielle on suurempi kuin tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa). Tuulivoimalaitokset eivät sijaitse kuljettajan näkemäkentällä. Kohdassa, jossa Yhteinenkankaan sisäinen tieverkosto liittyy yleiseen tieverkkoon, sijaitsee muutamia taloja, mutta kuljetusreitillä ei ole erityisen herkkiä kohteita. Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen liikennevaikutuksia (n. 86 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan tien 18568 nykyinen liikennemäärä (140 ajoneuvoa/vrk). Vaikutusten lyhytaikaisuus ja kuljetusreitin läheisyyden vähäinen asutus huomioiden, jäävät vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin lieviksi.



Kuva 99. Kuljetusreitien teiden sijainti Someronkankaan ja Yhteinenkankaan läheisyydessä

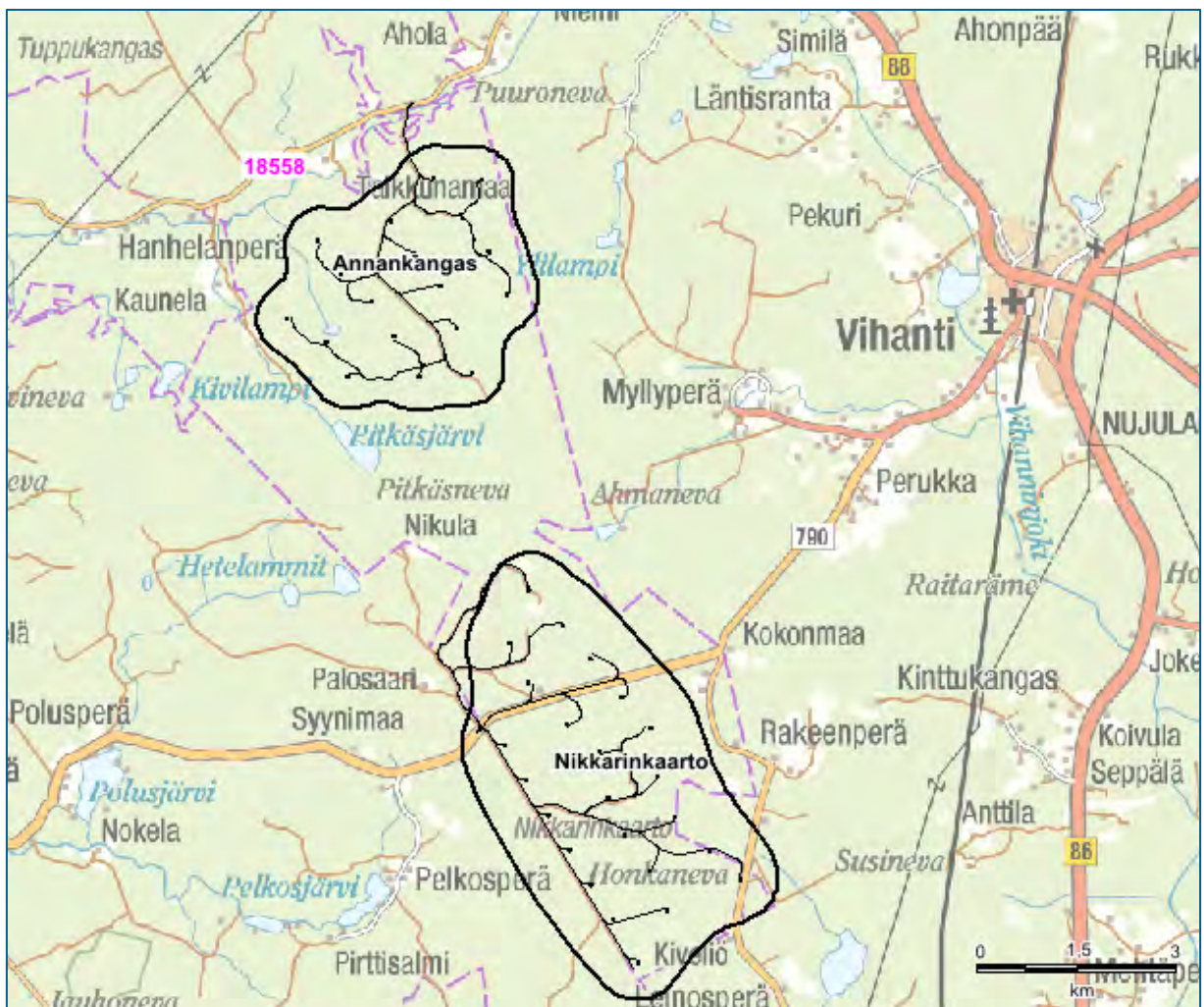
15.4.6 Annankangas

Annankankaan alue liitetään molemmissa hankevaihtoehdoissa yleiseen tieverkkoon yhdystien 18558 kautta, nykyisen Rönköntien liittymän kohdalla (Kuva 100). Yhdystiellä

18558 nopeusrajoitus on 80 km/h ja kokonaisliikennemäärä vain noin 50 ajoneuvoa/vrk. Liittymässä on hyvät näkymät molempiin suuntiin. Yhdystie 18558 liittyy kantatiehen 88 kohdassa, jossa nopeusrajoitus on 100 km/h ja liikennemäärä 1600 ajon/vrk. Näkymät ovat hyvät molempiin suuntiin.

Mörkönkylässä yhdystie 18558 mutkittellee jonkun verran, mutta karttatarkastelun perusteella erikoiskuljetukset voidaan järjestää ilman merkittäviä muutoksia teiden rakenteille. Näin on arvioitu että Annankankaan tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen liikenteeseen.

Annankankaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutuksia liikennemääriin (n. 70 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan tien 18558 nykyinen liikennemäärä (59 ajoneuvoa/vrk). Vaikutusten lyhytaikaisuus ja kuljetusreitin läheisyyden vähäinen asutus huomioiden, jäävät vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin lieviksi.



Kuva 100. Kuljetusreitin teiden sijainti Annankankaan ja Nikkarinkaarron läheisyydessä

15.4.7 Nikkarinkaarto

Nikkarinkaarron alue liitetään yleiseen tieverkkoon neljällä liittymällä seututiehen 790 (Kuva 100). Liittymien kohdalla seututien 790 nopeusrajoitus on 80 km/h ja liikennemäärä vain noin 85 ajon/vrk. Palosaaren, Haarakaarron ja Kanakankaan kohdalla olevat liittymät sijaitsevat nykyisten liittymien kohdalla, Ritokaarron liittymä sijaitsee

nykyisen liittymän lähetyvillä. Haarakaarron, Kanakankaan ja Ritokaarron liittymät sijaitsevat pitkällä suoralla ja liittymien kautta viedään rakennusaikana ainoastaan 1-2 voimalan rakentamiseen tarvittava materiaalimäärä. Näkemät ovat kaikista liittymistä erittäin hyvät eikä alueella ole asuinrakennuksia. Seututie 790 liittyy kantatiehen 88 kohdassa, jossa nopeusrajoitus on 60 km/h ja liikennemäärä 1600 ajoneuvoa/vrk. Näkemät molempiin suuntiin ovat hyvät.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen liikennevaikutuksia (n. 70 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan tien 790 nykyinen liikennemäärä (85-150 ajoneuvoa/vrk). Vaikutusten lyhytaikaisuus ja kuljetusreitin läheisyyden vähäinen asutus huomioiden, jäävät vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin lieviksi.

Nikkarinkaarron voimalaitos nro 10 sijaitsee noin 280 m etäisyydellä seututiestä 790, mutta on autoilijan suorassa näköyhteydessä jo noin 700 m etäisyydellä. Näkymäanalyysin (Kuva 43) mukaan voimalaitos ei näy tieltä, vaan peittyy metsän taakse. Hankeomistaja ei voi kuitenkaan taata, että nykyinen (2011) metsä säilyy ja näin ollen on mahdollista, että välke jossain vaiheessa tulee ulottumaan tielle. Tämä voidaan katsoa riskitekijäksi. Välkkeen vaikutuksesta kuljettajaan ja ajokäyttäytymiseen ei ole kuitenkaan riittävästi tutkittua tietoa (Liikennevirasto 2012). Huomioitaessa kohdan nykyinen liikennemäärä, voidaan riskiä pitää vähäisenä. Mikäli riski jossain vaiheessa todetaan todelliseksi, voidaan voimalaitos 10 ajaa alas noin puoleksi tunniksi varhain aurinkoisina kesäaamuina. Tällöin haitallisen välkkeen syntyminen kyseiselle tiemutkalle estyy.

15.4.8 Voimajohtojen vaikutukset

Suunniteltujen voimajohtojen ja teiden (sekä rautateiden) risteämiskohdissa on otettava huomioon riittävän alikulkukorkeuden turvaaminen. Suunnitelluilla voimajohdoilla ei ole muuten vaikutuksia liikenteeseen.

15.5 Vaikutukset lentoliikenteeseen ja ilmaturvallisuuteen

Finavian paikkatietoaineistojen perusteella hankkeen tuulivoimapuistojen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse lentoasemia. Sen sijaan Oulun lentoasema aiheuttaa korkeusrajoituksia Nikkarinkaarta ja Annankankaan eteläosaa lukuun ottamatta kaikilla tuulivoima-alueilla.

Pöllänperän, Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteinenkankaan sekä Annankankaan pohjoisimmat osat sijaitsevat Oulun lentoaseman MSA-alueella, missä lentoeste saa ulottua enimmillään 401 m merenpinnan yläpuolelle. Tuulivoima-alueiden korkeimmat kohdat sijaitsevat korkeustasolla alle 120 m mpy.

Hummastiinvaaran alueen eteläisimmistä voimaloista noin 2,9 km etelään valtatie 8:n toisella puolella sijaitsee harrastekäytössä oleva Raahe-Pattijoki lentokenttä. Lentokentän pääasiallinen käyttäjä on Raahen Ilmailijat ry, joka lentää kentältä aktiivisesti purjekoneilla, ultrakeveillä- ja moottorikoneilla sekä antaa näihin koulutusta. Etäisyys Someronkankaan lähimmistä voimaloista on noin 3,4 km. Voimalat eivät sijaitse lentokentän nousu tai laskusuunnassa ja ovat kaikki ilmailumääräysten AGA M3-6 pienen lentokentän esterajoituspintojen ulkopuolella.

Esterajoituspinnat on tarkoitettu suojaamaan ilma-aluksen lentoonlähtöä, näkölähestymistä, kiertolähestymistä ja mittarilähestymisen jälkeistä laskua ratkaisukorkeudesta tai minimilaskeutumiskorkeudesta alaspäin sekä keskeytettyä laskua. Näin voidaan arvioida, että hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lentoliikenteeseen tai ilmaturvallisuuteen.

15.6 Vaikutukset radio- ja viestintäliikenteeseen

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää viestintävirasto Ficora, joten heillä on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä. Tuulivoimala-alueilla ei sijaitse yli 100 m mastoja. Näin ollen ei ole odotettavissa, että hankkeella olisi suora vaikutus teleoperaattoreiden mastoihin. Sen sijaan hankkeella voi olla vaikutus radiolinkkiyhteyksiin. Tästä on pyydetty lausunto Ficoralta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa.

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

15.7 Epävarmuustekijät

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

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

Aikatauluun liittyy myös liikenteellinen yhteisvaikutuselementti. Liikenteelliset vaikutukset rakennusaikana ovat suurimmat valtatie 8 ja kantatie 88 liittymässä mikäli sekä Someronkangas, Yhteinenkangas että Annankangas toteutuu samanaikaisesti. Mikäli kaikki hankkeet rakennetaan samanaikaisesti kantatiellä 88 tulee kulkemaan yli 900 erikoiskuljetusta. Tämä määrä voisi vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen kantatiellä 88 haitallisesti yhden vuoden ajan.

Vaikutukset radio ja viestintäyhteyksiin ovat vielä epävarmoja. Vaikutukset ja mahdolliset lieventämiskeinot on arvioitava Ficoran ja Digitan asiantuntija arvioina.

15.8 Yhteenveto liikennevaikutuksista

Hankkeen keskeisimmät liikennevaikutukset:

- Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa
- Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana on lyhytaikaista ja nykyliikennemääriin verrattuna pääosin vähäistä, jolloin vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen jäävät vähäisiksi
- Voimaloiden rakentamisen edellyttämät erikoiskuljetukset voivat hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta etenkin liittymien kohdilla
- Tuulivoimapuistojen käytön aikaiset liikenteen vaikutukset rajoittuvat lähinnä huoltoliikenteeseen, joten vaikutukset ovat vähäiset

16 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

16.1 Vaikutusmekanismit

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen ihmisiin, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai sen jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat olla sekä suoraan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia, mutta myös hankkeen aiheuttamat vaikutukset esimerkiksi luontoon voivat aiheuttaa välillisiä vaikutuksia ihmisiin. Arviointityön yhteydessä tunnistetaan laajasti erilaisia vaikutuksia, joita voi aiheutua tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aikana.

Tuulivoimapuistojen tyypilliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat hankkeen aiheuttamista muutoksista, jotka voivat kohdistua:

- asumisviihtyvyyteen (vakituiset ja loma-asukkaat)
- hankealueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin
- ihmisten kokemiin tulevaisuuden riskeihin, huoliin ja uhkakuviin
- yhteisöihin ja niiden kehittymisedellytyksiin
- työllisyyteen ja elinkeinoihin

Osa koetuista vaikutuksista voi olla myös välillisiä. Maisemavaikutusten voidaan kokea heikentävän alueen kiinteistöjen arvoa tai esimerkiksi melun, välkkeen tai vilkkumisen voidaan kokea vaikuttavan terveyteen.

Mielipidetutkimuksien mukaan suomalaiset suhtautuvat myönteisesti tuulivoiman lisärakentamiseen. Esimerkiksi Suomalaiset energia-asenteet -tutkimuksen vastaajista (n= 1544) 89 % suhtautuu myönteisesti tuulivoiman lisäämiseen sähköntuotannossa ja vain pieni osa (3 %) suhtautuu kielteisesti energiamuodon lisäämiseen. (Yhdyskuntatutkimus Oy ja ÅF-Consult Oy, 2011).

16.2 Käytetyt menetelmät ja aineisto

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu asiantuntija-arviointina olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen asutuksesta, vapaa-ajanrakennuksista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Tuulivoimapuiston lähialueen nykyinen asutus ja virkistyskäyttö on kuvattu kappaleessa 17.3.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty YVA-ohjelmasta saatua palautetta, ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitettyjä mielipiteitä sekä tuulivoimarakentamisesta käytyä keskustelua Raahen seudun lehdissä. Lisäksi vaikutusten tunnistamisessa on hyödynnetty kahden kyläyhdistyksen kanssa toteutettuja tuulivoimapuistohankkeiden esittelytilaisuuksia kesällä 2011. Esittelytilaisuuksien yhteydessä kerättiin myös tietoja tilaisuuksien osallistujilta hankealueiden nykyisestä käytöstä sekä kysyttiin jatkosuunnittelussa erityisesti huomioon otettavia asioita.

Vaikutusten arviointia varten on toteutettu kysely tuulivoimapuistojen lähi- ja vaikutusalueen asukkaille sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Arviointiprosessin yhteydessä on toteutettu myös haastatteluja hankkeiden keskeisten vaikutusalueiden kyläyhdistysten ja Raahen Ilmailijat ry:n edustajille. Lisäksi arvioinnin yhteydessä on kerätty tietoja virkistyskäytöstä mm. Raahen kaupungin liikuntapalveluiden edustajilta.

Terveysvaikutukset on arvioitu vertaamalla terveyteen vaikuttavia ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Arvioinnissa otetaan huomioon, että ohjearvoa alempi arvo voi olla häiritsevää, jos tilanne muuttuu ratkaisevasti nykytilanteesta.

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

16.3 Nykytila

16.3.1 Asutus ja väestö

Raahen itäiset tuulivoimapaistot sijaitsevat kokonaisuutena varsin laajalla alueella Raahen kaupungin itä- ja kaakkoisosissa. Hankealueiden läheisyyksiin ja vaikutusalueelle sijoittuu useita Raahen kyläalueita, kuten Olkijoki, Jokela, Pattijoen Ylipää ja Kopsa.

Pöllänperän tuulivoimapaiston hankealue sijaitsee Olkijoen kylän luoteispuolella. Pöllänperän tuulivoimapaiston länsipuolisilla merenranta-alueilla on useita lomarakennuksia. Vastaavasti vakituista asutusta sijaitsee sekä hankealueen eteläpuolisilla peltoalueilla että tien 813 varrella tuulivoimapaiston itä- ja kaakkoispuolella. Lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat 550 metrin etäisyydellä suunnitteluista tuulivoimaloista ja vastavaasti lähimmät vakituiset asunnot 500-900 metrin etäisyydellä. Pöllänperän alueen lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset on esitetty liitteessä (Liite 7).

Hummastinvaaran tuulivoimapaiston hankealue sijaitsee Olkijoen kylän länsipuolella ja tuulivoimapaisto alue rajautuu Siikajoen kunnanrajaan. Olkijoen kylän alueella ja kahden kilometrin säteellä tuulivoimapaistoalueesta sijaitsee viitisenkymmentä asuinrakennusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 800-900 metrin etäisyydellä suunnitteluista tuulivoimaloista. Olkijoen alueen lisäksi tuulivoimapaistoalueen pohjoispuolella on asutusta tien 813 varressa. Alueen itäpuolella, Hummastinjärvien ja Kivijärven rannoilla sijaitsee lisäksi noin 10 lomarakennusta, noin 800-1000 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (Liite 7).

Someronkankaan tuulivoimapaistoalue sijaitsee kahden kylän välissä; alueen luoteispuolella sijaitsee Jokelankylä ja eteläpuolella Pattijoen Ylipään kylä. Jokelankylän lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat noin 600 metrin etäisyydellä ja Ylipään kylän yli kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Someronkankaan tuulivoimapaiston vaikutusalueella, noin 2 km etäisyydellä sijaitsee yhteensä 178 asuttua kiinteistöä (Liite 7).

Ylipään kylä sijaitsee myös Yhteinenkankaan tuulivoimapaiston vaikutusalueella, sijoittuen puiston länsipuolelle. Yhteinenkankaan eteläpuolella sijaitsee vastaavasti Kopsan kylä. Ylipään kylän alueen lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat noin 850 metrin päässä etäisyydellä tuulivoimaloista. Hankealueen eteläpuolisilla alueilla lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat vastaavasti 800 metrin päässä tuulivoimaloista. Ylipään ja Kopsan kyläalueiden lisäksi hankealueen läheisyydessä on asutusta Siikajoen kunnan puolella Ojalanperän alueella, jossa lähimpien asuinkiinteistöjen etäisyys tuulivoimaloista on noin 600 metriä (Liite 7).

Annankankaan tuulivoimapaistoalue sijoittuu harvaan asutulle alueelle ja yhtenäisempi asutus on sijoittunut pääosin Raahentien (88) läheisyyteen. Tuulivoimapaistoalueen lähistöllä ei sijaitse vakituista asutusta, vaan lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat Lukkaroisentie varrella noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä

tuulivoimaloista. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella sijaitsee loma-asuntokäytössä olevia vanhoja maatilakeskuksia sekä vapaa-ajan asuntoja noin 600-1200 metrin etäisyydellä suunnitteluista tuulivoimaloista (Liite 7).

Nikkarinkaarron tuulivoimapaistoalue sijoittuu pääosin harvaan asutulle alueelle. Lähimmät kyläalueet sijaitsevat hankealueen itäpuolella Myllyperän ja Perukan alueilla noin neljän kilometrin etäisyydellä. Hankealueen lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat Nikkarinkaarron itäpuolella, noin 1,2-2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (Liite 7).

Taulukko 36. Tuulivoimapaistojen lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuoden 2009 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta).

Hankealue	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Vapaa-ajan asuntoja
Pöllänperä	Alle 2 kilometriä	81	10
	Alle 5 kilometriä	471	104
	Alle 10 kilometriä	31369	1523
Hummastinvaara	Alle 2 kilometriä	245	11
	Alle 5 kilometriä	2007	71
	Alle 10 kilometriä	17049	447
Someronkangas	Alle 2 kilometriä	440	11
	Alle 5 kilometriä	3245	39
	Alle 10 kilometriä	20856	449
Yhteinenkangas	Alle 2 kilometriä	252	14
	Alle 5 kilometriä	756	45
	Alle 10 kilometriä	4257	131
Annankangas	Alle 2 kilometriä	0	2
	Alle 5 kilometriä	100	34
	Alle 10 kilometriä	1757	141
Nikkarinkaarto	Alle 2 kilometriä	19	4
	Alle 5 kilometriä	131	22
	Alle 10 kilometriä	1068	138
Yhteensä kaikilla hankealueilla	Alle 2 kilometriä	1037	54
	Alle 5 kilometriä	6710	315
	Alle 10 kilometriä	55500	2380

16.3.2 Virkistyskäyttö

Hankealueet ovat pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueita voidaan käyttää ulkoiluun, metsästykseseen, marjastukseen, sienestyskäyttöön ja luonnon tarkkailuun. Alueiden käyttöä virkistyskäyttöön ja harrastuksiin on kuvattu tarkemmin asukaskyselyn tuloksien yhteydessä.

Hummastinvaaran tuulivoimapaiston hankealueen etelä- ja kaakkoispuolista Hummastinvaaran aluetta on kehitetty Raahen kaupungin ja alueen eri toimijoiden yhteistyönä erilaisiin virkistystoimintoihin. Myös Hummastinvaaran voimassa olevassa osayleiskaavassa on osalle maa- ja metsätalousalueista osoitettu ulkoilun ohjaustarve sekä osoitettu ulkoilu- ja ratsastusreitit.

Vuosina 2002–2003 Hummastinvaaran alueella toteutettiin ulkoilureittien kehittämishanke ja alueelle myös rakennettiin luonto- ja virkistysreitiverkosto tulenteke-

ja taukopaikkoineen. Hanke keskeytyi käyttöoikeusneuvotteluihin. Raahen kaupunki on laatinut alueelle vuonna 2006 ulkoilureittisuunnitelman, joka on hyväksytty teknisessä lautakunnassa. Ulkoilureittisuunnitelmien toteuttaminen on hidastunut valituksien johdosta, mutta alueen ulkoilureittitoimitukset ovat parhaillaan käynnistymässä. Ulkoilureittisuunnitelman mukaan alueelle on suunniteltu ulkoilureittejä kävelijöille, lenkkeilijöille, hiihtäjille ja maastopyöräilijöille taukopaikkoineen. Lisäksi suunnitelmassa on Hummastinvaaralle osoitettu näköalalava.

Hummastinvaaran hankealueen eteläpuolelle hieman alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee Raahen seudun hevosystävät ry:n ylläpitämä ravirata. Alueella on 1000 metrin harjoitusravirata, 700 metrin hiittisuora ja hevosten uittoallas. Hevosharrastajien toiminta keskittyy kevääseen, kesään ja syksyyn, aluetta käyttää säännöllisesti n. 10 tallia ja 100–150 hevosta. Aluetta käyttävät sekä ravihevokset ohjastajineen että ratsastajat Radalla järjestetään vuosittain harjoitusraveja. Hummastinvaaran ulkoilureittisuunnitelmassa raviradalta on osoitettu ratsastusreitti raviradalta Pattijoelle. Raviradan länsipuolella reilun kahden kilometrin etäisyydellä Hummastinvaaran tuulivoimapuiston lähimmistä voimaloista sijaitsee myös Steelcross Raahe ry:n motocross-rata.

Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueella sijaitsee metsästysseurojen perustama Olkijoen ampumarata. Ampumaradalla on nykyaikaiset haulikko-, hirvi- ja kivääriradat sekä ammontakopit ja taukorakennus.

Hummastinvaaran tuulivoimapuiston hankealueen ja valtatie 8:n eteläpuolella sijaitsee harrastekäytössä oleva Raahe-Pattijoen lentokenttä. Etäisyyttä Hummastinvaaran hankealueeseen lähimmistä tuulivoimaloista lentokentältä on hieman alle kolme kilometriä ja vastaavasti Someronkankaan tuulivoimapuiston lähimpiin voimaloihin hieman yli kolme kilometriä. Lentokentän kiitorata on noin kilometrin pituinen ja itäkaakko-länsiluode -suuntainen. Lentokentän pääasiallinen käyttäjä on Raahen Ilmailijat ry, joka lentää kentältä aktiivisesti purjekoneilla, ultrakeveillä ja moottorikoneilla sekä antaa näihin koulutusta.

Lentokentän eteläpuolisella alueella sijaitsee Raahen seudun riistanhoitoyhdistyksen perustama hirvirata. Ampumarataa käytetään kivääriammunnan harjoitteluun, amuntoihin sekä hirvenhiihto- ja hirvenjuoksukilpailuihin. Alueella on myös haulikkorata. Ampumasuunta alueella on itä-lounas-sektori.

Someronkankaan tuulivoimapuiston hankealueen lounaispuolelle sijoittuu kyläläisten ylläpitämä latuverkosto sekä siihen liittyvät laavu- ja kotarakenteet.

Yhteisenkankaan tuulivoimapuiston hankealueen länsipuolelle sijoittuu Ylipään kylän asukkaiden merkitsemä Viinapolku. Polku kulkee Kastellin talon ja Kastellin linnanraunioiden alueella. Polku perustuu vanhaan Kastellin ja Tuohinnon talot yhdistävään oikopolkuun.

Annankankaan tuulivoimapuiston hankealueiden eteläpuolella sijaitsevia luonnontilaisia avosoita mm. Melalampineva, sekä Pitkäsnevan Natura-aluetta käytetään myös virkistykseen. Alueella on Pitkäsjärven ympäri kiertävä pääosin pitkostettu polku, joka tekee piston myös Pitkäsälhteelle. Annankankaan hankealueen eteläosassa Pitkäsnevan pohjoispuolella kulkee vanha kirkkopolku, jota pitkin Lukkarostenperän väki on kulkenut Vihannin kirkkoon. Kirkkopolun vanhalla reitillä on järjestetty vaellustapahtumia muutamana keväänä. Kirkkopolun kehittämistä retkeilytarkoituksiin selvitetään yhtenä kohteena Vihannin kylän Kinttopolku -hankkeessa.

Nikkarinkaarron hankealueen luoteispuolella alle kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rajauksesta sijaitsee Metsähallituksen eräpalveluiden mallitila, joka on saanut kansainväliset Wildlife Estates ja Edmond Blanc -tunnustukset. Palosaaren tilalla toteutetaan hirven aiheuttamien taimikkotuhojen tutkimusta, riistanhoidon koulutusta, vierasjahteja sekä metsätalouden ja riistanhoidon yhdistämistä. Palosaari on merkittävä

virikistyskäyttökohde, jossa järjestetään runsaasti erilaisia tapahtumia. Tilalla on myös majoitusrakennus.

16.4 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

16.4.1 Asukaskyselyn toteutus

Sosiaalisten vaikutusten ja YVA-menettelyn vuorovaikutuksen tueksi toteutettiin asukaskysely syksyllä 2011. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat sekä tuulivoimapuistojen lähivaikutusalueiden vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat (otosryhmä 1) sekä laajemman vaikutusalueen asukkaat (otosryhmä 2). Kyselyn otos oli yhteensä 920 ja kysely osoitettiin asuntokunnan vanhimmalle jäsenelle.

Asukaskyselyn lähivaikutusalueiden vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat poimittiin väestörekisterikeskuksen tietoihin perustuen noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueista. Kyselyjä lähetettiin yhteensä lähivaikutusalueille 620 kappaletta. Suurin osa näiden alueiden loma-asunnon omistajista asuu myös luonnollisesti hankealueiden lähialueilla Raahen seudulla, mutta osa loma-asuntojen omistajista asui myös muilla paikkakunnilla.

Vastaavasti laajemman vaikutusalueen asukkaiden otosryhmä muodostettiin satunnaisotoksena Raahen keskustaaajaman, Raahen itäosien sekä Vihannin alueen vakituksille asukkaille. Satunnaisotos kohdennettiin seuraaville postinumeroalueille: 92100, 92120, 92130, 92150, 92140, 92240, 92260, 92230 ja 86400. Satunnaisotoksesta suljettiin pois ne asukkaat, jotka kuuluivat otosryhmään 1.

Kyselystä saatiin yhteensä 314 vastausta, jolloin koko kyselyn vastausaktiivisuus oli 34 prosenttia. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää hyvätasoisena. Otosryhmä 1:n vastauksia saatiin 249 (vastausaktiivisuus 40 %) ja otosryhmä 2:n vastauksia 65 kappaletta (vastausaktiivisuus 22 %).

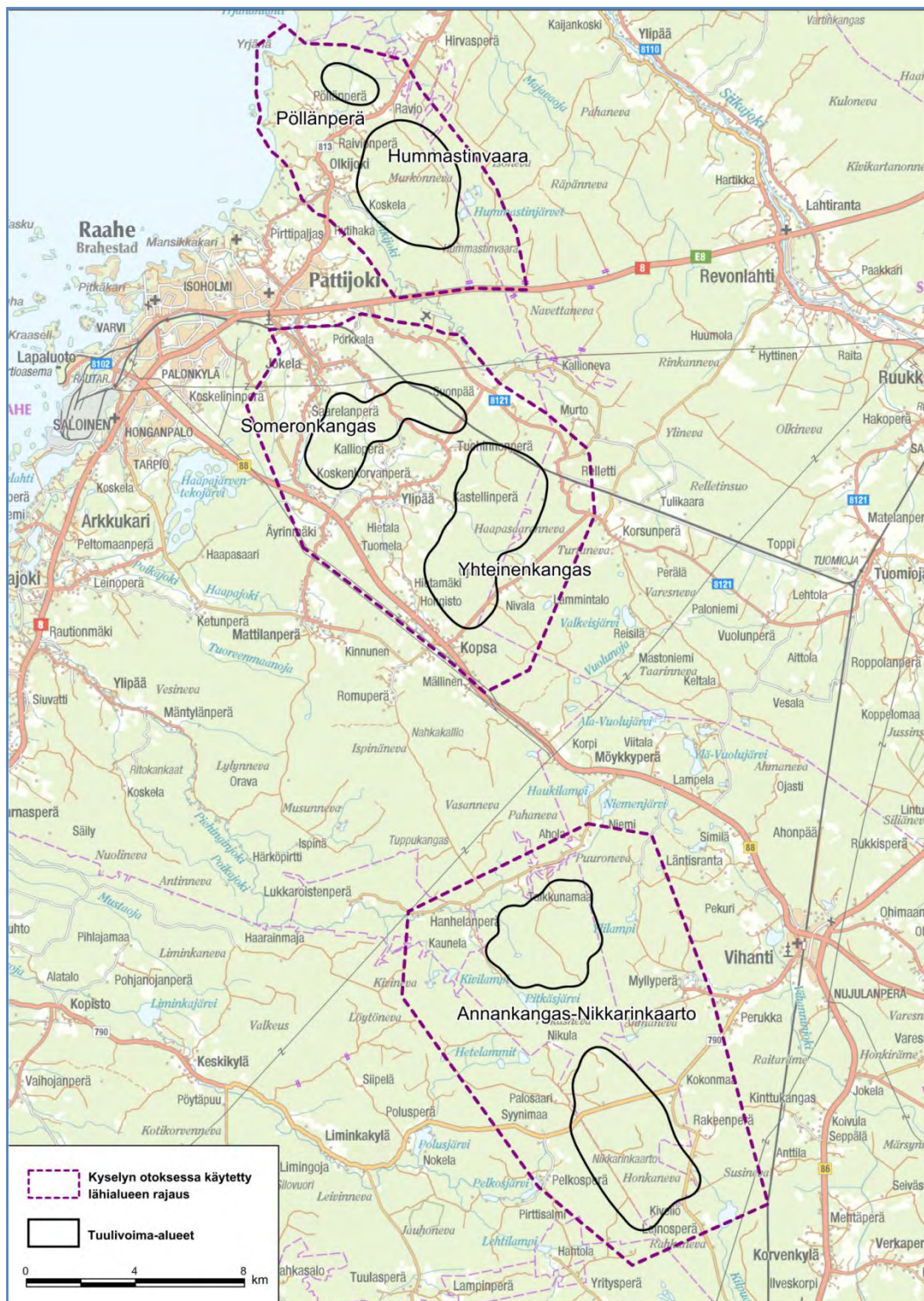
Asukaskyselyn kysymykset liittyivät vastaajien taustatietojen lisäksi hankealueen nykyiseen käyttöön, näkemyksiin tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksista, hankkeeseen suhtautumiseen ja tiedottamiseen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat vastasivat vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana vastaajille lähetettiin tiivis kuvaus hankkeesta.

16.4.2 Asukaskyselyn vastaajat

Kyselyyn vastaajien keski-ikä oli 56 vuotta ja vastaajista miehiä oli 74 % ja naisia 26 %. Kyselyyn vastanneet olivat keskimäärin asuneet nykyisessä asuinkiinteistössä tai omistaneet nykyisen vapaa ajan-asuntonsa 21 vuotta.

Tuulivoimapuistojen lähialueiden asukkaita ja vapaa-ajan asuntojen omistajia (otosryhmä 1) pyydettiin vastaamaan, mikä hankealue sijaitsee lähimpänä heidän asuntoaan/vapaa-ajan asuntoaan. Mikäli useampi alue sijaitsi yhtä lähellä, vastaajilla oli mahdollisuus valita useampi vaihtoehto. Vastaajista useimmat asuivat tai omistivat vapaa-ajan asunnon Someronkankaan hankealueen lähistöllä (133 vastaajaa) ja Yhteisenkankaan hankealueen lähistöllä (75 vastaajaa). Lähimmäksi hankealueeksi vastaajista mainitsi Pöllänperän 34 vastaajaa ja Hummastinvaaran 40 vastaajaa. Annankankaan-Nikkarinkaarron alueen lähimmäksi merkitsi 20 vastaajaa. Otosryhmän 1:n vastaajista 89 % oli vakituksia asukkaita ja vapaa-ajan asuntojen omistajia 11 %.

Vastaavasti laajemman alueen asukkaiden (otosryhmä 2) osalta kysyttiin, kuinka kaukana lähimmästä tuulivoimapuistoalueesta he asuvat. Otosryhmän vastaajista 3 % arvioi etäisyydeksi alle kolme kilometriä, 23 % 3-5 kilometriä ja 61 % 5-10 kilometriä. Otosryhmän vastaajista 13 prosenttia asui tätä kauempana.

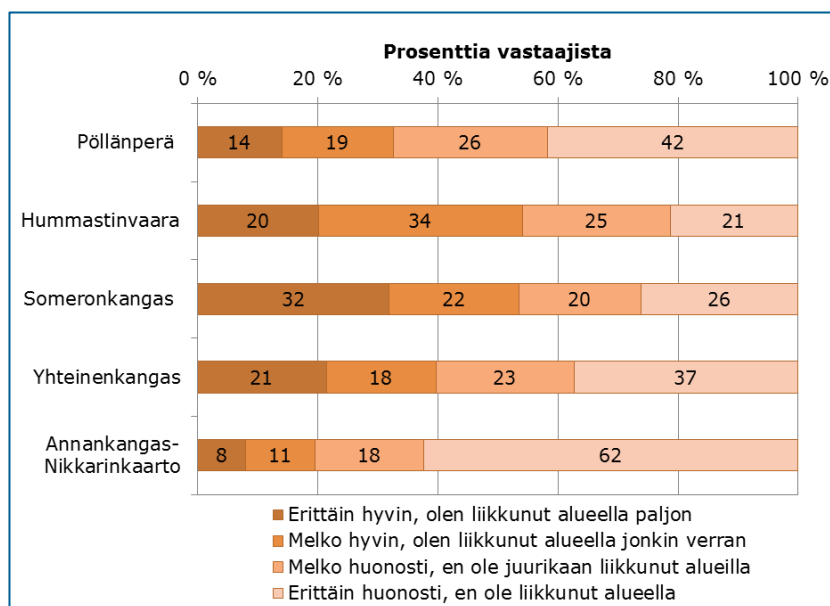


Kuva 101. Kyselyn otoksessa käytetty lähialueen raja ja tuulivoima-alueet.

Kyselyn vastaajat olivat saaneet eritasoisesti tietoa hankkeista ennen kyselyä. Eniten vastaajat olivat saaneet tietoa lehtikirjoitusten perusteella, mutta vastaajat olivat saaneet tietoa myös internetin ja YVA -hankkeen kuulutuksien kautta. Myös tuttavat ja

naapurit olivat toimineet merkittävinä tietolähteinä. Vastaajista 16 % ei ollut saanut ennen kyselyä mitään tietoa Raahen itäisistä tuulivoimapuistohankkeista. Vastaajista 36 % koki saaneensa hankkeesta riittävästi tietoa ja vastaavasti 49 % vastaajista oli saanut tietoa, muttei arvionsa mukaan riittävästi.

Kyselyn vastaajilta kysyttiin, kuinka hyvin he tuntevat suunniteltujen tuulivoimapuistojen alueet. Kyselyyn vastaajan tunsivat parhaiten Hummastinvaaran ja Someronkankaan hankealueet (Kuva 102). Kaikista kyselyn vastaajista yli puolet (54 %) tunsivat nämä alueet joko erittäin hyvin tai melko hyvin. Erityisesti Hummastinvaaran alue oli tuttu myös muille kuin sen lähistöllä asuville. Esimerkiksi otosryhmä 2:n vastaajista myös puolet vastasi tuntevansa Hummastinvaaran alueen erittäin tai melko hyvin. Kaikille vastaajille vieraimpia alueita olivat Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet, mikä johtuu luonnollisesti myös kyselyn otoksen painottumisesta muiden hankealueiden ympäristöön.



Kuva 102. Kaikkien kyselyyn vastanneiden eri hankealueiden tuntemus (n=236-260)

16.4.3 Asukaskyselyn tuloksien esittäminen

Raahen itäiset tuulivoimapuistot muodostuvat useammasta hankealueesta, joiden väliset etäisyydet ovat varsin suuria. Myös hankealueiden lähiasukasmäärät poikkeavat merkittävästi toisistaan, jolloin koko vastaajajoukossa painottuvat tiettyjen hankealueiden asukkaiden näkemykset.

Asukaskyselyn tulosten monipuoliseksi käsittelemiseksi kyselyn tuloksia tarkastellaan eri näkökulmista vastaajien hankealueittaisen ryhmittelyn avulla. Tulosten tarkastelussa läheiset tuulivoimapuistoalueet on yhdistetty kolmeksi tarkoituksenmukaiseksi hankealuekokonaisuudeksi: 1) Pöllänperä ja Hummastinvaara, 2) Someronkangas ja Yhteinenkangas, 3) Annankangas ja Nikkarinkaarto.

Seuraavassa on kuvattu kyselyn tuloksia hankealueiden nykyistä käyttöä, tuulivoimapuistojen vaikutuksia ja hankkeisiin suhtautumista koskien. Keskeiset kyselyn tuloksia havainnollistavat kuvaajat on esitetty tässä arviointiselostuksessa kaikkia vastaajia tai otosryhmiä koskien. Hankealuekokonaisuuksia koskevat kuvaajat on esitetty erikseen (Liite 10).

16.4.4 Hankealueiden nykyinen käyttö

Kyselyn yhteydessä selvitettiin hankealueiden nykyistä käyttöä harrastus- ja muihin käyttötarkoituksiin sekä kysyttiin, millaisiin harrastuksiin tai muihin toimintoihin alueita

käytetään. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus avovastauksena kertoa suunnittelualueiden merkityksestä elinympäristössä.

Kaikista kyselyn vastaajista 73 % ilmoitti, että on käyttänyt suunniteltuja hankealueita harrastuksiinsa tai muihin käyttötarkoituksiin. Hankealueiden lähialueiden asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat käyttivät luonnollisesti hankealueita enemmän harrastuksiinsa. Otosryhmä 1:n vastaajista 79 % kertoi käyttäneensä läheisiä hankealueita harrastuksiin, kun vastaavasti otosryhmä 2:n vastaajista hieman yli puolet (54 %) kertoi käyttäneensä hankealueita harrastuksiinsa. Otosryhmä 2:n vastaajista useimmiten alueita käytettiin marjastukseen marjastusaikana, ulkoiluun ja lenkkeilyyn alueiden teitä ja polkuja hyödyntäen sekä luonnon tarkkailuun.

Kyselyssä kartoitettua hankealueiden käyttöä kuvataan seuraavassa hankealuekokonaisuuksittain lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan asunnon omistajien näkökulmasta.

Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneista 79 % kertoi käyttäneensä tuulivoimapuistojen alueita harrastuksiin ja muihin toimintoihin. Suosituimpia Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden käyttötarkoituksia ovat marjastus, ulkoilu ja lenkkeily sekä luonnon tarkkailu. Vastaajista noin 40 % käytti näitä alueita vähintään kuukausittain ulkoiluun ja lenkkeilyyn sekä teitä ja polkuja hyödyntäen että metsämaastossa. Vastaajista yli kolmannes käytti aluetta vähintään kuukausittain myös marjastukseen marjastusaikana sekä luonnon tarkkailuun. Aktiivisesta alueen metsästysharrastuksesta kertoo, että vastaajista neljännes ilmoitti käyttävänsä aluetta metsästykseseen vähintään kuukausittain metsästysaikana.

Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneista 80 % kertoi käyttäneensä tuulivoimapuistojen alueita harrastuksiin ja muihin toimintoihin. Suosituimpia Someronkankaan ja yhteisenkankaan hankealueiden käyttötarkoituksia ovat marjastus, ulkoilu ja lenkkeily sekä luonnon tarkkailu. Vastaajista noin puolet ilmoitti käyttävänsä alueita ulkoiluun ja lenkkeilyyn vähintään kuukausittain. Vastaajista yli kolmannes käyttää alueita vähintään kuukausittain myös luonnon tarkkailuun ja marjastukseen marjastusaikana.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneista 71 % kertoi käyttäneensä tuulivoimapuistojen alueita harrastuksiin tai muihin toimintoihin. Suosituimpia Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden käyttötarkoituksia ovat marjastus, luonnon tarkkailu ja metsästys. Hieman alle puolet vastanneista käyttää alueita myös ulkoiluun ja lenkkeilyyn. Vastaajista 38 % ilmoitti käyttävänsä alueita metsästykseseen vähintään kuukausittain metsästysaikana ja noin neljännes vähintään kerran kuukaudessa ulkoiluun ja lenkkeilyyn metsämaastossa sekä marjastukseen marjastusaikana.

Kyselyn vastaajista viidesosa oli kuvannut avoimissa vastauksissaan hankealueiden nykyistä käyttöä tai alueiden merkitystä nykyisessä elinympäristössä. Vastaajia pyydettiin kertomaan vastauksia alueiden nimi, mikäli vastaus koskee erityisesti jotain hankealuetta. Useissa vastauksissa kuvattiin alueiden merkitystä virkistys- ja vapaa-ajan käytössä sekä niiden tarjoamia mahdollisuuksia mm. marjastukseen ja metsästykseseen. Lisäksi useissa vastauksissa tuotiin esille alueiden luontoarvot ja asuinalueiden nykyinen rauhallisuus ja maaseutumaisuus. Alueista vastauksissa korostui erityisesti Someronkangas ja Hummastinvaara. Useissa vastauksissa tuotiin esille erityisesti Someronkankaan merkitys virkistyskäytössä ja luonnon rauhaa tuovana alueena. Vastaavasti myös Hummastinvaaran merkitystä virkistysalueena korostettiin, mutta toisaalta alueella toteutettujen hakkuiden ja maa-aineisten oton nähtiin heikentäneen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Taulukko 37. Hankealueiden käyttö harrastuksiin ja toimintoihin eri hankealueiden lähistön asukkaiden ja loma-asuntojen omistajien vastausten perusteella.

	Pöllänperä-Hummastinvaara (n=58)		Someronkangas-Yhteinenkangas (n=166)		Annankangas-Nikkarinkaarto (n=21)	
	Käyttää harrastukseen (%)	Käyttää vähintään kuukausittain (%)	Käyttää harrastukseen (%)	Käyttää vähintään kuukausittain (%)	Käyttää harrastukseen (%)	Käyttää vähintään kuukausittain (%)
Ulkoiluun ja lenkkeilyyn alueen teitä ja polkuja hyödyntäen	69	41	72	51	48	19
Ulkoiluun ja lenkkeilyyn metsämaastossa	69	41	68	49	43	24
Marjastukseen marjastusaikana	79	36	79	34	67	24
Sienestykseen sienestysaikana	50	19	40	15	29	19
Metsästyksen metsästysaikana	38	24	34	21	52	38
Luonnon tarkkailuun	67	33	66	37	52	19
Muuhun käyttöön (esim. metsänhoito)	33	12	43	17	29	5

16.4.5 Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyssä vastaajat arvioivat tuulivoimapuistohankkeiden vaikutuksia mm. viihtyisyyteen, virkistysmahdollisuuksiin sekä ympäristön laatuun liittyen. Vastaajilta kysyttiin näkemyksiä tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksista yhteensä 19 eri tekijään, jotka koskivat neljää eri kokonaisuutta: virkistyskäyttöä, ympäristön laatua, asuinalueen arvostusta sekä taloutta ja työllisyyttä. Monivalintakysymyksissä vastaajat arvioivat, ovatko vaikutukset kielteisiä vai myönteisiä. Lisäksi avokysymyksissä asukkaita pyydettiin mainitsemaan merkittävimpiä tuulivoimapuistohankkeiden toteuttamisen myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia.

Asukaskyselyssä lähialueiden asukkaiden ja loma-asunnon omistajien pyydettiin arvioimaan lähialueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen vaikutuksia. Vastaavasti otosryhmä 2:n vastaajia pyydettiin arvioimaan suunniteltujen tuulivoimapuistojen vaikutuksia.

Tuulivoimapuiston vaikutusten kokeminen on yksilöllistä, mikä tuli esille myös tehdyn kyselyn tuloksissa. Vastaajilla ei ole välttämättä myöskään ole aikaisempia kokemuksia tuulivoimaloista. Toisaalta useille Raahen asukkaille aikaisemmin paikkakunnalle rakennetut tuulivoimalat ovat tuttuja.

Kaikkien hankealueiden lähialueiden asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajista (otosryhmä 1) kyselyyn vastanneiden mukaan tuulivoimapuistohankkeet vaikuttavat kielteisemmin hiljaisuuteen, rauhallisuuteen, maisemaan ja luonnon kokemiseen. Näissä asioissa yli kaksi kolmasosaa vastanneista arvioi, että vaikutus on kielteinen tai erittäin kielteinen. Otosryhmän vastaajista yli 60 % arvioi, että hankkeet vaikuttavat kielteisesti alueiden arvostukseen vapaa-ajan asuntojen alueena ja asuinalueena, lähialueiden

kiinteistöjen arvoon sekä asuinalueen viihtyisyyteen. Yli puolet vastaajista arvioi myös vaikutukset metsästykseen ja muuhun virkistyskäyttöön kielteisiksi. Vastaajista 49 % arvioi, että hankkeiden vaikutukset Raahen seudun työllisyyteen ovat myönteisiä ja vastaavasti 54 % arvioi vaikutukset seudun talouteen myönteisiksi.

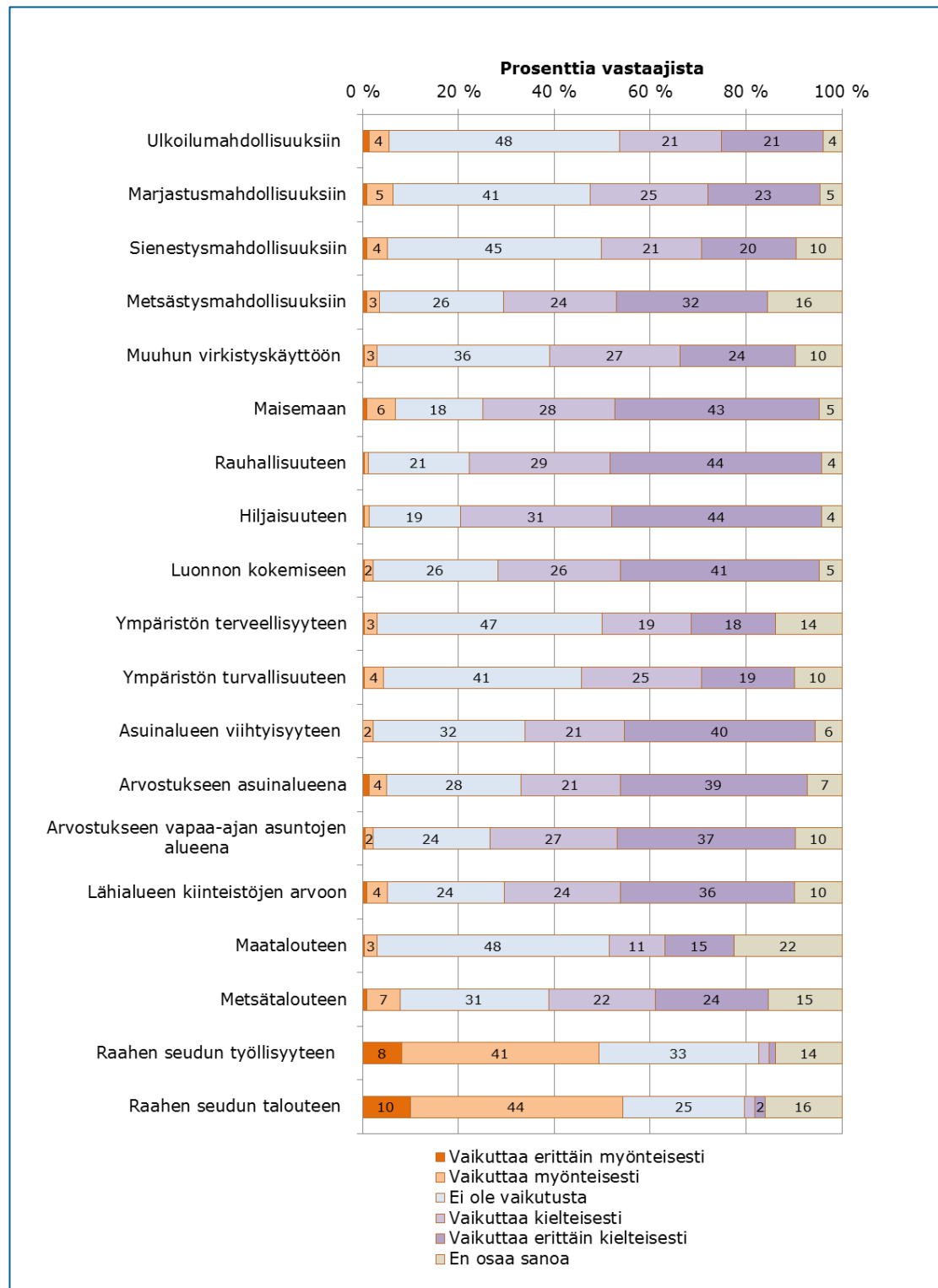
Laajemman vaikutusalueen asukkaista (otosryhmä 2) vastanneet eivät arvioineet hankkeiden vaikutuksia yhtä kielteisesti kuin otosryhmä 1:n vastaajat. Otosryhmän vastaajien mukaan tuulivoimapuistohankkeet vaikuttavat kielteisimmin hiljaisuuteen, arvostukseen vapaa-ajan asuntojen alueena, rauhallisuuteen ja maisemaan. Näissä asioissa yli puolet otosryhmän vastaajista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Otosryhmän vastaajista kaksi kolmasosaa (67 %) arvioi vaikutukset Raahen seudun työllisyyteen myönteisiksi ja 73 % vaikutukset Raahen seudun talouteen myönteisiksi.

Pöllänperän ja Hummastinvaaran hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneet arvioivat, että läheisten tuulivoimapuistojen merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat hiljaisuuteen, rauhallisuuteen, maisemaan ja luonnon kokemiseen. Näissä asiakokonaisuuksissa vastaajista yli 60 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yli puolet vastaajista arvioi kielteisiksi myös vaikutukset arvostukseen vapaa-ajan asuntojen alueena sekä lähialueen kiinteistöjen arvoon. Vastaajista 48 % koki, ettei tuulivoimapuistolla ole vaikutusta asuinalueen viihtyisyyteen ja kolme prosenttia piti vaikutuksia myönteisinä. Kielteinä vaikutukset viihtyisyyteen koki 46 % vastanneista. Virkistyskäytön osalta hankkeen nähtiin aiheuttavan eniten kielteisiä vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin.

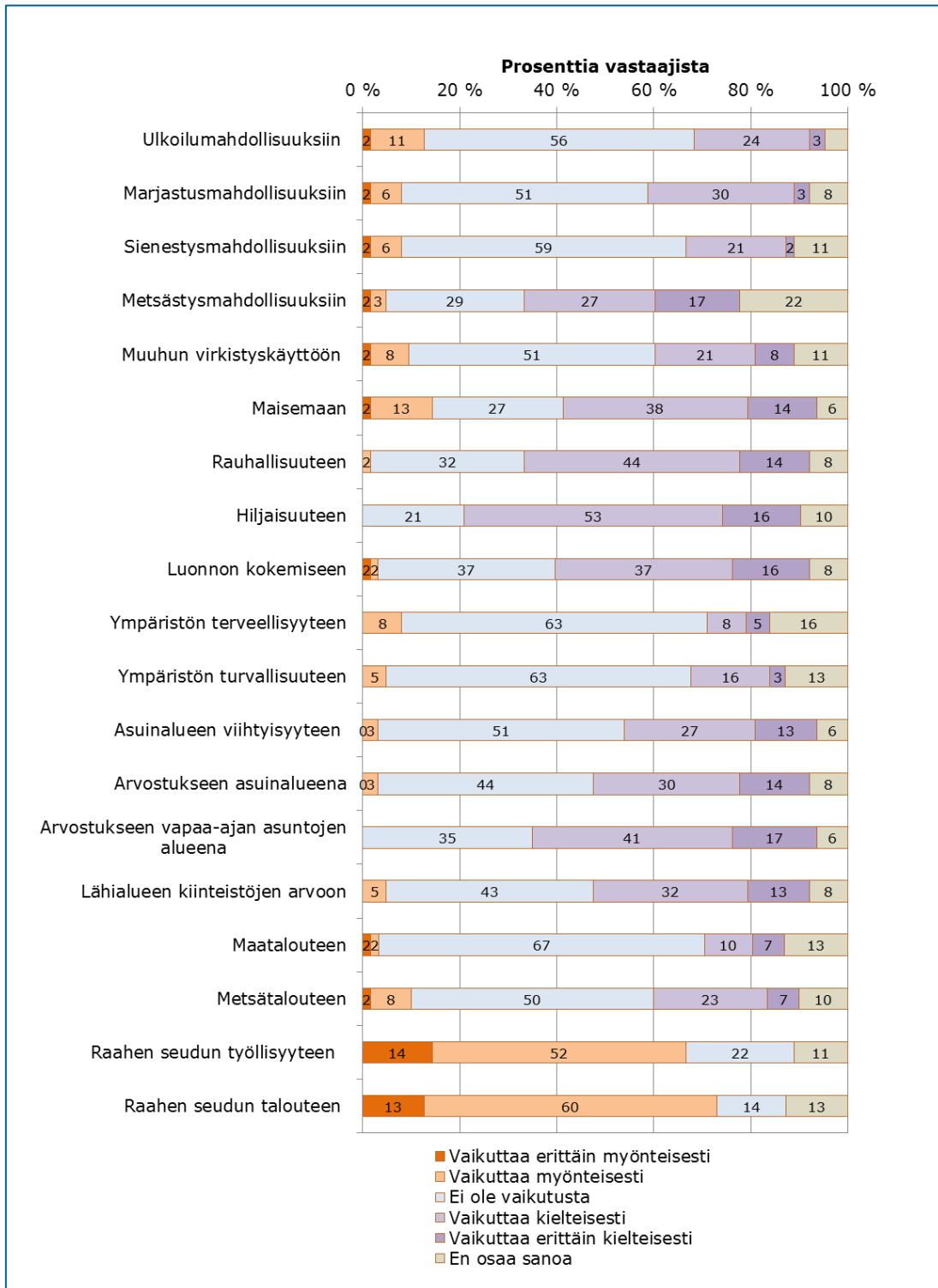
Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeiden vaikutukset muita hankealuekokonaisuuksia kielteisemmin. Vastaajista yli kolme neljäsosaa arvioi, että vaikutukset hiljaisuuteen, rauhallisuuteen ja maisemaan ovat kielteisiä tai erittäin kielteisiä. Vastaajista yli kaksi kolmasosaa arvioi vaikutukset myös luonnon kokemiseen, asuinalueen viihtyisyyteen, arvostukseen asuin- ja vapaa-ajan asuntojen alueena sekä lähialueen kiinteistöjen arvoon kielteisiksi. Virkistyskäytön osalta vastaajista yli puolet arvioi tuulivoimapuistohankkeiden vaikuttavan kielteisesti metsästys-, marjastus- ja muuhun virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden läheisistä asukkaista ja loma-asuntojen omistajista kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden vaikutukset muita hankealueita vähemmän kielteisesti. Vastanneista puolet tai yli puolet arvioivat hankkeen vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi rauhallisuuteen, hiljaisuuteen, maisemaan ja luonnon kokemiseen. Vastaajista alle kolmannes (28 %) katsoi, että hanke vaikuttaisi kielteisesti asuinalueen viihtyisyyteen. Yli puolet vastaajista arvioi myös, ettei hankkeella ole vaikutuksia virkistyskäyttöön lukuun ottamatta vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin.

Kuvaajat hankealuekokonaisuuksien vastausjakaumista tuulivoimapuistojen vaikutuksia koskien on erillisessä liitteessä (Liite 10).



Kuva 103. Otosryhmä 1 vastaajien (Tuulivoimapuistojen lähialueiden asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat) näkemykset tuulivoimapuistohankkeiden vaikutuksista eri asiakokonaisuuksiin (n=225-240).



Kuva 104. Otosryhmä 2:n vastaajien (laajemman vaikutusalueen asukkaat) näkemykset tuulivoimapuistohankkeiden vaikutuksista eri asiakokonaisuuksiin (n=61-63)

Kyselyssä merkittävimpiä myönteisiä ja kielteisiä tuulivoimapuistojen vaikutuksia kartoitettiin avokysymyksin. Avovastauksissa (Taulukko 38) merkittävimpiä myönteisiä vaikutuksia kuvattiin 29 % vastauksissa. Vastaavasti merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia kuvattiin 44 % vastauksissa.

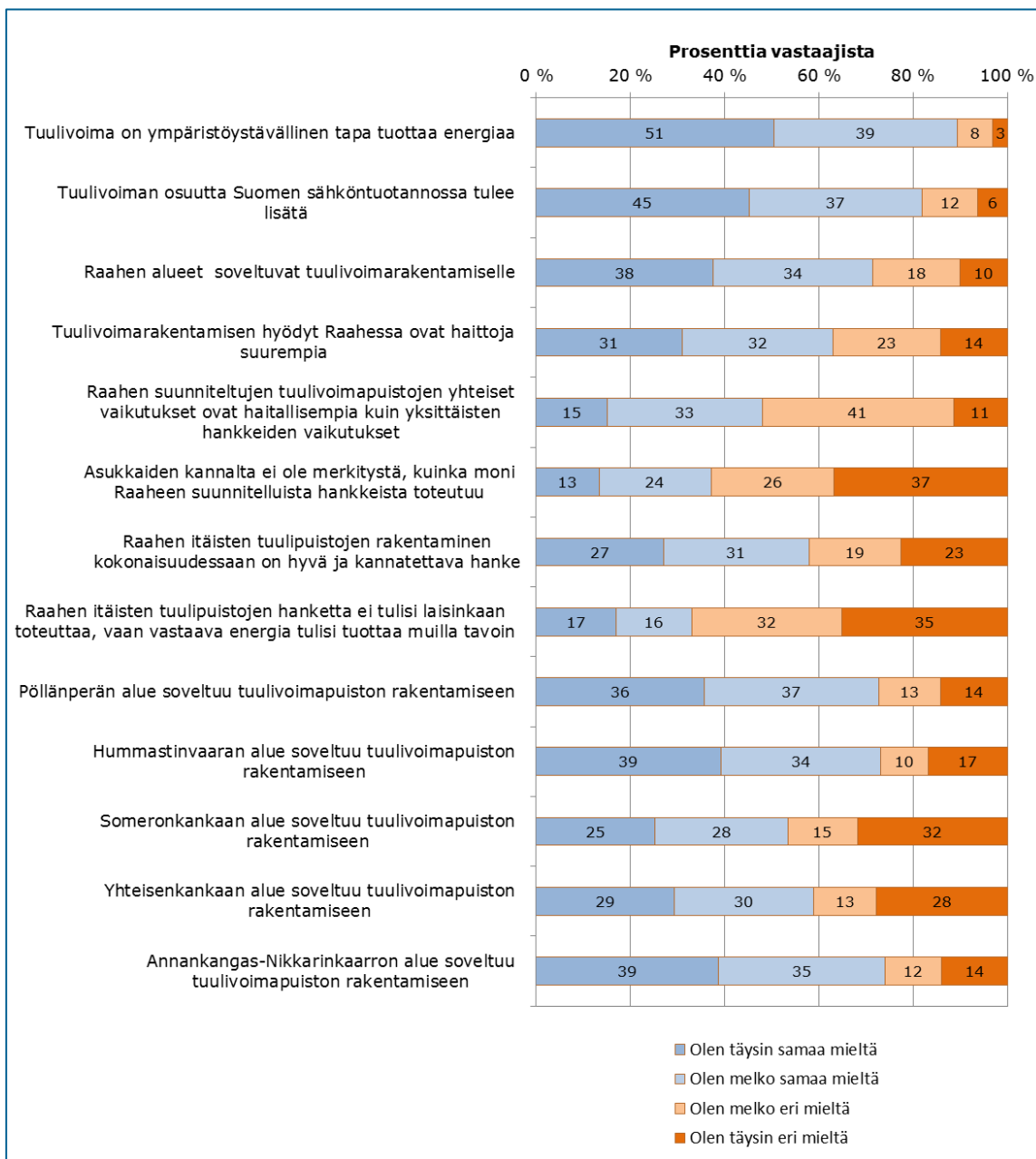
Taulukko 38. Avovastauksissa kuvattuja tuulivoimapuistojen merkittävimpiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia eri teemoihin jaoteltuina. Vastauksissa esitettyjen teemojen yleisyyttä vastauksissa on kuvattu seuraaviin symboleihin (*=alle kymmenen vastausta, **=10-20 vastausta, ***=yli 30 vastausta).

Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia	Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia
- Vaikutukset työllisyyteen, kaupungin ja seudun talouteen *** - Saasteeton ja uusiutuva energia *** - Tiestön ja kulkuyhteyksien parantuminen ** - Alueen imagon parantuminen ** - Vuokratulot maanomistajille * - Sähkönjakelun varmistuminen*	- Melu- ja välkevaikutukset *** - Luontoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimiin ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset *** - Vaikutukset asuinviihtyvyyteen, tuulivoimaloiden sijoittuminen liian lähelle asutusta *** - Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen *** - Vaikutukset maisemaan *** - Vaikutukset rauhallisuuteen ** - Vaikutukset liikenteen lisääntymiseen ja liikenneturvallisuuteen** - Vaikutukset kiinteistöjen arvoon** - Maankäytölle syntyvät rajoitukset * - Vaikutukset puhelinyhteyksiin ja TV-kuvaan* - Tuulivoiman korkea hinta * - Alueen imagon heikentyminen*

16.4.6 Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukkaiden suhtautumista tuulivoimarakentamiseen, Raahen suunniteltuihin tuulivoimapuistohankkeisiin sekä Raahen itäisiin tuulivoimapuistoihin selvitettiin kyselyssä väitemuotoisilla kysymyksillä. Kaikista kyselyyn vastanneista 89 % oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä, että tuulivoima on ympäristöystävällinen tapa tuottaa energiaa. Vastaavasti vastaajista 82 % kannatti tuulivoiman osuuden lisäämistä Suomen energiantuotannossa.

Raahen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia kyselyssä selvitettiin neljällä kysymyksellä. Vastaajista hieman yli puolet (52 %) oli melko tai täysin eri mieltä väitteestä, että Raahen suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteiset vaikutukset ovat haitallisempia kuin yksittäisten hankkeiden vaikutukset. Vastaavasti vastaajista suurin osa (63 %) piti asukkaiden kannalta merkittävänä, kuinka moni Raahen suunnitelluista hankkeista toteutuu. Vastaajista reilu kolmannes (71 prosenttia) piti Raahen alueita soveltuvina tuulivoimarakentamiselle ja hieman alle kolmasosa vastaajista (63 %) piti tuulivoimarakentamisen hyötyjä haittoja suurempina Raahessa.



Kuva 105. Kaikkien kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimapuistohankkeista esitettyihin väitteisiin (n=251-290).

Suhtautumista Raahen itäisiin tuulivoimapuistohankkeisiin kartoitettiin kahdella koko hanketta koskeneella kysymyksellä sekä tuulivoimapuistokohtaisin kysymyksin.

Kyselyn kaikista vastaajista 58 % oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä, että Raahen itäisten tuulivoimapuistojen rakentaminen on kokonaisuudessaan hyvä ja kannatettava hanke. Täysin eri mieltä väitteestä oli 23 % vastaajista. Hankealueiden lähialueiden asukkaat ja vapaa-ajan asunnon omistajat (otosryhmä 1) suhtautuivat väitteeseen huomattavasti kriittisemmin kuin laajemman vaikutusalueen asukkaat (otosryhmä 2). Otosryhmä 1:n vastaajista 51 % oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä, kun otosryhmä 2:n vastaajista 82 % oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä.

Kaikista vastaajista kolmannes (33 %) oli täysin tai melko samaa mieltä väitteen ” Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hanketta ei tulisi laisinkaan toteuttaa, vaan vastaava

energia tulisi tuottaa muilla tavoin” kanssa. Otosryhmä 1:n vastaajista reilu kolmannes (38 %) oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä, kun otosryhmä 2:n vastaajista vain 13 % oli täysin tai melko samaa mieltä väitteestä.

Asukkaiden suhtautumista tuulivoimahankkeisiin selvitettiin kysymällä hankealueiden soveltuvuutta tuulivoimapuiston rakentamiseen. Kaikista kyselyyn vastanneista hieman yli 70 % oli täysin samaa tai melko samaa mieltä Annankankaan-Nikkarinkaarron (74 %), Hummastinvaaran (73 %) ja Pöllänperän (73 %) soveltumisesta tuulivoimarakentamiselle. Vastaavasti vastaajista 59 prosenttia katsoi Yhteisenkankaan ja 53 prosenttia Someronkankaan soveltuvan tuulivoimarakentamiselle. Kyselyn vastaajajoukosta johtuen kaikkien vastaajien vastauksissa painottuvat Someronkankaan ja Yhteisenkankaan lähialueiden asukkaiden näkemykset.

Otosryhmä 2:n vastaajista yli kolme neljäsosaa oli täysin tai melko samaa mieltä kaikkien hankealueiden soveltuvuudesta tuulivoimapuistojen rakentamiseen. Myönteisimmin otosryhmän vastaajat suhtautuivat Annankangas-Nikkarinkaarron (87 % vastaajista täysin tai melko samaa mieltä), Yhteisenkankaan (85 %), Someronkankaan (82 %) hankealueisiin. Vastaavasti 77 % oli täysin tai melko samaa mieltä Pöllänperän alueen soveltuvuudesta tuulivoimapuiston rakentamiseen ja 75 % Hummastinvaaran soveltumiseen.

Hankealueiden lähialueiden asukkaista ja vapaa-ajan asuntojen omistajista erityisesti Someronkankaan ja Yhteisenkankaan tuulivoimapuiston lähialueiden vastaajat suhtautuivat hankkeisiin kriittisimmin; alueiden lähialueilta vastanneista noin kaksi kolmasosaa (65 %) oli joko täysin tai melko eri mieltä Someronkankaan soveltuvuudesta tuulivoimapuiston rakentamiseen. Myös yli puolet lähialueen vastaajista (56 %) oli täysin tai melko eri mieltä myös Yhteisenkankaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimapuiston rakentamiseen. Muilla alueilla lähialueiden vastaajista yli 60 prosenttia oli samaa tai melko samaa mieltä alueiden soveltumisesta tuulivoimapuiston rakentamiseen. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 39) on esitetty hankealueiden lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan asuntojen omistajien suhtautuminen läheisten tuulivoimapuistojen rakentamiseen. Kuvaajat hankealuekokonaisuuksien vastausjakaumista suhtautumisesta tuulivoimarakentamiseen on esitetty liitteessä (Liite 10).

Taulukko 39. Hankealuekokonaisuuksien lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan omistajien suhtautuminen heitä lähimpien hankealueiden soveltuvuudelle tuulivoimapuiston rakentamiseen kyselyn vastaajien perusteella.

	Olen täysin samaa mieltä (%)	Olen melko samaa mieltä (%)	Olen melko eri mieltä (%)	Olen täysin eri mieltä (%)
Pöllänperä (n=56)	30	36	11	23
Hummastinvaara (n=58)	33	33	10	24
Someronkangas (n=159)	18	18	17	48
Yhteinenkangas (n=151)	22	22	15	41
Annankangas-Nikkarinkaarto (n=17)	42	21	5	32

Kyselyn vastaajilla oli mahdollisuus avoimina vastauksina esittää toiveita jatkosuunnittelua varten sekä esittää kommentteja tuulivoimapuistohankkeeseen ja YVA-menettelyyn liittyen. Vastaajista 44 prosenttia esitti toiveita tai kommentteja. Useimmiten toiveina jatkosuunnittelulle esitettiin seuraavia asiakokonaisuuksia:

- Tuulivoimaloista tulee olla riittävä etäisyys asutukseen ja loma-asuntoihin

- Asukkaiden mielipidettä tulee kuunnella ja mielipiteet tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa
- Hankkeista tiedottamista tulee parantaa asukkaille ja maanomistajille
- Virkistyskäyttö (ja metsästys) tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa
- Luontoarvot, linnut ja eläimet tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa

Lisäksi avoimissa vastauksissa esitettiin mm. tuulivoiman rakentamista merelle, hankkeista luopumista sekä toisaalta tuotiin esille alueiden hyvä soveltuvuus tuulivoimarakentamiselle. Alueista suurin osa toiveista kohdistui Someronkankaan ja Yhteisenkankaan hankealueille. Näillä alueilla useimmiten korostettiin riittävää etäisyyttä asutukseen ja yhteistyön parantamista. Myös Pöllänperän ja Hummastinvaaran osalta toivottiin riittävää etäisyyttä asutukseen sekä virkistyskäytön ottamista huomioon.

16.5 Yhdistysten haastattelut tuulivoimapuistojen vaikutuksista

16.5.1 Haastattelujen toteutus ja menetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä haastateltiin hankealueiden läheisyydessä toimivia kyläyhdistyksiä. Haastattelut tehtiin neljälle kyläyhdistykselle: Olkijoen, Lasikankaan, Kopsan ja Myllyperä-Perukan kyläyhdistyksille. Yksi hankealueella vaikuttava kyläyhdistys ei ollut halukas osallistumaan haastatteluun, vaan kertoi kyläyhdistyksen kertoneen näkemyksensä tuulivoimahankkeista arviointiohjelmasta antamassa lausunnossaan. Haastattelut toteutettiin joulukuun 2011 ja tammikuun 2012 aikana.

Haastattelut toteutettiin ryhmähaastatteluina kyläyhdistysten hallitusten keskeisille henkilöille. Ryhmähaastattelujen osallistujamäärät vaihtelivat kyläyhdistyksittäin kahdesta kuuteen henkilöön. Haastattelut toteutettiin strukturoituina haastatteluina valituista teemoista ja haastatteluissa keskityttiin erityisesti tuulivoimahankkeiden kylien toimintaedellytyksiin kohdistuviin vaikutuksiin. Haastatteluissa käsiteltiin siten hankealueiden nykyistä käyttöä ja merkitystä kyläläisille, suunniteltujen tuulivoimapuistojen vaikutuksia erityisesti kylien toimintaan ja arvostukseen, mahdollisia tuulivoimarakentamisen riskejä sekä suhtautumista tuulivoimarakentamiseen.

Haastateltujen kyläyhdistysten näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista erosivat hankealueiden sijainnin ja ominaisuuksien osalta. Myös ryhmähaastatteluihin osallistuneiden kyläyhdistysten edustajien näkemykset erosivat toisistaan sekä vaikutusten kokemisessa että suhtautumisessa tuulivoimarakentamiseen. Haastattelujen tavoitteena ei ole yksiselitteisesti esittää kyläyhdistyksen mielipiteitä tuulivoimarakentamisesta ja sen vaikutuksista, vaan kuvata, mitä näkemyksiä haastatteluissa tuli esille tuulivoimapuistojen vaikutuksista ja miten tuulivoimarakentamisen koettiin vaikuttavan elinympäristöön eri kylissä.

Kyläyhdistysten lisäksi ihmisiin kohdistuvien arvioinnin yhteydessä on haastateltu Raahen Ilmailijat ry.:tä ilmailuharrastukseen kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi. Haastattelu toteutettiin puhelinhaastatteluna.

16.5.2 Kyläyhdistysten edustajien näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista

Kyläyhdistysten ryhmähaastattelussa esiin tulleita näkemyksiä tuulivoimapuiston vaikutuksista on esitetty seuraavassa asiakokonaisuuksittain.

Hankealueiden nykyinen käyttö ja merkitys kyläläisille

Kyläyhdistysten haastatteluissa tuli kyselyn tuloksien tavoin esille, että kaikki hankealueet ovat asukkaiden käytössä eri virkistystarkoituksiin. Alueiden merkitys ja tärkeys virkistyskäytössä vaihtelee niiden sijainnin ja luonnonympäristön mukaan. Hankealueiden eri osat voivat korostua eri virkistyskäyttömuodoissa; esimerkiksi

suoalueet voivat olla keskeisiä suomarjojen marjastuksen kannalta. Alueilla kulkevat tie- ja polkuyhteydet palvelevat ulkoilijoita ja monet hankealueet ovat tärkeitä myös metsästysalueita metsästyksen harrastajille. Kylien lähialueiden ja -luonnon nähtiin palvelevan erityisesti lähiasukkaiden virkistyskäyttöä.

Kyläyhdistysten edustajien haastattelujen mukaan kaikki hankealueet ovat kyläläisten virkistyskäytön kannalta tärkeitä. Haastattelujen mukaan erityisesti Hummastinvaaran, Someronkankaan ja Yhteisenkankaan alueet ovat keskeisiä kyläalueiden virkistyskäytön näkökulmasta. Annankankaan ja Nikkarinkaarron alueiden ympäristössä erityisesti Pitkäsnevan alueet ja Pitkäsälähteen retkeilyreitti ovat virkistyskäytössä suosittuja.

Vaikutukset alueiden virkistyskäyttöön

Haastattelujen mukaan tuulivoimapuistojen toteuttaminen heikentäisi alueiden virkistyskäyttöä sekä rajoittaisi ja vaikeuttaisi alueiden käyttöä erityisesti metsästykseseen. Haastatteluissa tuotiin myös esille, että vaikutukset alueiden luonteeseen ja esimerkiksi eläimiin ovat osin epäselviä. Haastatteluissa tuotiin esille, että etukäteen on vaikea tarkasti hahmottaa tuulivoimarakentamisen muutoksia alueiden luonteeseen tai miten tuulivoimalat näkyvät ja kuuluvat. Toisaalta haastatteluissa tuotiin myös esille, että voimaloiden haitat kohdistuvat virkistyskäyttäjiin tai metsästykseseen eläinten olosuhteiden heikentyessä, jolloin syntyvät haitat tulisi kompensoida kyläläisille ja metsästäjille soveltuvin keinoin, esim. riistakantojen olosuhteita parantamalla.

Tuulivoimapuistojen vaikutukset kylien toimintaan ja arvostukseen

Kyläyhdistysten edustajien näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista vaihtelivat jonkin verran eri kylien välillä. Haastatteluissa korostuivat kuitenkin samankaltaiset teemat.

Kyläyhdistysten edustajien haastatteluissa korostettiin, että kyläalueiden elinympäristö ja arvo perustuu alueiden maaseutumaisuuteen, maalaismaisemaan ja rauhallisuuteen. Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan sekä meluhaitat tulevat haastattelujen mukaan vaikuttamaan niihin tekijöihin, joiden vuoksi alueet ovat suosittuja tai jonka vuoksi alueille on muutettu asumaan. Vaikutusten nähtiin korostuvan erityisesti niillä kyläalueilla, joissa tuulivoimaloita suunnitellaan useille hankealueille ja eri puolille kyläalueita.

Haastatteluissa tuotiin esille, että tuulivoimalat heikentävät asuinalueiden arvoa voimaloiden lähialueilla ja kylien luonteen muuttuessa ne eivät ole enää niin houkuttelevia asuinalueita. Tuulivoimaloiden sijoittaminen vaikuttaisi kylien kasvuun ja voimalat rajoittaisivat osalla kyläalueista myös uutta asuinrakentamista.

Tuulivoimaloiden koettiin muuttavan kylien nykyistä metsäistä maisemaa ja voimalat tulevat näkymään laajasti kyläalueille. Maisemavaikutusten lisäksi erityisesti tuulivoimaloiden ääneen liittyvät asiat olivat esillä haastatteluissa. Tuulivoimaloiden melusta kaivattiin tarkempaa tietoa sekä riskeinä nähtiin voimaloiden infraäänistä syntyvät haitat. Äänten haittojen ja terveysvaikutusten ehkäisemiseksi tuulivoimaloista tulisi olla riittävä etäisyys asutukseen. Haastatteluissa riittäväksi etäisyydeksi mainittiin puolitoista tai kaksi kilometriä. Lisäksi erityisesti Pöllänperän, Hummastinvaaran sekä Annankangas-Nikkarinkaarron alueilla tuotiin esille tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen nykyisillä kapeilla teillä.

Haastatteluissa tuli esille myös haastateltujen erilaiset henkilökohtaiset näkemykset tuulivoimaloiden vaikutuksista. Osa haastatelluista piti vaikutuksia merkittävämpinä kuin toiset. Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueiden läheisyydessä on vähemmän asutusta, mikä tuli esille myös haastattelussa. Näin näiden alueiden osalta korostuvat

pääasiassa tuulivoimapuistojen maisemavaikutukset. Hankealueen läheisyyteen sijoitettavia uusia voimajohtolinjoja pidettiin haittana asumisviihtyvyydelle, mikäli ne sijoittuvat asuntojen läheisyyteen.

Haastatteluissa esitettiin seuraavia keskeisiä näkemyksiä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista kylien toimintaan ja arvostukseen:

- Tuulivoimalat heikentävät kylä- ja asuinalueiden arvoa. Osa maaseudulle hakeutuvista asukkaista tulee välttelemään alueita ja toisaalta voimalat rajoittavat uusien rakennuspaikkojen sijoittumista.
- Tuulivoimalat eivät istu maisemaan ja ne heikentävät asumisviihtyvyyttä.
- Tuulivoimaloiden äänihaitat ovat merkittäviä ja metsäalueilla melu vaikuttaa virkistyskäyttöön. Äänten kaikkia terveysvaikutuksia ei tunneta, niiden vaikutukset ja infraäänit huolestuttavat. Meluhaittojen vuoksi voimalat tulisi sijoittaa riittävän etäälle asutuksesta.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa liikenneturvallisuusriskejä. Teiden kunnossapitoa ja kevyen liikenteen turvallisuutta tulisi parantaa. Myös liikennettä tulee ohjata teille, jossa haittavaikutukset ovat vähäisempiä.
- Toivottavasti tuulivoimapuistojen teiden kunnossapito tuo töitä kyläläisille. Muutoin hyödyt kylille ja kyläläisille ennakoidaan jäävän vähäisiksi.

Suhtautuminen tuulivoimarakentamiseen ja tuulivoimapuistojen riskit

Kyläyhdistysten haastatteluissa keskeisenä tuulivoimapuistojen rakentamiseen liittyvänä riskinä tuotiin esille, ettei uusista suurista tuulivoimaloista ole kokemuksia maa-alueilta ja asutuksen lähialueilta. Meluvaikutuksien lisäksi riskitekijöiksi mainittiin mahdolliset terveyshaitat sekä vaikutukset kiinteistöjen arvoihin. Myöskään vaikutuksia eläimiin ei tunneta ja irtoava jää voi aiheuttaa turvallisuusriskejä talviaikaan.

Tuulivoimapuistohankkeet ovat synnyttäneet keskustelua kyläläisten keskuudessa haastatteluista yhdistyksistä Olkijoen, Ylipään ja Kopsan alueilla. Suhtautumiserot tuulivoimaan ovat synnyttäneet myös ristiriitoja kyläläisten välille. Tuulivoimapuistohankkeiden suurimpina paikallisina hyötyjinä nähtiin ne maanomistajat, joiden maille tuulivoimalat ovat sijoittumassa. Vastaavasti haittojen koettiin jakaantuvan laajemmin kaikkien asukkaiden kesken, eikä näille haittoille olla tarjoamassa kompensatiota. Haitat katsottiin hyötyjä suuremmiksi, vaikka tuulivoimarakentamiseen yleisesti suhtaudutaankin myönteisesti. Toisaalta haastatteluissa tuotiin esille, että mikäli haittoja korvattaisiin, voisi suhtautuminen tuulivoimaan muuttua.

Kyläyhdistyksien edustajilta kysyttiin haastatteluista näkemyksiä, miten he suhtautuvat hankkeisiin ja mitä asioita jatkosuunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Haastatteluissa todettiin, että kyläyhdistykset antavat varsinaiset näkemyksensä hankkeista lausunnoissaan ja jotkin yhdistykset ilmoittivat, etteivät yhdistykset välttämättä ota kantaa, tulisiko hankkeet toteuttaa vai ei. Ryhmähaastatteluihin osallistuneiden kyläyhdistysten edustajien näkemykset tuulivoimarakentamisesta erosivat jonkin verran keskenään, mutta haastatteluissa yhdistysten edustajat suhtautuivat kriittisimmin Pöllänperän ja Someronkankaan hankkeisiin. Haastatteluissa esitettiin myös näistä hankkeista luopumista. Myös Hummastinvaaran ja Yhteisenkankaan hankkeiden osalta toivottiin voimaloiden sijoittamista riittävän kauas asutuksesta sekä voimaloiden määrän vähentämistä. Haastatteluissa tuotiin esille myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset, joiden seurauksena tuulivoimaloiden määrä joidenkin kylien ympäristössä kasvaa suureksi ja vaikutusten merkittävyys kasvaa.

Kyläyhdistyksen toivoivat, että lähialueiden asukkaat pidettäisiin ajan tasalla hankkeiden suunnittelusta ja etenemisestä. Tietoa ja keskustelua tuulivoimarakentamisesta toivottiin epävarmuuden poistamiseksi. Lisäksi yhdessä kyläyhdistyksessä toivottiin

mahdollisuuksia tutustua vastaavankaltaisiin maalle sijoittuviin uusiin tuulivoimapuistoihin.

16.5.3 Vaikutukset Raahen seudun ilmailuharrastukseen

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitettiin Raahen ilmailijat ry:n edustajan haastattelun avulla, mitä näkemyksiä yhdistyksellä on tuulivoimapuistohankkeiden synnyttämistä vaikutuksista paikalliseen ilmailuharrastukseen. Haastattelu toteutettiin puhelinhaastatteluna ilmailukerhon puheenjohtajalle.

Raahen ilmailijat ry. on Raahen-Pattijoen lentokentällä kotipaikkaansa pitävä harraste- ja urheiluilmailuun keskittynyt yhdistys. Kerhossa harrastetaan moottorilentoa, ultrakevytlentoa sekä purjelentoa sekä annetaan koulutusta. Lentokentän kiitoradan pituus on kilometri ja kenttä on varustettu yölentoaloin. Kentällä ei ole lennonjohtopalveluita, jolloin kentälle laskeutuvien on varmistettava kentän soveltuvuus laskeutumiseen. Lisäksi yhdistys suorittaa puoliammattilaistoimintana palovalvontalentoja sekä lentoetsintäpalveluja. Yhdistyksessä on noin 50 aktiivista jäsentä.

Haastattelun yhdistyksen puheenjohtajan mukaan lähimmät suunnitellut tuulivoimapuistohankkeet ja erityisesti Hummastinvaaran tuulivoimapuisto heikentää harrastustoiminnan edellytyksiä. Lentokentältä nousevien tai sinne laskeutuvien koneiden pääasiallinen nousu- ja laskukierros suuntautuu nykyisin pääosin Hummastinvaaran suuntaan, mutta myös liki samalle etäisyydelle sijoittuva Someronkankaan alue on ongelmallinen lentoharrastuksen näkökulmasta. Yhdistyksen purjelentoalueet sijoittuvat Raahen eteläpuolelle. Koneiden nousut ja laskut on nykyisin pyritty ohjaamaan suuntiin, joilla on vähän asutusta. Lentokentän ympäristössä koneiden lentokorkeuden tulee olla vähintään 500 jalkaa, eli noin 150 metriä.

Tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena koneiden nousu- ja laskukierros tulisi tehdä suppeampana ja kentälle tulisi laskeutua jyrkemmin. Suurimmat turvallisuusriskit liittyvät nousuun, jolloin koneiden etusektorin näkyvyys on heikko. Riskit korostuvat huonoissa sääoloissa, yölennossa ja aloittelevien lentäjien osalta. Purjekoneita hinattaessa nouseminen on myös hitaampaa. Lisäksi jyrkkä laskeutuminen lisää vauhtia ja voi laskea nopeasti koneen lämpötilaa lisäten konevikoja. Yhdistyksen näkemysten mukaan kauempana lentokentältä sijaitsevilla tuulivoimapuistoilla ei ole juuri vaikutuksia ilmailuharrastukseen.

16.6 Sosiaaliset vaikutukset

16.6.1 Tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset

Tuulivoimapuistojen rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustuksien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä voimalan osien kuljettamisesta ja pystytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueelle tulee myös rajoittaa turvallisuussyistä.

Osa Raahen itäisistä tuulivoimapuistoista sijaitsee alueilla, joiden ympäristössä on varsin runsaasti asutusta, mikä lisää rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyyttä. Tehdyn asukaskyselyn ja haastattelujen yhteydessä tuotiin esille rakentamisen liikenneturvallisuuteen aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia eri hankealueilla. Kyselyn perusteella useat vastaajat kokivat, että rakentamisen aikainen liikenne heikentää liikenneturvallisuutta. Liikenneturvallisuuden koetaan heikentyvän erityisesti tieosuuksilla, joilla on ajoneuvoliikenteen lisäksi myös jalankulkijoita ja pyöräilijöitä.

16.6.2 Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston merkittävimmät suorat asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat maisema-, melu- ja varjostusvaikutuksista. Kuten maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä on kuvattu, tuulivoimapuistot muuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaa sekä ihmisten maisemakokemuksia paikoin merkittävästi. Eri hankealueiden osalta maisemavaikutukset eroavat toisistaan ja merkittävyydeltään. Asukaskyselyn yhteydessä suurin osa vastaajista (70 %) arvioi tuulivoimapuistojen maisemavaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia melu- ja varjostusvaikutuksia on arvioitu luvuissa 13 ja 14. Arviointien mukaan merkittävimmät meluvaikutukset vakitukselle asutukselle aiheutuvat Yhteisenkankaan tuulivoimapuistosta ja vastaavasti vapaa-ajan asutukselle Hummastinvaaran tuulivoimapuistosta. Tehtyjen mallinnusten mukaan merkittävimmät varjostusvaikutukset aiheutuvat vakitukselle asutukselle aiheutuu Pöllänperän ja Yhteisenkankaan tuulivoimapuistoista. Vapaa-ajan asuinnoille varjostusvaikutuksia aiheutuu mm. Hummastinvaaran ja Annankankaan hankevaihtoehdossa 2.

Tuulivoimapuiston asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten niihin lähiasukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen häiritseväksi. Asukkaat kokevat vaikutukset eri tavoin, mikä käy ilmi myös asukaskyselyn tuloksista.

Asukaskyselyn tuloksien perusteella erityisesti Someronkankaan ja Yhteisenkankaan tuulivoimapuistojen lähialueiden asukkaista ja vapaa-ajan asuntojen omistajista suurin osa kokee tuulivoimapuistojen vaikuttavan kielteisesti asuinalueen viihtyisyyteen. Kyselyssä näiden alueiden vastaajista yli kaksi kolmasosaa (69 %) arvioi vaikutukset asuinalueen viihtyisyydelle kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Avoimien vastauksien perusteella erityisesti Someronkankaan tuulivoimapuiston koetaan heikentävän asumisviihtyvyyttä, koska voimalat sijoittuvat alueelle, jonka ympäristössä on varsin runsaasti kylämäistä asutusta.

Vastaavasti Pöllänperän ja Hummastinvaaran lähialueiden vastaajista puolet koki tuulivoimapuistojen vaikutukset asuinalueen viihtyisyydelle kielteisiksi ja noin puolet vastaajista arvioi, ettei tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia asuinalueen viihtyisyydelle. Avoimien vastausten ja haastattelujen perusteella erityisesti Pöllänperän tuulivoimapuiston ja Hummastinvaaran asutusta lähimpänä sijaitsevien voimaloiden koettiin heikentävän asuinalueiden viihtyisyyttä maisema- ja meluvaikutusten kautta.

Annankankaan ja Nikkarinkaarron alueet sijaitsevat kauempana kylämäisestä asutuksesta ja niiden vaikutukset asumisviihtyvyydelle kohdistuvat harvempiin asukkaisiin. Lähialueilta asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (56 %) katsoi, ettei tuulivoimapuistolla ole kielteisiä vaikutusta asuinalueen viihtyisyyteen.

Tuulivoimapuistojen asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia korostaa, mikäli kyläalueiden ympäristöihin on rakenteilla tai suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita. Näin tuulivoimapuistoista muodostuu hallitsevampia arkipäiväisessä ympäristössä kuin yksittäisistä tuulivoimapuistoista. Haastattelujen perusteella tuulivoimapuistojen vaikutukset korostuvat siten esimerkiksi Ylipään ja Kopsan kyläalueilla.

Asukaskyselyn tulokset, tehdyt haastattelut sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta saatu palaute osoittavat, että hankealueiden läheisten asukkaiden ja loma-asunnon omistajien suhtautuminen osaan hankealueista on varsin kriittistä. Asukaskyselyn perusteella voimakkain vastustus kohdistuu Someronkankaan tuulivoimapuistohankkeeseen

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistojen hankealueita käytetään asukaskyselyn perusteella erityisesti ulkoiluun ja lenkkeilyyn, marjastukseen, sienestyskäyttöön sekä luonnon tarkkailuun. Kyselyn mukaan tuulivoimapuistojen lähialueiden asukkaista ja vapaa-ajan asuntojen omistajista noin 80 prosenttia oli käyttänyt hankealueita harrastuksiinsa. Lisäksi hankealueita käytetään metsästykseseen. Metsästykseseen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty erikseen kappaleessa 12.

Tuulivoimapuistojen rakentaminen ei estä alueiden virkistyskäyttöä tai liikkumista alueilla jatkossakaan. Luonnollisesti alueen marjastus- ja sienestysmahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden kokonaisuus maapinta-alasta jää kuitenkin vähäiseksi. Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa kuitenkin alueiden ympäristöä ja voimaloiden ääni sekä näkyminen voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväksi.

Asukaskyselyn perusteella asukkaiden näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista virkistyskäyttöön vaihtelivat hankealueittain. Someronkankaan ja Yhteisenkankaan lähialueilta kyselyyn vastanneista noin puolet koki läheisten tuulivoimapuistohankkeiden vaikuttavan kielteisesti ulkoilumahdollisuuksiin ja vastaavasti noin puolet vastaajista koki, ettei vaikutuksia ole tai ne ovat myönteisiä. Asukaskyselyn perusteella muilla hankealueilla pienempi osuus vastaajista suhtautui kielteisesti tuulivoimapuistojen virkistyskäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin. Kuitenkin kaikilla alueilla vastausten perusteella kiinnitettiin huomiota tuulivoimapuistojen metsästyksmahdollisuuksia heikentäviin vaikutuksiin.

Hankealueilla ja niiden lähiympäristöissä sijaitsee eritasoisia olemassa olevia tai suunnitteilla olevia virkistys-, ulkoilu- ja latureittejä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta suoraan näiden käyttöön, mutta muuttaa luonnollisesti reittien ympäristöä ja niiden käyttäjien kokemuksia. Tuulivoimaloiden rakentamisessa ja tielinjauksissa nämä reitit tulee ottaa huomioon.

Hummastinvaaran alueen eteläpuolelle on sijoittunut useita koko Raahen seutua palvelevia harrastustoimintoja, kuten ravirata ja lentokenttä. Myös tuulivoimapuiston eteläpuolista aluetta on tarkoitus kehittää ulkoilukäyttöä palvelevaksi. Näiden toimintojen kannalta tuulivoimapuistojen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat ilmailuharrastajiin. Ilmailukerhon edustajan näkemyksien mukaan lähialueelle sijoittuvat tuulivoimapuistot heikentävät harrastusmahdollisuuksia ja aiheuttavat turvallisuusriskejä erityisesti huonoissa sääoloissa.

Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuistojen terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Myös melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen meluvaikutuksia on käsitelty luvussa 13. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja vapaa-ajan asuntojen alueille sekä verrattu tuulivoimapuistojen aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjeistuksiin sekä ympäristöministeriön suunnittelussa suositeltaviin suunnitteluohjeistuksiin. Vaikka laadittujen mallinnusten mukaan suunnitteluohjeistot ylittyvät yksittäisissä häiriytyvissä kohteissa, voidaan meluvaikutukset kokea häiritsevinä ja siten terveyteen vaikuttavina laajemmalla alueella.

Melun lisäksi tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset voidaan häiritseväksi. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen varjostusvaikutuksia on käsitelty luvussa 14. Suomessa varjostusvaikutuksille ei ole asetettu ohjeistoja. Tehtyjen mallinnusten mukaisesti

varjostusvaikutukset kohdistuvat useimmille asuinkiinteistöille Yhteisenkankaan ja Hummastinvaaran hankealueiden läheisyydessä.

Asukkaiden näkemyksiä tuulivoimapaistojen vaikutuksista ympäristön terveellisyyteen kysyttiin myös asukaskyselyn yhteydessä. Asukaskyselyn avoimien vastausten ja haastattelujen perusteella erityisesti tuulivoimaloiden meluun liittyvät vaikutukset koettiin epävarmuutta ja myös mahdollisia terveysriskejä synnyttäväksi. Asukaskyselyn vastaajista reilu kolmannes (36 %) arvioi hankkeiden vaikuttavan ympäristön terveellisyyteen kielteisesti.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä. Tarkemmin tuulivoimaloiden vaikutuksia turvallisuuteen on kuvattu luvussa 24. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden vaikuttavan turvallisuutta heikentävästi. Asukaskyselyn kaikista vastaajista 44 prosenttia koki, että tuulivoimapaistoilla on kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia ympäristön turvallisuuteen.

16.6.3 Sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset

Tuulivoimapaistosta rakennettavien sähkönsiirtoyhteyksien keskeiset sosiaaliset vaikutukset syntyvät niiden aiheuttamista muutoksista asumisviihtyvyydessä ja virkistyskäytössä. Asumisviihtyvyyteen vaikutukset kohdistuvat erityisesti niille alueille, joissa vakituista asutusta sijoittuu rakennettavien voimajohtojen välittömään ympäristöön. Hankkeessa suunniteltujen uusien sähkönsiirtoreittien johtoalueiden läheisyyteen sijoittuu ainoastaan kolme asuinrakennusta Annankankaan vaihtoehdossa b, jossa ilmajohto rakennetaan Annankankaalta itään Vihannin sähköasemalle. Osuuksilla joissa voimajohtolinja rakennetaan nykyisen olemassa olevan suurjännitelinjan johtokäytävään, sijaitsee 100 metrin etäisyydellä yhteensä 4 asuinrakennusta ja kaksi loma-ajan asuntoa.

Asutuksen lähialueilla uusi voimajohto voi synnyttää pelkoja voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksista. Voimajohtojen maisemavaikutukset kohdistuvat erityisesti avoimille alueille. Olemassa olevaan johtokäytävään sijoittuessa uusi 110 kV:n voimajohto vahvistaa voimajohdoista muodostuvaa maisemaa hallitsevaa elementtiä.

Voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevä. Olemassa olevaan johtokäytävään sijoittuessa linjan merkitys luonnonympäristössä korostuu johtokadun laajentuessa. Toisaalta avoin linja voi toimia myös kulkuväylänä tai passilinjana metsästyksessä.

16.6.4 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on henkilökohtaista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueiden merkitykset elinympäristössä ovat erilaisia eri henkilöille. Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapaiston vaikutuksista.

Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös sosiaalisten vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapaiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa vertailevaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi olla monille asukkaille vieras. Toisaalta Raahen alueella on rakennettu jo aikaisemmin tuulivoimaloita ja siten monille asukkaille on muodostunut käsitys tuulivoimaloiden vaikutuksista niiden erilaisista sijaintiympäristöistä huolimatta.

Arvioinnin yhteydessä toteutettuun asukaskyselyyn liittyy epävarmuustekijöinä kyselyn toteuttamisajankohdasta johtuvat tekijät. Kyselyn toteuttamisen jälkeen tuulivoimapaistojen suunnitelmat ovat muuttuneet ja täsmentyneet. Kyselyn saatteen yhteydessä ei esitetty sen hetkessä suunnittelutilanteesta johtuen tuulivoimaloiden tarkkoja sijainteja hankealueilla eikä sähkönsiirtoyhteyksiä. Lisäksi Annankankaan ja

Nikkarinkaarron lähialueiden asukasmäärät ovat ja myös kyselyn vastaajamäärät olivat lukumäärällisesti alhainen, mikä tulee ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa.

16.6.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston sosiaalisia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia tai epävarmuutta. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksilla voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asukaskyselyn, haastattelujen, arviointiohjelmasta saatujen mielipiteiden sekä Raahessa käytyjen keskustelujen perusteella osaan Raahen itäisistä tuulivoimapuistoista kohdistuu merkittävää lähialueiden asukkaiden vastustusta. Näiden tuulivoimapuistohankkeiden jatkosuunnittelu edellyttää osallistuvaa, vuorovaikutteista ja ratkaisukeskeistä suunnitteluotetta. Jatkosuunnittelussa myös asukkaiden kokemiin haitallisiin vaikutuksiin ja niiden lieventämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Turvallisuuteen liittyviä riskejä sekä rakentamisen että tuulivoimapuiston käytön aikana voidaan vähentää tiedottamisen sekä jatkosuunnittelun keinoin. Erityisesti sellaiset virkistysreitit ja rakenteet, joita käytetään talviaikana, tulee sijoittaa riittävän etäälle tuulivoimaloista.

Keskeisimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen:

- Tuulivoimapuistot vaikuttavat lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden ympäristöön ja asumisviihtyvyyteen pääosin maisema- ja meluvaikutuksina.
- Toteutetun kyselyn mukaan asukkaiden näkemykset tuulivoimapuistojen vaikutuksista vaihtelivat. Kuitenkin toteutetun asukaskyselyn mukaan erityisesti Someronkankaan tuulivoimapuiston koetaan heikentävän alueen asumisviihtyvyyttä.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä liikkumista eikä virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan, mutta tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä voimakkaasti.
- Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuistojen terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta.
- Tuulivoimapuistojen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia korostaa, mikäli kyläalueiden ympäristöihin on rakenteilla tai suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita. Näin tuulivoimapuistoista muodostuu hallitsevampia arkipäiväisessä ympäristössä asumisviihtyvyyden ja virkistyskäytön näkökulmasta.
- Tuulivoimaloihin ei liity juurikaan onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat vähäisiä.

17 VAIKUTUKSET ELINKEINOIHIN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

17.1 Tuulivoimarakentamisen yleiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset

Uusiutuvalla energiantuotannolla ja tuulivoiman rakentamisella on laaja-alaisia työllisyysvaikutuksia. Teknologiateollisuus ry:n (2009) mukaan tuulivoima-alan liikevaihto oli Suomessa noin miljardi euroa vuonna 2008, josta viennin osuus oli noin 90 %. Henkilöstöä tuulivoima-alalla oli noin 3 000, pääosin komponentti- ja materiaalivalmistuksessa. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Suurinta työllistävyys on komponenttien ja tuulivoimaloiden valmistuksessa. Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimapuistojen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston rakentaminen on kohdealueelle merkittävä rakentamishanke, joka vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin sekä välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat välituotepanosten tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään myös runsaasti muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus-, huolto ja muut palvelut. Työvaiheessa tarvitaan runsaasti maansiirtokoneita ja kuljetuspalveluita teiden rakentamiseen ja perusten kaivamiseen. Lisäksi työvaiheessa valmistetaan ja kuljetetaan runsaasti betonia sekä tarvitaan mm. majoitus-, ruokailu- ja vartiointipalveluja. Osa rakentamisvaiheen työstä tehdään alueella lyhytaikaisesti oleskelevan työvoiman toimesta, mikä ei vaikuta lähialueen työllisyyteen.

Suomessa tuulivoimarakentamisen hankkeen sijaintialueelle kohdistuvia työllisyysvaikutuksia ei ole juurikaan systemaattisesti arvioitu tai selvitetty. Arviointiin liittyy myös epävarmuutta, koska tuulivoimapuistorakentamisen alueelliset työllisyysvaikutukset ovat vahvasti sidoksissa hankkeen investointi- ja rakentamisvaiheessa tehtäviin hankinta-, urakka- ja muihin päätöksiin. Tuulivoimarakentamisen paikalliset työllisyysvaikutukset voivat olla merkittäviä erityisesti tuulivoimapuistojen infrastruktuurin rakentamisvaiheessa, jolloin lähiseudun yrityksillä on monia mahdollisuuksia osallistua infrastuktuurivaiheen työtehtäviin.

Teknologiateollisuus ry:n arvioiden mukaan tuulivoima-alan työpaikat syntyvät jatkossakin pääosin teknologiateollisuuteen. Yhdistyksen arvioiden mukaan 100 MW:n tuulivoimapuistosta syntyvä Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana olisi 1 180 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutus kohdistuu projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin (10 htv), infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen (70 htv), voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin (300 htv) sekä voimaloiden elinkaaren käyttö- ja kunnossapitoon (800 htv). Tähän arvioon perustuen Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kokonaistyöllisyysvaikutus ympäristövaikutusten arvioinnin voimalamäärillä (ja 3 MW voimaloin) olisi noin 4000 henkilötyövuotta. Eri tuulivoimapuistojen osuudet tästä määrästä olisivat: Pöllänperä noin 3 prosenttia, Hummastinvaara noin 22 prosenttia, Someronkangas 9 prosenttia,

Yhteisenkangas 25 prosenttia, Annankangas 20 prosenttia ja Nikkarinkaarto 20 prosenttia.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen Raahen seudulle ja muille lähiseudulle kohdistuvia työllisyysvaikutuksia voidaan arvioida suuntaa-antavasti aiempien selvitysten perusteella. Suomessa on tehty wpd Finland Oy:n Muonion Mielmukkavaaran tuulivoimapuistosta selvitys alue- ja työllisyysvaikutuksista. Mielmukkavaaran (10–15 tuulivoimalaa) tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä arvioitiin panos-tuotos malleihin, työllisyyskertoimiin ja olemassa oleviin selvityksiin perustuen hankkeen lähiseudulle (sijainti- ja naapurikunnat) kohdistuviksi työllisyysvaikutuksiksi rakentamisvaiheen aikana noin 60 henkilötyövuotta ja toimintavaiheen aikana 40–60 henkilötyövuotta. Selvityksen lähtökohtana oli, että hankkeen synnyttämistä työllisyysvaikutuksista rakentamisvaiheessa noin 10 prosenttia ja käytön aikana 20 prosenttia kohdistuu lähiseudulle. Mielmukkavaaran selvityksen perusteella kaikkien Raahen itäisten tuulivoimapuistojen työllisyysvaikutukset Raahen seudulle olisivat kokonaisuudessaan suuruusluokaltaan kymmenkertaisia Mielmukkavaaran arvioihin nähden.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi kunnille tuulivoimalat tuovat kiinteistöverotuloa.

17.2 Elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen nykytilanne

Raahen seudulla oli vuonna 2010 yhteensä noin 14 000 työpaikkaa. Seudun työpaikoista suurin osa (76 %) sijaitsee Raahessa. Raahessa teollisuudella ja erityisesti metalliteollisuudella on merkittävä rooli elinkeinorakenteessa.

Taulukko 40. Raahen seudun työpaikat toimialan mukaan vuonna 2010 (Tilastokeskus, StatFin – tilastopalvelu).

Toimiala (TOL 2008)	Työpaikkoja	Osuus työpaikoista (%)
Maa-, metsä- ja kalatalous	791	5,7
Kaivostointi; Sähkö-, kaasua ja lämpöhuolto; Vesi-, viemäri- ja jätehuolto	129	0,9
Teollisuus	4679	33,5
Rakentaminen	896	6,4
Tukku- ja vähittäiskauppa; Kuljetus ja varastointi; Majoitus- ja ravitsemustoiminta	2019	14,5
Informaatio ja viestintä	197	1,4
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	159	1,1
Kiinteistöalan toiminta	95	0,7
Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta; Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	1027	7,4
Julkinen hallinto ja maanpuolustus; Koulutus; Terveys- ja sosiaalipalvelut	3352	24,0
Muut palvelut	463	3,3
Toimiala tuntematon	159	1,1

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi hankealueille sijoittuu maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Hummastinvaaran hankealueen kaakkoisosaan ja kaakkoispuolella sijaitsee maa-aineisten ottoalueita. Nikkarinkaarron hankealueella sijaitsee myös turvetuotantoalue. Tuulivoimapuistojen hankealueiden nykyistä käyttöä ja elinkeinotoimintoja on tarkasteltu osana nykyistä maankäyttöä luvussa 8.

17.3 Hankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden ja tiestön sekä sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalousmaata poistuu käytöstä. Maataloudelle aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista pelloilla.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirtoyhteyksien vaikutukset maa- ja metsätalouskäytössä oleviin metsä- ja peltoaloihin on esitetty osana maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi luvussa 8.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kaakkoisimmat voimalat sijaitsevat lähellä turvetuotantoaluetta. Hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan riittävä suojaetäisyys turvetuotantoalueeseen siten, että turvetuotannolle ei aiheudu haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimapuistojen haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalaitokset ja voimalinjat olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta. Sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon maanviljelylle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää käyttämällä peltojen suorilla johto-osuuksilla ilman tukivaijereita seisovaa pylvästyyppiä, joka vaikeuttaa harustettua pylvästyyppiä vähemmän maatalouskoneiden liikkumista. Maa- ja metsätalousyrittäjille aiheutuvia haittoja voidaan vähentää myös sijoittamalla uudet voimajohdot olemassa olevien ja rakennettavien teiden yhteyteen.

18 ILMANLAATU JA ILMASTO

18.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ja huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Esimerkiksi kuivina aikoina leviää pölyä vähäisissä määrin ilmaan tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennus- ja huoltoteillä.

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

18.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Arvioitaessa tuulivoimapuiston eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusta ilmanlaatuun ja ilmastoon on laskettu, miten paljon vastaavan sähkön tuotanto jollain muulla tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutukset määritetään vuosittaisina hiilidioksidipäästöinä, jotka jäävät toteutumatta tuulivoimapuistohankkeen toteutuessa.

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

Polttoaineiden palaessa syntyy lisäksi käytettävästä polttoaineesta riippuen typenoksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO₂), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi poltettaessa savukaasuihin joutuu polttoaineen koostumuksesta riippuen pieniä määriä muita komponentteja, esimerkiksi raskasmetalleja. Rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökertoimina on käytetty hiililauhteen ja kaasuturbiinilaitosten ominaspäästökertoimia painotettuna keskiarvona (Taulukko 41).

Taulukko 41. Päästövähennyksien laskennassa käytetyt päästökertoimet.

Päästökomponentti	Päästökertoimet kg / MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO ₂)	680
Typenoksidit (NO _x)	0,70
Rikkidioksidi (SO ₂)	1,06
Hiukkaset	0,04

18.2.1 Ilmastomuutos

Ilmastomuutokset ovat pitkän aikavälin muutoksia globaalissa tai paikallisessa ilmastossa, joita on tapahtunut muun muassa erilaisista maapalloon kohdistuvista tekijöistä johtuen (esimerkiksi muutokset auringon säteilyssä, maapallon liikeradan muutokset jne.). Ilmastomuutoksella tarkoitetaan nykyisin pääsääntöisesti ihmisen toiminnasta johtuvaa, ilmakehän lisääntyvästä kasvihuonekaasupitoisuudesta aiheutuvaa

nopeaa globaalia lämpenemistä. Kasvihuonekaasuja ovat muun muassa hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), dityppioksidi (N₂O) ja fluorihilivedyt (HFC), perfluorihilivedyt (PFC) ja rikkiheksafluoridi (SF₆). Kasvihuonekaasut aiheuttavat ilmaston lämpenemistä haittaamalla auringon lämpösäteilyn pääsyä ilmakehästä takaisin avaruuteen.

Ihmisen toiminnasta johtuvaa ilmastomuutosta pyritään pitämään kurissa erilaisilla päästörajoituksilla ja ilmasto- ja energiapoliittisilla ohjelmilla. Esimerkiksi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on edelleen lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja osuutta energian kulutuksesta. Tämä on energiansäästön ohella merkittävimpiä keinoja saavuttaa Suomen ilmastotavoitteet. Uusiutuvien energialähteiden käyttö ei lisää hiilidioksidipäästöjä.

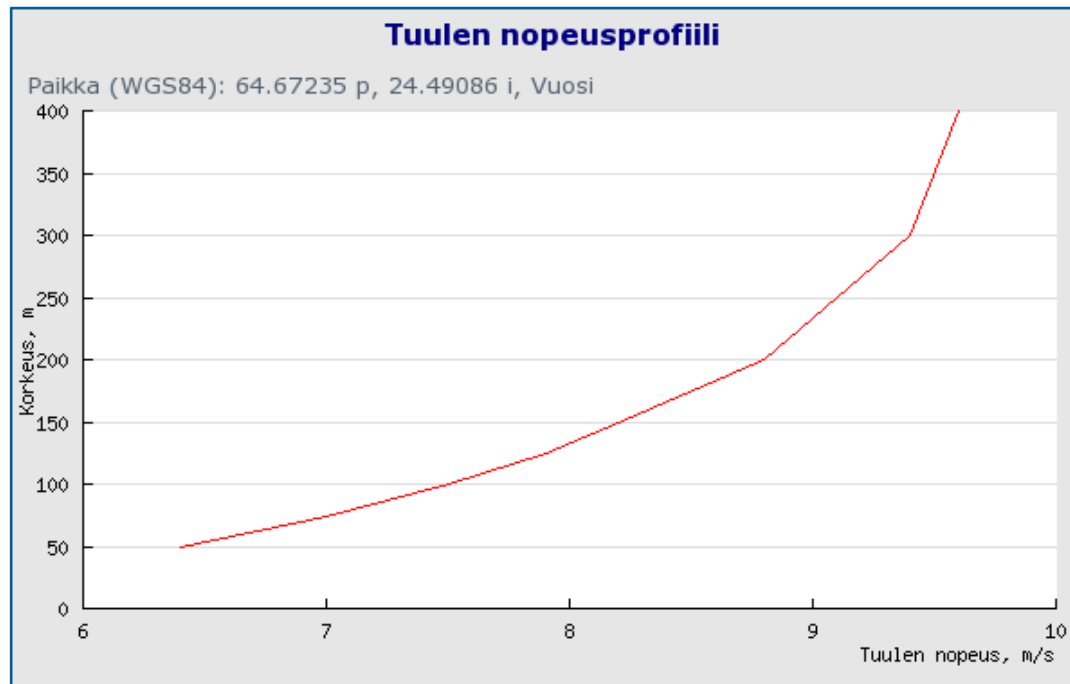
Energian tuotanto synnyttää Suomessa noin 65 prosenttia kaikista kasvihuonepäästöistä ja noin 80 prosenttia hiilidioksidipäästöistä. Hiilidioksidi on merkittävin ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista. Sen osuuden ilmastomuutoksesta on arvioitu olevan noin 60 %. Energiantuotannon muutokset ovat siksi merkittävässä asemassa, kun etsitään keinoja päästöjen vähentämiseen. Energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää energian kulutusta pienentämällä sekä lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energianlähteiden osuutta tuotannossa.

18.2.2 Paikallinen ilmasto

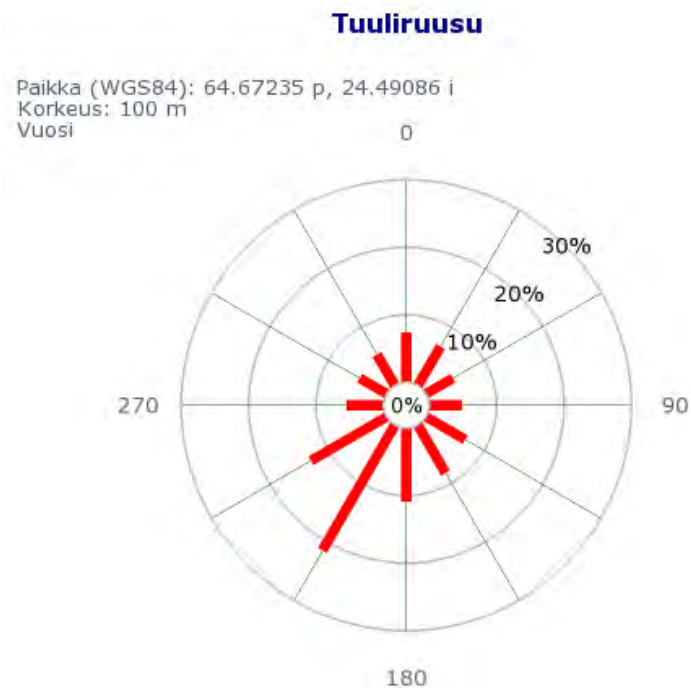
Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijaitsevat keskiborealisella ilmastovyöhykkeellä. Hankkeen tuulivoimapuistoista etenkin Pöllänperän ja Hummastinvaaran ilmastoon vaikuttaa sijainti meren läheisyydessä. Syksyisin rannikkoalueilla lämpötilat pysyvät korkeammalla kuin mantereella, koska vesimassat viilenevät hitaasti. Toisaalta keväisin lämpötilat ovat alhaisempia kuin manneralueilla. Yleisesti ottaen merellisen ilmaston alueilla vuorokauden ja vuoden sisäiset lämpötilavaihtelut ovat pienempiä kuin manneralueilla.

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

Lähtötietojen perusteella voidaan todeta, että tuulisuus hankkeen tuulivoimapuistojen alueella on riittävä tuulivoimatuotannolle. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueella vuoden keskituulennopeus sadan metrin korkeudella on noin 7,5 ja 150 metrin korkeudella yli 8 metriä sekunnissa (Kuva 106, Suomen tuuliatlas 2012). Tuulen nopeus siis kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen tuuliatlas 2012). Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounas (Kuva 107, Suomen tuuliatlas 2012).



Kuva 106. Tuulen nopeusprofiili kuvaa tuulen nopeuden suhdetta (Suomen tuuliatlas 2012)



Kuva 107. Tuuliruusu kuvaa erisuuntaisten tuulten osuuksia tuulivoimapuistojen alueella (Suomen tuuliatlas 2012)

18.2.3 Tuulivoimapuistojen vaikutukset

Tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisella olisi kohtalaisen merkittäviä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää niitä hiilidioksidipäästöjä jotka syntyisivät vastaavan energiamäärän tuottamisesta nollavaihtoehtoon (=”hanketta ei toteuteta, vastaava määrä energiaa tuotetaan toisella keinolla”) mukaisesti perinteisesti fossiilisella

polttoaineella. Vaihtoehdossa 0 sähköntuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat noin 600 000 tonnia vuodessa verrattuna siihen että hanke toteutetaan. Vertailun vuoksi todettakoon että hankkeesta saatava hiilidioksidivähennyksen hyöty vastaa noin kolmannesta Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuosittaisesta sähkönkulutuksesta aiheutuvista hiilidioksidipäästöistä.

Mikäli Raahen itäiset tuulivoimapuistot tuulivoimahanke ei toteudu, tulee tästä hankkeesta saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautumaan toisella tuulivoimapuistohankkeella muualla. Näin siksi, että todennäköisesti hankkeesta riippumatta tuulivoimapuistojen kokonaismäärä Suomessa kasvaa valtakunnallisten tavoitteiden mukaan 2500 MW:iin.

Hiilidioksidin ohella tuulivoimapuistohankkeella vähennetään typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä.

Taulukko 42. Tuulivoimapuiston eri vaihtoehtojen toteutuessa vältetyt korvaavan sähköntuotannon aiheuttamat päästöt (t/a=tonnia vuodessa).

Selite	Raahen itäiset tuulivoimapuistot
Voimaloiden lukumäärä	114-121
Kokonaisteho (MW) ~	340
Vuosittainen sähköntuotanto, GWh/a ~	895
Hiilidioksidi, CO ₂ t/a	600 000
NO _x t/a	630
SO ₂ t/a	950
Hiukkaset t/a	35

19 MUUT VAIKUTUKSET

19.1 Vaikutukset tutkien toimitaan

Tuulivoimaloiden rakenteet voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin. Puolustusvoimat on lausunnollaan ilmoittanut, että Annankankaalle suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustuvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Muiden tuulivoima-alueiden osalta tullaan teettämään tutkavaikutusarvio.

Tuulivoimalaitokset saattavat aiheuttaa heijastuksia ja varjostusta myös Ilmatieteenlaitoksen säätutkille. Häiriöt näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä, mikä saattaa vaikuttaa edelleen annettaviin ennusteisiin ja varoituksiin. Ilmatieteenlaitoksella on kahdeksan tutkaa, joista hanketta lähin sijaitsee Utajärvellä, noin 90 km etäisyydellä. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön suosituksen mukaan tuulivoimalaitoksia ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle mm. Ilmatieteenlaitoksen käyttämistä säätutkista. Tuulivoimaloiden vaikutusalue säätutkiin on noin 20 km (Ympäristöministeriön opas 2012). Näin ollen voidaan todeta, että hanke ei vaikuta säätutkien toimintaan.

Hankealue sijoittuu noin 10-30 km etäisyydelle Raahen satamasta. Tuulivoimalaitokset voivat vaikuttaa myös merenkulun liikenteenohjaus- ja valvontatutkiin, estäen tutkasignaaleja tai aiheuttaa niissä vääristymiä. Häiriöt ovat mahdollisia erityisesti talviaikaan, mikä saattaa vaarantaa meriliikenteen turvallisuuden. Hankkeen suunnittelun edetessä voidaan tutkien sijainnit selvittää tarkemmin Raahen satamalaitokselta ja pyytää lausunto mahdollisista vaikutuksista.

19.2 Tuulivoimalaitosten lentoestevalojen vaikutukset

Kaikki yli 30 m korkeat rakenteet tulee merkitä lentoestevalolla Finavian lentoestelausunnon ja Trafín lentoesteluvan määräämällä tavalla. Rakennettavan tuulivoimalaitoksen korkeus määrittää sen, millaisella valolla lentoeste tulee varustaa.

Lentoestevalot sijoitetaan tornin huipulle ja niiden tulee näkyä joka suuntaan. Maantasosta valot havaitaan niillä alueilla, jonne tuulivoimalaitoksen tornin korkein kohta näkyy, pääosin yöaikana. Näin ollen näkyvyys alueen voidaan arvioida olevan lähes yhtä laaja kuin tuulivoimalaitoksilla.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimpiä kirkkaalla säällä pimeään aikaan, jolloin valot näkyvät parhaiten. Vaikutukset kohdistuvat pääosin maisemaan ja paikalliset asukkaat saattavat kokea valot häiritsevinä, etenkin tuulivoimapuiston käytön alkaessa. Sumuisella tai utuisella säällä vaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä, koska valot ovat heikosti havaittavissa

Suuritehoisten valkoisten valojen on todettu houkuttelevan tuulivoimapuistojen alueelle hyönteisiä saalistavia lepakoita ja lintuja. Matalatehoisemmalla punaisella valolla vaikutukset ovat vähäisempiä. Lentoestevalon lopullinen toteutus tulee selviämään lentoestelupahakemuksen käsittelyn yhteydessä, mikäli hanke toteutetaan.

Trafissa on valmisteltu täydentävät ohjeet tuulivoimaloiden merkitsemiseen ja valaisemiseen. Päivitetty ohje mahdollistaa uusia ratkaisuja voimalan sekä tuulipuiston estevalojen toteuttamiseen. Siinä on keinoja erityisesti haitalliseksi tai häiritseväksi koetun valomäärän kohtuullistamiseksi (Lähde: <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/>). Ohjeiden mukaan suuritehoista vilkkuvaa valoa ei jatkossa välttämättä tarvitsisi olla tuulivoimapuiston jokaisessa voimalassa. Esimerkiksi Raahen itäisten tuulivoimapuistojen osalta (korkein pyyhkäisykohta yli 150 metriä maanpinnasta) tulisi tuulivoimapuistojen

ulkokehän voimaloihin asentaa suuritehoinen vilkkuva valkoinen estevalo. Näiden valollisten voimaloiden ympärille piirrettyjen 2000 m säteiden tulee limittyä keskenään niin, että puiston ympärille muodostuu yhtenäinen kehä.

19.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia kappaleessa 16, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys ja metsästys). Lisäksi kappaleessa 17 arvioidaan miten hanke vaikuttaa hankealueella tai hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin maa-ainesten ottoalueisiin sekä maa-ainesten ottoalueiksi merkityille alueille.

20 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Energian tuotannon päätyttyä voimalaitokset ja sähkönsiirron tarpeettomat rakenteet puretaan, mistä aiheutuu muun muassa melu- ja liikennevaikutuksia. Toiminnan lopettamisella ja rakenteiden purkamisella on työllistäviä vaikutuksia, joka tukee välillisesti alueen taloudellista tilannetta. Tuulivoimapuistojen alueet vapautuvat toiminnan päätyttyä maanomistajien käyttöön.

Myös alueiden maisema palautuu ennalleen, kun voimalaitokset puretaan, mikäli alueilla ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia hankkeen elinkaaren aikana. Tuulivoimapuistojen toiminnan päätyttyä uusiutuvan energian tuotanto Suomessa vähenee.

Hankkeen päätyttyä voimajohtoja ei välttämättä tarvitse purkaa, vaan rakennetulla ilmajohtolla voidaan mm. täydentää paikallista sähköverkkoa ja parantaa sähköjakelua. Maakaapeleiden jättäminen maaperään vähentää toiminnan lopettamisen suorita vaikutuksia. Kaapeleissa käytetyissä materiaaleista ei vapaudu haitta-aineita maaperään.

Rakennetut ja kunnostetut tiet tuulivoimapuiston alueella täydentävät nykyistä tieverkostoa ja ovat myös toiminnan päätyttyä alueella liikkuvien käytettävissä.

Suurin osa tuulivoimapuiston rakenteissa käytetyistä materiaaleista voidaan kierrättää. Tuulivoimala koostuu pääosin betonista, teräksestä ja raudasta. Tuulivoimalaitoksen massasta 90 % on perustuksiin valettua betonia ja tornista noin 88 % on terästä. Arvion mukaan tuulivoimaloiden materiaaleista 84 % voidaan kierrättää ja noin 80 % voidaan käyttää uuden voimalan rakentamiseen. Lavoissa käytettävät lasi- ja hiilikuitulujitemuovit ovat ainoat osat joiden kierrätykselle ei ole sopivaa tekniikkaa.

Tuulivoimaloiden kierrätys ei ole taloudellisesti niin kannattavaa, että se kattaisi käytöstä poistamisen kustannukset, mutta se vähentää koko elinkaaren haitallisia ympäristövaikutuksia ja vaikuttaa positiivisesti myös energiataseeseen

21 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa tarkastellaan ympäristövaikutuksien osalta tilannetta, jossa Raahen itäisten tuulivoimapuistojen tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta. Hankkeen päätarkoitus on tuottaa energiaa, joka jää tällöin toteutumatta ja vastaava energiamäärä tuotetaan jollain muulla tavalla.

Nollavaihtoehdossa hankkeen tuulivoimapuistoalueiden maankäyttö ja alueen yhdyskuntarakenne pysyvät ennallaan, eikä metsätaloudessa tai virkistyskäytössä

tapahdu muutoksia. Osayleiskaaojen laatiminen alueille on tarpeetonta nollavaihtoehdon toteutuessa.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä myöskään alueen luontoon tai maisemaan ei kohdistu vaikutuksia, vaan niiden kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena.

Raahen ja naapurikuntiin on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja, joiden toteuttaminen tulee muuttamaan alueen ympäristöä Raahen itäiset tuulivoimapuistot-hankkeesta riippumatta. Linnustoon vaikutuksia ei nollavaihtoehdossa tämän hankkeen osalta aiheudu, mutta muiden hankkeiden toteuttaminen lisäänee törmäysriskiä alueella.

Hankkeen suunnitelluilla tuulivoimapuistoilla on myös positiivisia vaikutuksia mm. aluetalouteen ja energiantuotannon päästöihin (kpl 18). Nämä positiiviset vaikutukset jäävät luonnollisesti toteutumatta nollavaihtoehdossa. Nollavaihtoehdon toteutuessa Suomen tavoitteet lisätä uusiutuvan energian tuotantoa jäävät tämän hankkeen osalta saavuttamatta.

22 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muut lähialueille suunnitteilla olevat mittavammat tuulivoimahankkeet ovat Raahen eteläiset tuulivoimapaistot, Isonen tuulivoimapaisto ja Kopsan tuulivoimapaistohanke (kappale 4.4.2)

Raahen eteläiset tuulivoimapaistot muodostuvat viidestä erillisestä tuulivoimapaistosta, jotka sijaitsevat Someronkankaan ja Yhteinenkankaan lounaispuolella, lähimmillään noin 5 km etäisyydellä Someronkankaasta. Kopsan tuulivoimapaisto sijaitsee Yhteinenkankaan ja Annankankaan välissä, lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä. Vartinojan – Isonen tuulivoimapaistohankkeesta lähempi alue (Isonen) sijaitsee Hummastinvaaran itäpuolella, noin 2 km etäisyydellä (Kuva 15).

Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu melun, näkyvyyden, varjostuksen, ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja linnustovaikutusten osalta. Linnustovaikutusten osalta on huomioitu myös Kalajoen Mustilankankaan tuulivoimapaistohanke.

22.1 Meluvaikutukset

Yhteisvaikutukset Raahen eteläisten tuulivoimapaistojen ja Kopsan tuulivoimapaiston kanssa on mallinnettu syksyllä 2012. Mainittujen tuulivoimapaistojen yhteismeluvaikutukset on arvioinut Pöry Environmental Oy. Raportti on saatavissa kokonaisuudessaan sähköisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen nettisivuilta (http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaanely/Ymparistonsuojelu/YVA/Vireilla/energia/Sivut/Raahen_itaiset_tuulivoimapaistot.aspx). Laskelmissa on Raahen itäisten tuulivoimapaistojen osalta esitetty lähellä toisiaan sijaitsevien tuulivoimapaisto ”parien” (Pöllänperä-Hummastinvaara, Someronkagas-Yhteinenkangas ja Nikkarinkaarto-Annankangas) meluvaikutukset huomattavasti suurempina kuin aiemmin esitetyt (kappale 13.3.5) Raahen itäisten tuulivoimapaistojen yhteisvaikutukset.

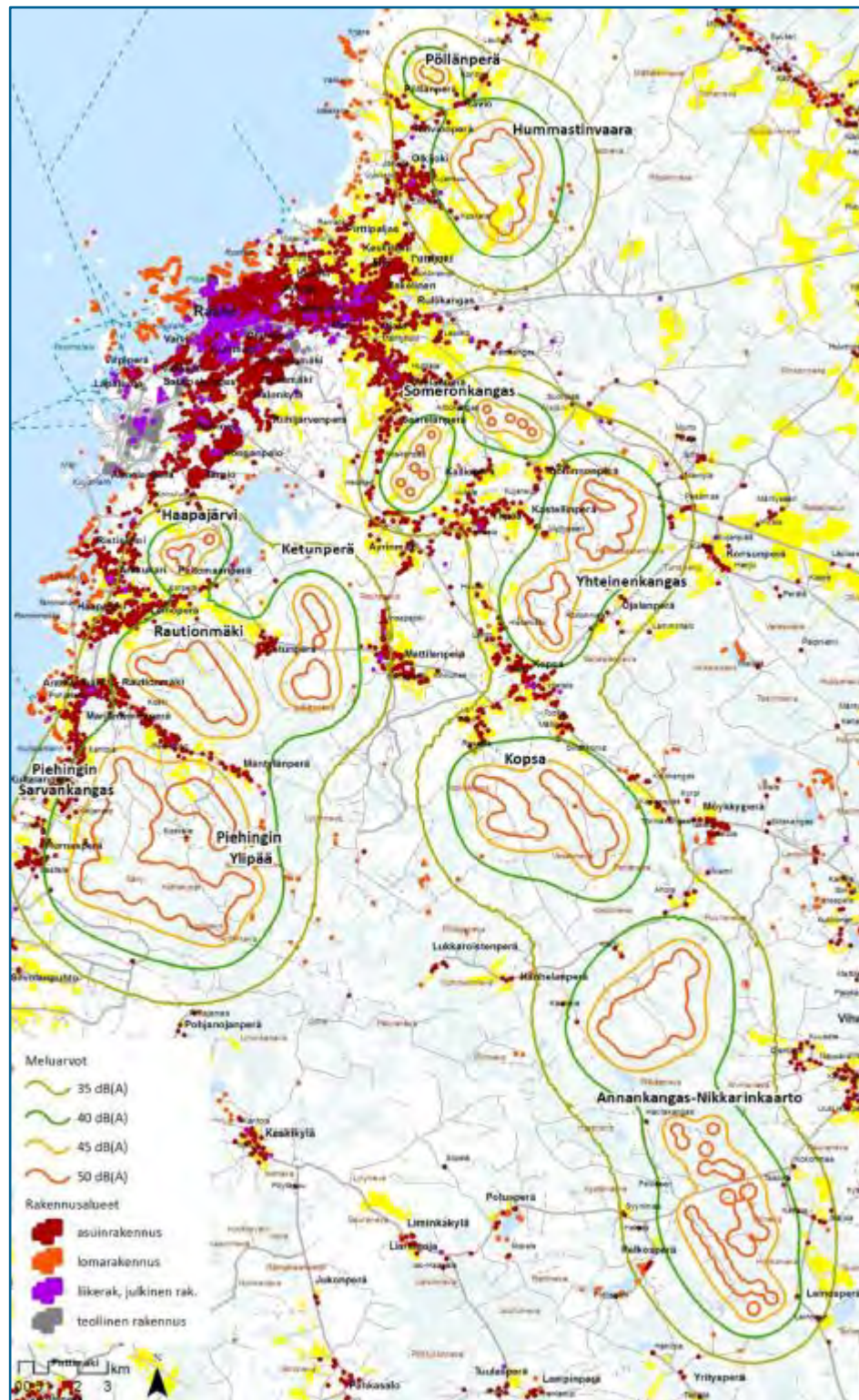
Erot laskelmissa johtuvat mm. siitä, että Pöry Environmental Oy:n laskelmat on tehty käyttäen laskennassa kovaa maanpintaa ($G=0$) koko laskenta-alueella ja FCG:n laskennassa on maanpinnan oletettu olevan puolikova ($G=0.5$). Lisäksi Pöryn laskelmissa on tuulen nopeudeksi oletettu 11 m/s ja FCG:n laskelmissa 8 m/s. Näin siksi, että yli 8m/s tuulen nopeuksilla tuulivoimalan synnyttämä melu on voimakkaimmillaan. Suuremmissa nopeuksissa tuulen aiheuttama luontainen melu peittää tuulivoimaloiden melun alle.

Yhteisvaikutukset Isonen tuulivoimapaistohankkeen kanssa mallinnettiin FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta alkuvuodesta 2013.

22.1.1 Tulokset ja johtopäätökset

Raahen eteläisten ja itäisten sekä Kopsan tuulivoimapaistojen yhteislaskenta

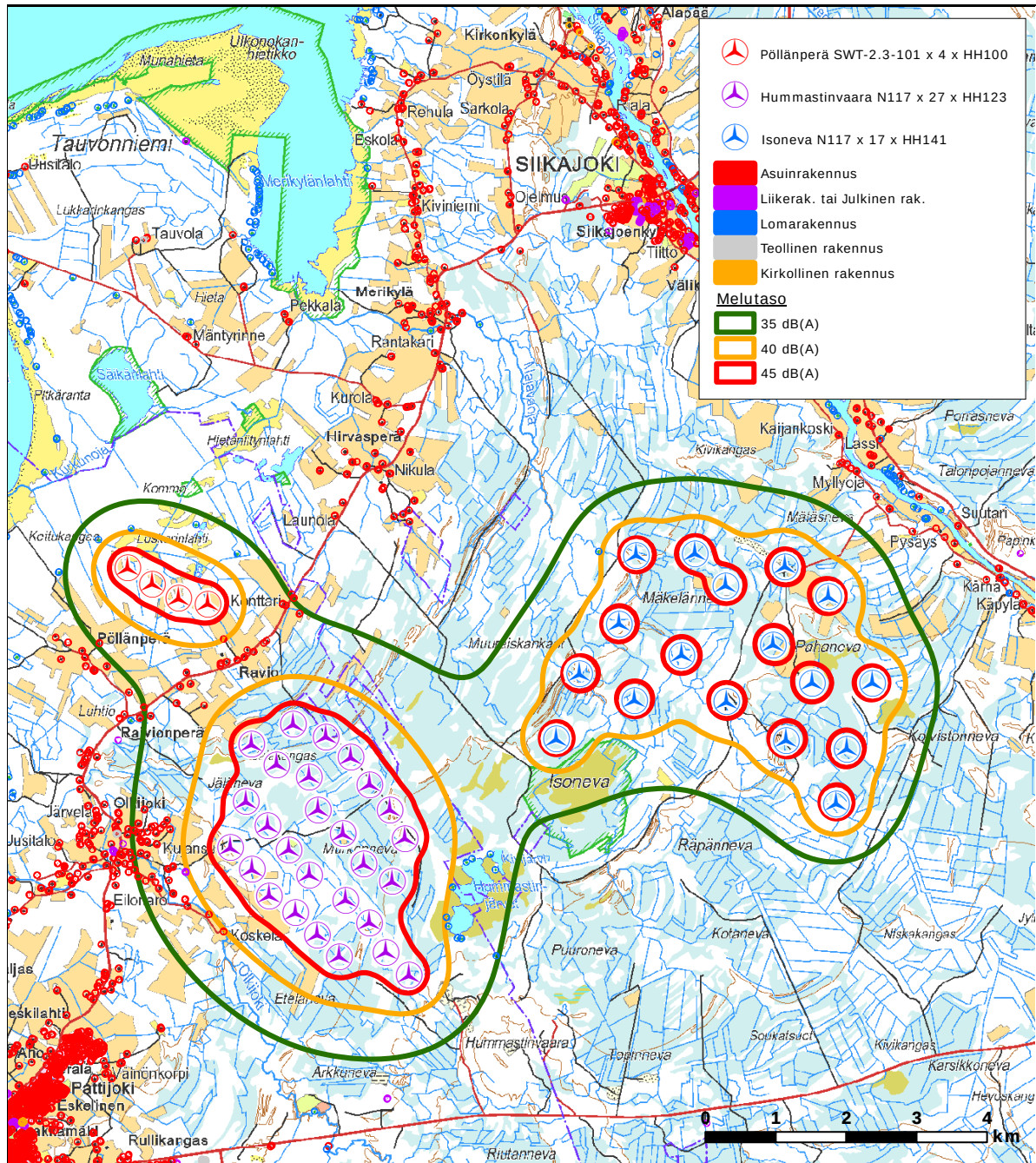
Melulaskennan keskiäänitason L_{Aeq} käyrät on laskettu melun yhteisvaikutuslaskelmaksi 35 dB(A):n vyöhykkeeseen asti. Kuvasta nähdään, että hankkeilla on varsin laaja melun leviämisalue. Alueen tuulisuustilaston perusteella (Suomen Tuuliatlas 2009) pääpaino melun vaikutuksilla on alueen itä- ja luoteispuolien välillä, sillä alueen kovemmat tuulet (kaikki > 10 m/s napakorkeuden tuulet) puhaltavat pääsääntöisesti etelän ja lännen väliltä.



Kuva 108. Raahen itäisten ja eteläisten sekä Kopsan tuulivoimapuistojen aiheuttaman melun leviäminen, kun tuulennopeus on 11m/s napakorkeudella ja leviäminen on oletettu tapahtuvan joka suuntaan yhtäaikaaisesti (perinteinen yksinkertainen esitystapa)

Yhteismelulaskennan raportin tuloksissa on todettu, että Raahen eteläisten tuulivoimapuistojen, Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja Kopsan hankkeen väliset yhteisvaikutukset (välillä itä-länsi) eivät ole merkittäviä ja jäävät 35 dB(A):n meluvyöhykkeiden ulkopuolelle (Kuva 108). Koska lounaisen puoleinen päätuulensuunta

korostaa koilliseen päin leviävää melua ja vastaavasti supistaa melun vyöhykkeitä samaan aikaan alueiden lounaispuolella (melun varjoalue), voidaan olettaa meluvyöhyke-erojen pysyvän jotakuinkin tasaisina myös eri tuulensuuntien aikana. Raahen eteläisten tuulivoimapaistojen keskinäiset yhteisvaikutukset, samoin kuin itäisten tuulivoimapaistojen keskinäiset yhteisvaikutukset, ovat merkittävämmät, kuin näiden kahden hankekokonaisuuden (eteläiset ja itäiset) aiheuttamat yhteisvaikutukset (Pöyry Oy, 2010).



Kuva 109. Melun yhteisvaikutus Isonevan tuulivoimapaiston kanssa (ISO 9613-2 General, 8 m/s, GF=0,5)

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ja Isonen yhteislaskenta

Hummastinvaaran ja Pöllänperän sekä Isonen (TerraWinD Oy,) tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten (Kuva 109) mukaan aiheutuu Hummastinvaaran ja Pöllänperän puistokohtaisiin mallinnuksiin verrattuna yhteisvaikutuksia ainoastaan 35 dB:n meluvyökkeen laajuuteen Hummastinvaaran ja Isonen välisellä alueella. Tälle alueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, sillä Hummastinjärven rannan lomarakennukset altistuvat 35 dB:n melulle myös tilanteessa, jossa huomioidaan ainoastaan tämän hankkeen tuulivoimapuistot (Kuva 94).

Näin ollen voidaan katsoa, ettei yhteismelusta aiheudu haitallisia vaikutuksia lähiasutukselle sillä alueella, jolla yhteisvaikutusalue on laajempi kuin yksittäisten puistojen aiheuttamat erilliset melualueet.

22.2 Varjojen muodostumisen vaikutukset

Varjojen muodostumisesta ei ole tehty yhteisvaikutusmallinnuksia vaan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on seuraavassa arvioitu olemassa olevien hanketietojen, kuten tuulivoimapuistojen sijainnin, tuulivoimaloiden määrän ja hankkeiden saatavilla olleiden mallinnustulosten perusteella.

Tehdyn varjovaikutusmallinnuksen (Liite 7) mukaan *Someronkankaan* varjostusvaikutusalue >1h/a yltää Raahen eteläisten tuulivoimapuistojen Ketunperän tuulivoimapuiston suuntaan pisimmillään noin 1,4 km etäisyydelle. Raahen eteläisten tuulivoimapuistojen YVA-selostuksen mukaan Ketunperän tuulivoimapuiston varjostuksen määrä 2,5 km etäisyydellä voimaloista jää muutamia tunteihin vuodessa, joten voidaan olettaa että varjovaikutusalueet eivät leikkaa ja näin ollen aiheuta yhteisvaikutuksia.

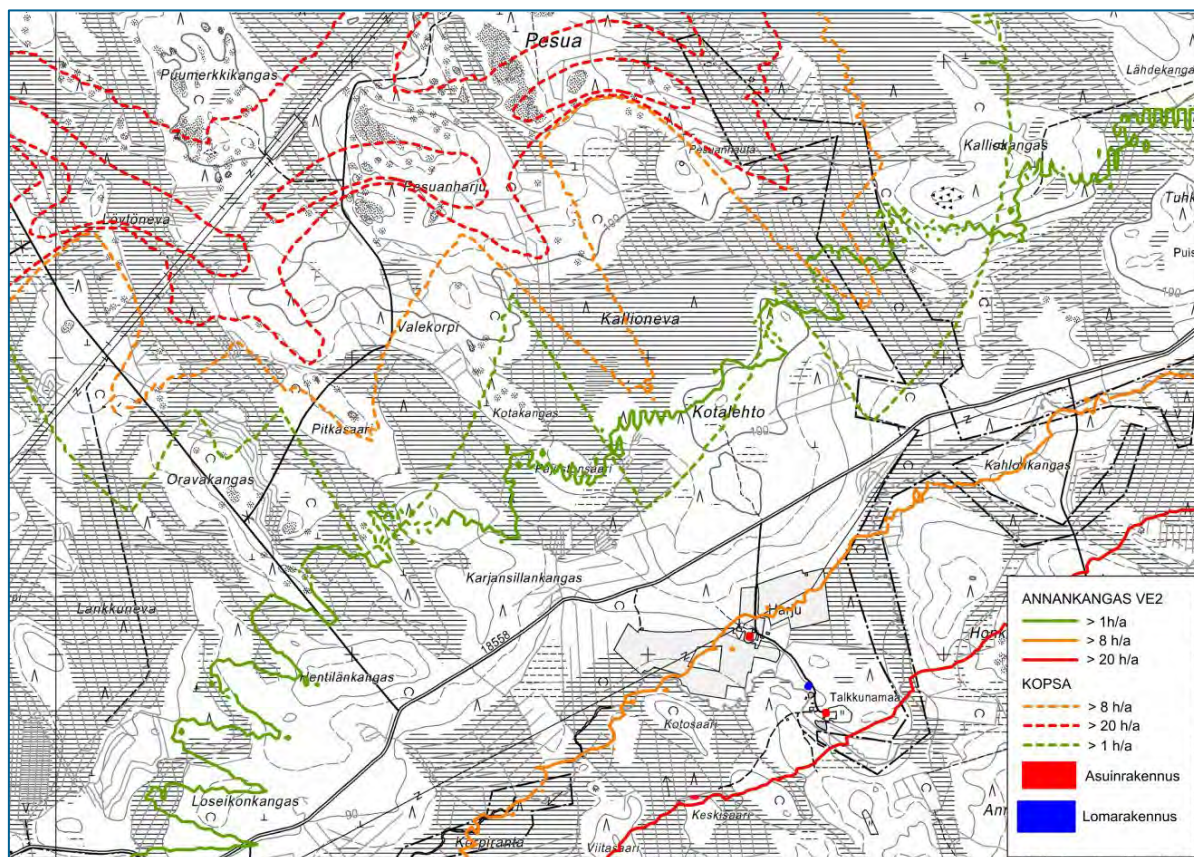
Kopsan hankealueen (Kopsa I ja Kopsa II) varjostusvaikutukset mallinnettiin FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta syksyllä 2012. Mallinnuksen tulosten mukaan Kopsan ja Yhteinenkankaan varjovaikutusalueet > 1h/a eivät leikkaa toisiaan, joten yhteisvaikutuksia varjostuksen osalta ei voida arvioida aiheutuvan.

Annankankaan hankevaihtoehdossa 2 varjovaikutusalue >1h/a leikkaa Kopsan eteläpuolista varjovaikutusaluetta >1h/a sekä pieneltä osin varjoavikutusaluetta > 8 h/a (Kuva 110). Mahdolliset varjostusvaikutukset ovat yhtäjaksoisesti lyhyitä eikä yhteisvaikutusalueelle sijoitu loma- tai asuinrakennuksia.

Hummastinvaaran varjovaikutusalue >1h/a yltää Isonen suuntaan pisimmillään noin kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Mikäli Isonen tuulivoimapuiston 1h/a varjovaikutusalue yltää Hummastinvaaran tuulivoimapuiston suuntaan yli kilometrin etäisyydelle Isonen voimaloista, on >1h/a varjovaikutusalueiden leikkaaminen ja siten yhteisvaikutusten ilmeneminen mahdollista Hummastinjärven pohjoisrannalla sijaitsevilla lomarakennuksilla (esim. Kuva 109). Todennäköistä kuitenkin on, että varjostusvaikutukset ovat yhtäjaksoisesti lyhyitä eikä 8h/a ylity.

22.3 Yhteisvaikutukset maisemaan

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012), jossa on arvioitu alueen tuulivoimapuistojen visuaalisia yhteisvaikutuksia. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu Isonen tuulivoimahanketta.



Kuva 110. Varjostuksen yhteisvaikutus Kopsan tuulivoimapuiston laajentamishankkeen kanssa Annankankaan hankevaihtoehdossa 2

22.3.1 Arviointimetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Näkyvyyden mallinnus on tehty ArcGIS Desktop (©ESRI) -ohjelmalla rasterianalyysin pohjalta kaikille tuulivoimapuistoille yhdessä. Analyysin lähtötietoina on käytetty maastotietokannan korkeussuhteita. Maastotietokannan korkeussuhteet sisältävät korkeuskäyrät 5 m:n välein ja apukäyrät (2.5m) tasaisilta alueilta sekä muualtakin kuvaamaan yksityiskohtaisemmin maanpinnan pienmuotoja. Korkeuskäyrien korkeustarkkuus on noin 2 metriä. Analyysissä on myös otettu huomioon rakennukset, vesistöt (©MML Maastotietokanta), sekä puusto erityyppisillä alueilla (Corine 2006 ©SYKE, ©European Environment Agency).

Näkymäalueanalyysiin liittyy joitakin epävarmuustekijöitä. Paikkatietoaineisto ei ole välttämättä kaikilta osin täysin ajantasaista, sillä Maastotietokannan rakennuksia ja korkeussuhteita ylläpidetään 5-10 vuoden välein. Näkemäalueissa saattaa tapahtua merkittäviäkin muutoksia esimerkiksi metsänhoitotoimenpiteiden tai rakentamisen seurauksena. Analyysiä tulkittaessa on huomioitava, että Corine-aineistossa taajamaalueille ei ole määritetty minkäänlaista kasvillisuutta, mikä vääristää näkyvyyden laajemmaksi asutus- ja teollisuusalueiden kohdalla. Näkemäalueanalyysissä ei ole alueen laajuudesta ja tarkastelumittakaavasta johtuen ottaa huomioon esimerkiksi eri rakenteiden, puistojen, katujen sekä pihapuuston näkymiä katkaisevia vaikutuksia. Todettakoon, että mallinnus on tehty YVA-ohjelman layoutilla mutta muutokset layoutissa eivät merkittävästi muuta näkyvyysalueita. Vanhan ja uuden sijoitussuunnitelman erot ovat kuitenkin vähäisiä, eivätkä ne merkittävästi vaikuta näkyvyysanalyysin tuloksiin.

22.3.2 Näkymäanalyysin tulokset ja johtopäätökset

Raahen eteläisille ja itäisille alueille suunniteltujen tuulivoimapaistojen visuaaliset yhteisvaikutukset keskittyvät alle 5 km:n etäisyydelle tuulivoima-alueista (Kuva 111), erityisesti Pattijoen, Kopsan, Ylipään, Parhalahden ja Vihannin alueille sekä Haapajärvelle ja merialueelle. Tällä 5 km:n vyöhykkeellä sijaitsevilla avoimilla alueille tuulivoimat voivat dominoida maisemaa.

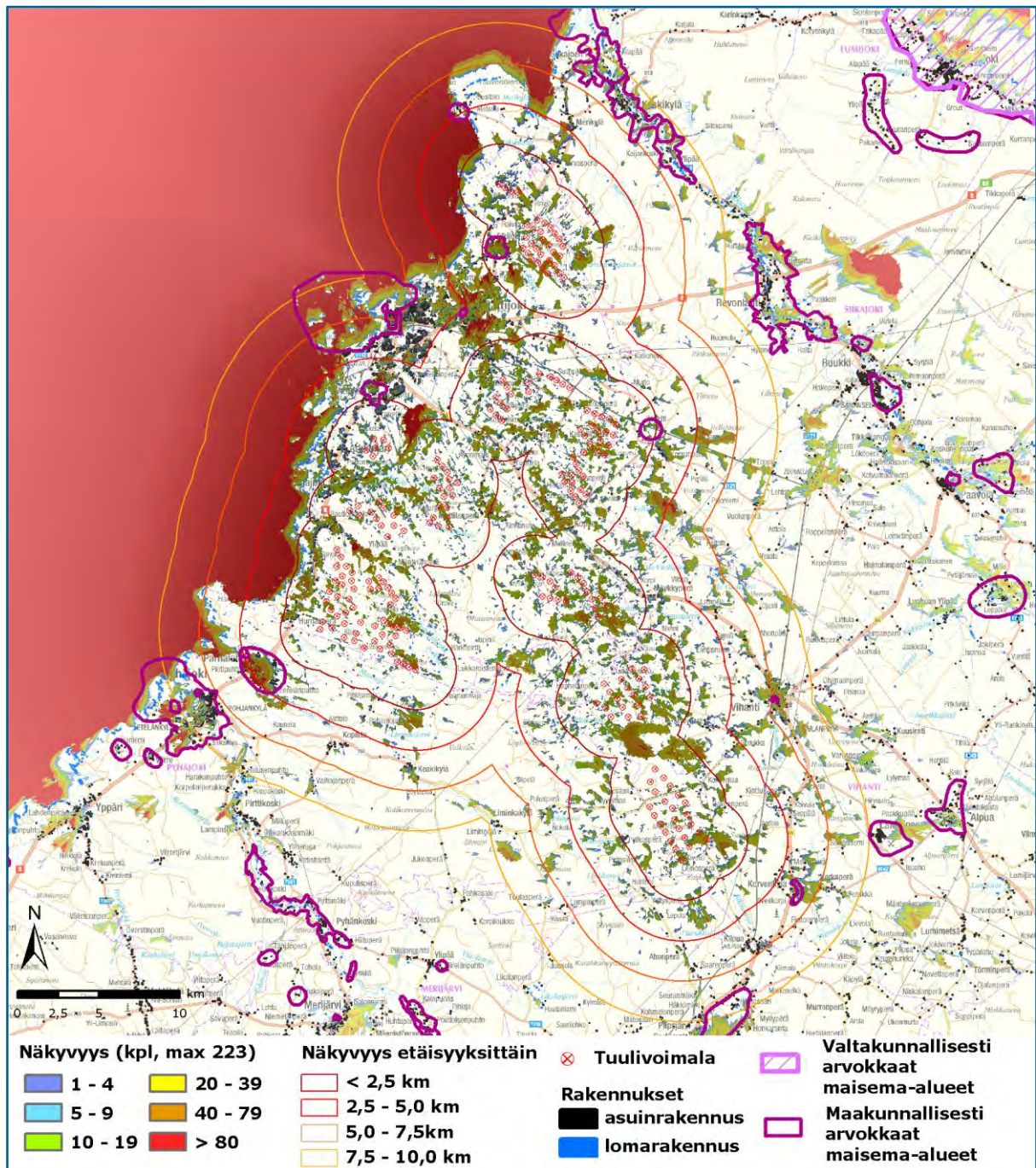
Raahen ja Pattijoen alueilla sekä Haapajärvellä seuraavat tuulivoimapaistot muodostavat eniten visuaalisia vaikutuksia: Ketunperä, Haapajärvi, Somerokangas, Pöllänperä ja Hummastinvaara. Pyhäjoen alueella eniten visuaalisia vaikutuksia muodostavat Sarvakankaan ja Ylipään tuulivoimapaistot. Möykkyperän ja Vihannin alueilla yhteisvaikutuksia muodostuu Kopsan, Annankankaan ja Nikkarinkaartton tuulivoimapaistojen näkyvyydestä. Kopsan alueella Ketunperän, Yhteinenkankaan ja Kopsan tuulivoimapaistot vaikuttavat eniten. Teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (analyysin perusteella) sijoittuvat muun muassa Pattijoen alue (150 tuulivoimalaa), Haapajärvi (147 tuulivoimalaa) sekä merialue (223 tuulivoimalaa). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 43) on kuvattu, kuinka monesta asuin- tai lomarakennuksesta (0–10 km:n etäisyydellä tuulivoimapaistoista) on mahdollista havaita tietty määrä tuulivoimaloita. Kuitenkin todellisuudessa sääolosuhteet ja etäisyys voimaloista vähentävät näkyvien tuulivoimaloiden määrää sekä niiden visuaalisen vaikutuksen voimakkuutta. Myös kantatiellä 88 ja VT 8:lla liikkuville ihmisille avautuu aukkoja maisemassa, jolloin useiden tuulivoimalapaistojen voimat voivat olla näkyviä.

Taulukko 43. Rakennusten määrä 0–10 kilometrin vyöhykkeellä näkyvien voimaloiden määrän mukaan.

Näkyvien voimaloiden määrä (kpl)	Asuinrakennukset (kpl)	Lomarakennukset (kpl)
0	3050 (36 %)	730 (54 %)
1 - 4	1260 (15 %)	120 (9 %)
5 - 9	890 (10 %)	80 (6 %)
10 - 19	1110 (13 %)	110 (8 %)
20 - 39	1380 (16 %)	130 (10 %)
40 - 79	710 (8 %)	110 (8 %)
> 80	180 (2 %)	70 (5 %)
Yhteensä (kpl)	8580	1350
Yhteensä näkyviä (kpl)	5350 (62 %)	550 (41 %)

Tuulivoimapaistojen lähellä sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita – Tauvon alue, Siikajoenlaakso, Olkijoki, Raahen saaristo, Saloisten tapuli ja kirkonmäen maisema-alue, Relletti, Parhalahti sekä Pyhäjoki. Tuulivoimat useista tuulivoimapaistoista voivat olla näkyviä näille alueille. Analyysi osoittaa, että voimat näkyvät erityisen hyvin Raahen saaristoon ja Pyhäjoelle, mutta yli 5 km:n etäisyydestä johtuen ympäröivän maiseman hierarkia ei muutu merkittävästi. Parhalahden maisema-alueella, Olkijoella sekä Saloisten tapulin ja kirkonmäen alueella, jotka sijaitsevat alle 5 km:n etäisyydellä tuulivoimapaistoalueilta, ympäröivän maiseman luonne voi muuttua jonkin verran.

Tuulivoimapaistoja lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat 15 km:n etäisyydellä sijaitseva Hailuodon maisema-alue sekä 25 km:n etäisyydellä sijaitseva Limingan maisema-alue. Näillä alueilla vaikutukset ovat vähäisiä etäisyyden vuoksi eivätkä alueita ympäröivän maiseman hierarkia ja luonne muutu merkittävästi.



Kuva 111. Näkymäalueanalyysi kaikille tuulivoimapuistoille. Voimaloiden havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankkeesta aiheutuu maisemallisia yhteisvaikutuksia lähinnä Kopsan, Ketunperän ja Haapajärven hankealueiden kanssa. Tuulivoimaloiden näkyvyys ja merkittävyys maisemassa kasvaa paikallisesti Kopsan ja Raahen alueilla.

22.4 Linnusto

22.4.1 Perämeren alueen tuulivoimapuistot

Pohjois-Pohjanmaan rannikolle ollaan suunnittelemassa useita Suomen mittakaavassa suuren luokan maatuulivoimapuistoja sekä lukuisia pienempiä hankkeita. Useat hankkeet sijoittuvat osittain tai kokonaan kansainvälisesti tärkeälle, Pohjanlahden ja Perämeren

rannikkolinjaa seuraavalle lintujen muuttoreitille. Useat samalle muuttoreitille sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa kasautuvia (kumuloituvia) vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin, etenkin mahdollisten törmäysten ja lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten muodossa.

Kalajoen ja Raahen alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioitiin FCG Sunnittelu ja tekniikka Oy:n ja Pöyry Finland Oy:n yhteistyössä tekemässä erillisraportissa (Liite 11). Yhteisvaikutuksia arvioitiin seuraavien hankevastaavien Kalajoki–Raahen -alueelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen osalta: TuuliWatti Oy, Puhuri Oy, Suomen Hyötytuuli Oy, wpd Finland Oy, Fortum Power and Heat Oy, Innopower Oy ja Metsähallitus. Raportissa on arvioitu eri hankkeiden yhteisvaikutuksia linnustoon, hankkeiden sen hetkisten (syksy–talvi 2011) suunnitelmien perusteella. Tuolloin suunniteltiin enimmillään 91 tuulivoimalan rakentamista Kalajoen alueelle (Jokelan, Tohkojan, Mustilankankaan ja Mäkikankaan tuulivoimapuistot), enimmillään 87 tuulivoimalan rakentamista Raahen eteläisten tuulivoimapuistojen alueelle ja enimmillään 126 tuulivoimalan rakentamista Raahen itäisten tuulivoimapuistojen alueelle (Kuva 112). Raportin valmistumisen jälkeen useiden hankkeiden suunnitelmat ovat tarkentuneet, ja voimaloiden määrät supistuneet.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyn aikana esitetyt muuttolinnustoa koskevat arvioinnit eroavat lopputuloksiltaan hieman yhteisvaikutusten arvioinnin tuloksista Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden osalta. YVA-menettelyn aikana hankkeiden suunnitelmat ovat kuitenkin muuttuneet joiltain osin, minkä lisäksi törmäysmallinnuksessa on käytetty hieman erilaisia oletuksia. YVA-selostuksessa esitetty arviointi ja törmäyslaskelmat on tehty tarkemmalla tasolla kuin aiemmin tehdyssä Kalajoen ja Raahen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia arvioivassa raportissa (Liite 11).

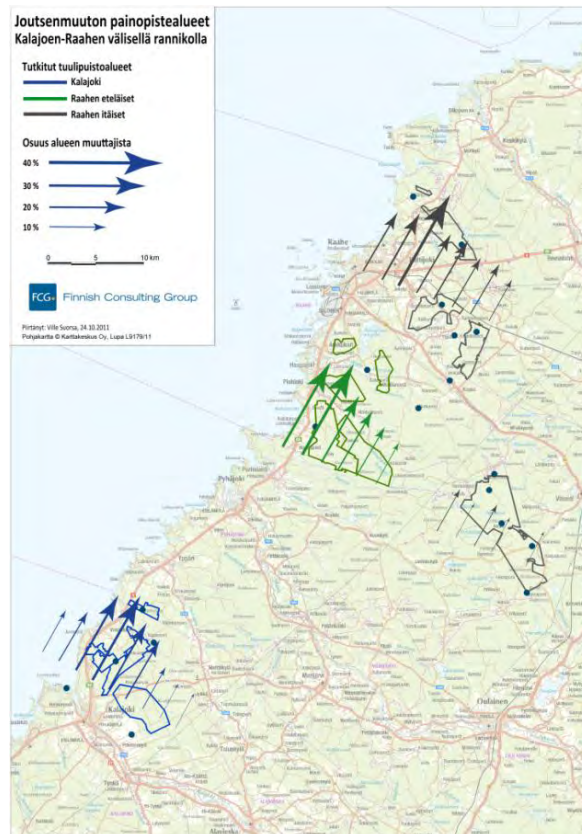
Yhteisvaikutusten arviointityössä arvioitiin laulujoutseneen, metsä-, meri- ja lyhytnokkahanheen kohdistuvia tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia törmäys- ja estevaikutusten osalta. Arvioinnin keskeisimpänä aineistona käytettiin Kalajoella ja Raahessa keväällä 2011 toteutetun muutontarkkailun tuloksia eri tuulivoimapuistoalueilta. Muutontarkkailu saman aikaistettiin ja menetelmät yhtenäistettiin työstä vastaavien konsulttien kesken, jotta kaikki aineistot olisivat keskenään vertailukelpoisia. Kevätmuutontarkkailu suoritettiin aikavälillä 12.–28.4.2011, jolloin muuttoa havainnoitiin 11 päivänä yhteensä 490 tuntia. Tarkkailun aikana pyrittiin miehittämään mahdollisimman monta havaintopaikkaa yhtä aikaa, jotta muutosta saataisiin mahdollisimman kattava kuva. Alueella tarkkailtiin muuttoa yhtäaikaaisesti parhaimmillaan kymmenessä havainnointipisteessä. Työssä käytettiin lisäksi Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisten yhdistysten alueelta kertyneitä havaintoaineistoja.

Kevään 2011 muutontarkkailun aikana saatiin edustava kuva yhden kevään aikana alueen kautta kulkevasta laulujoutsenen, metsä-, meri- ja lyhytnokkahanhien muutosta. Tämän perusteella voidaan todeta, että valtaosa tutkittavista tuulivoimapuistoista sijoittuu keskelle laulujoutsenen sekä hanhien merkittävää päämuuttoreittiä (Kuva 113 ja Kuva 114). Raahen itäisistä tuulivoimapuistoista Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankealueet sijaitsevat niin etäällä rannikon päämuuttoreitiltä ja muista arvioiduista tuulivoimapuistoista, että niillä ei katsottu olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.

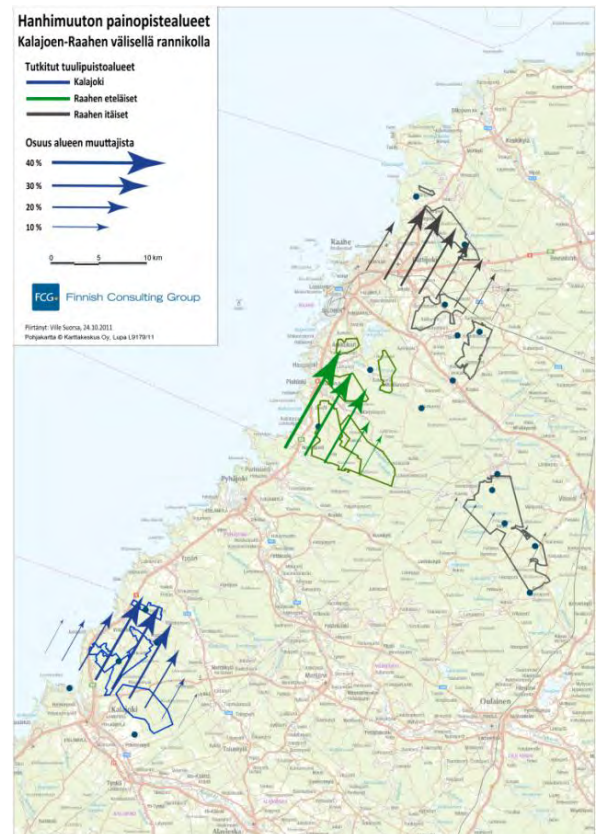
Raahen Itäiset tuulivoimapuistot



Kuva 112. Kalajoen ja Raahen väliselle rannikkoalueelle sijoittuvat tiedossa olevat tuulivoimahankkeet sekä tässä linnustollisten yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevat hankkeet (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012, Liite x)



Kuva 113. Laulujoutsenen muuton painopistealueet Kalajoen ja Raahen välisellä rannikkoalueella kevään 2011 muutontarkkailun perusteella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012, Liite 11)



Kuva 114. Harmaahanhilajien muuton painopistealueet Kalajoen ja Raahen välisellä rannikkoalueella kevään 2011 muutontarkkailun perusteella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012, Liite 11)

Törmäysmallinnuksen (ks. laskentaperiaatteet, Liite 11) perusteella tutkittuihin tuulivoimapuistoihin törmäisi alueen kautta muuttavista 11000 laulujoutsenesta yhteensä noin 118 lintua keväällä (Taulukko 44), olettaen että 95 % linnuista väistää tuulivoimalat. Alueen kautta muuttavista 16000 metsähanhasta yhteensä noin 88 lintua keväällä törmäisi tuulivoimaloihin (oletus: 95 % linnuista väistää tuulivoimalat). Alueen kautta muuttavista merihanhasta (lähtöpopulaatio 6000 yks.) ja lyhytnokkahanhasta (lähtöpopulaatio 2000 yks.) tuulivoimaloihin törmäisi yhteensä noin 35 merihanhaa ja 11 lyhytnokkahanhaa (oletus: 95 % linnuista väistää tuulivoimalat). Tämä tarkoittaa, että kevätmuutolla 1,0 % alueen läpi muuttavista laulujoutsenista ja 0,6 % alueen läpi muuttavista hanhista törmäisi tuulivoimaloihin. Kokonaisuutena näiden neljän mallinnetun lajin kohdalla törmäyksiä tapahtuisi yhteensä noin 250 kappaletta keväällä, joka tarkoittaa noin 0,91 törmäystä / voimala.

Taulukko 44. Yhteenvedo erillisraportissa (Liite 11) tarkasteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksista törmäävien lintujen lukumäärien osalta. Törmäysmallinnuksen tuloksena on ilmoitettu tuulivoimaloihin törmäävien lintujen lukumäärä / kevätmuuttokausi olettaen, että 95 % linnuista väistää tuulivoimaloita. Yhteensä -rivillä on ilmoitettu tutkittaviin tuulivoimapuistoihin yhteensä törmäävien lintujen lukumäärä (yhteisvaikutus).

	Laulujoutsen	Metsähanhi	Merihanhi	Lyhytnokkahanhi
Lähtöpopulaatio	11000	16000	6000	2000
Kalajoki	41	33	13	4
Raahen eteläiset	40	29	11	4
Raahen itäiset:	37	26	11	3
Pöllänperä-Yhteinenkangas				
Yhteensä	118	88	35	11

Törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutukset arvioidaan merkittävimiksi taantuvan metsähanhen kohdalla, koska metsähanhella törmäyskuolleisuus lisää jo ennestään pienenevän populaation kuolleisuutta (Taulukko 45). Laulujoutsenella, merihanhella ja lyhytnokkahanhella populaation kasvu hidastuu, mutta populaation kasvukerroin ei käänny negatiiviseksi eli kanta kasvaa edelleen törmäyskuolleisuudesta huolimatta. Tämän vuoksi tuulivoimapaistojen yhteisvaikutukset törmäysvaikutusten osalta arvioidaan vähintään kohtalaisiksi metsähanhelle ja enintään kohtalaisiksi laulujoutsenelle, merihanhelle ja lyhytnokkahanhelle.

Taulukko 45. Yhteenvedo erillisraportissa (Liite 11) tarkasteltujen tuulivoimapaistojen yhteisvaikutuksista populaatiovaikutusten osalta. Kasvukertoimen muutos kuvaa populaation tilaa nykytilanteessa (ei tuulivoimaa) verrattuna tilanteeseen, missä tuulivoimat ovat olleet pystyssä 10 vuotta (törmäyskuolleisuus huomioitu oletuksella, että 95 % linnuista väistää voimaloita). Muutoksen suunta kuvaa populaatiossa tapahtuvaa muutosta, kun törmäyskuolleisuus huomioidaan.

Laji	Kasvukertoimen muutos		Muutoksen suunta
	Nykytilanne	+10 vuotta	
Laulujoutsen	1,06	1,05	populaation kasvu hidastuu
Metsähanhi	0,97	0,96	populaation pieneneminen kiihtyy
Merihanhi	1,03	1,02	populaation kasvu hidastuu
Lyhytnokkahanhi	1,03	1,02	populaation kasvu hidastuu

Perämeren rannikkolinja on Kalajoen–Raahen alueella erittäin voimakas muuttoa ohjaava johtolinja, missä laulujoutsenen sekä hanhien muuttoväylä on todennäköisesti kapeimmillaan niiden koko muuttoreitin varrella. Suunnitellut tuulivoimapaistot muodostavat kolmessa vaiheessa yli 10 km levyisen esteen lintujen luontaiselle päämuuttoreitille. Useiden tutkimusten mukaan on todennäköistä, että linnut väistävät voimaloita ja kiertävät tuulivoimapaistot, mutta Suomen olosuhteissa ei ole selvää, missä määrin tätä tapahtuisi näin merkittävän muuton johtolinjan kohdalla. Kalajoen ja Raahen välille suunniteltujen tuulivoimapaistojen yhteisvaikutukset estevaikutusten osalta arvioidaan vähintään kohtalaisiksi alueen kautta kulkeville linnuille. Estevaikutuksella ei ole suoraa vaikutusta lintujen kuolleisuuteen ja populaation tilaan.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että nyt esitetyt törmäyslukummat ovat vain neljän tutkittavana olleen lajin muodostama osa todellisista törmäysten lukumääristä käytetyillä oletuksilla. Suurin osa alueilla liikkuvista lajeista ja niiden vuoden aikana tuulivoimapaistoalueilla tapahtuvasta liikehinnästä jää tämän arvioinnin ulkopuolelle. Näin ollen tuulivoimapaistojen todelliset törmäyslukummat ovat korkeampia kuin nyt esitetyt.

Linnuston yhteisvaikutuksia käsittelevä erillisraportti koskee vain tarkastelun kohteena olleita neljäätoista tuulivoimapaistoa (Kuva 112), minkä lisäksi Perämeren rannikkoalueella on suunnitteilla myös useita muita tuulivoimapaistohankkeita. Osa näistä hankkeista on merituulivoimapaistoja ja osa hankkeista sijoittuu tarkasteltujen lajien päämuuttoreittien ulkopuolelle. Muut samalle muuttoreitille sijoittuvat hankkeet lisäävät osaltaan törmäysten lukumääriä sekä estevaikutusten suuruutta. Esimerkiksi Raahen eteläisten ja Raahen itäisten tuulivoimapaistojen sekä niiden väliin sijoittuvan Kopsan tuulivoimapaiston toteutuminen koko suunnitellussa laajuudessa muodostaa alueelle yli 25 km leveän tuulivoimala-alueen. Lisäksi myös etelämpänä Pohjanlahden rannikolla sijaitsee useita hankkeita samojen, Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen kautta muuttavien, lintujen muuttoreiteillä. Koko Pohjanlahden rannikkoalueen kansallisesti tärkeän muuttoreitin alueella linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset voivat kohota jopa merkittäviksi.

Törmäyskuolleisuutta arvioitaessa on huomattava, että tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäykset ja niistä johtuvat populaatiovaikutukset eivät ole suinkaan ainoita ihmisen toimista aiheutuvia ja lintupopulaatioiden tilaa heikentäviä tekijöitä.

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ja lieventää eri tavoin. Lieventämistoimenpiteistä tehokkain on tuulivoimaloiden kohdennettu ja ajoitettu pysäyttäminen, joka pitäisi tapahtua yhtä aikaa samalle muuttoreitille sijoittuvissa lähekkäisissä tuulivoimapuistoissa.

22.5 Riistalajit ja metsästys

Kaikki hankkeiden yhteydessä haastatellut metsästysseurat totesivat Raahen alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset yksittäisiä hankkeita merkittävämmäksi vaikutukseksi riistan elinympäristöihin, hirven liikkumiseen ja hirvenmetsästyksen käytännön järjestelyihin. Pattijoen metsästysseuran metsästysvuokra-alueilla Someronkankaan, Yhteisenkankaan, Kopsan ja Nikkarinkaarron tuulivoimapuistot kattaisivat hieman yli 40 % seuran koko metsästysalueista. 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 kanalituihin kohdistuvaa törmäysriskiä.

Metsästysseurat kokevat kaikkien Raahen seudulle suunniteltavana olevien hankkeiden yhdessä heikentävän riistakantoja ja muuttavan hirvien syyslaidunalueita siten, että niiden metsästys alueella hankaloituu. Myös metsästyksen riskitilanteiden koetaan kasvavan mahdollisen lisääntyvän liikenteen ja muun virkistyskäytön vuoksi. Lisäksi ”eränkäynnin” virkistyskäytön luonteen koetaan muuttuvan entisestään pirstoutuvassa maastossa.

22.6 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoimapuistojen merkittävimmät ihmisen elinoloihin kohdistuvat yhteisvaikutukset syntyvät erityisesti tuulivoimapuistojen vaikutuksista maisemaan ja virkistyskäyttöön.

Usean tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa laajemman alueen maisemakuvaa ja tuulivoimalat ovat siten havaittavissa useammin ihmisten arkisissa elinympäristöissä. Maisemavaikutukset voidaan kokea viihtyvyyttä heikentävänä ja vaikutukset kohdistivat voimakkaimpina alueilla, joille tuulivoimapuistot ovat havaittavissa laajana kokonaisuutena.

Tuulivoimapuistojen rakentaminen ei estä alueiden virkistyskäyttöä, mutta niiden rakentaminen muuttaa alueiden metsäistä ympäristöä. Voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväksi. Useamman tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ympäristön muutokset kohdistuvat laajemmalle alueelle ja tuulivoimarakentaminen voi kattaa siten myös suuremman osan asukkaiden mm. marjastukseen, ulkoiluun tai metsästyksen käyttämistä alueista.

Tuulivoimapuistojen asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia korostaa, mikäli kyläalueiden ympäristöihin on rakenteilla tai suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita. Näin tuulivoimapuistoista muodostuu hallitsevampia arkipäiväisessä ympäristössä kuin yksittäisistä tuulivoimapuistoista. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen kanssa yhteisvaikutuksia muista hankkeista synnyttää erityisesti Kopsan tuulivoimapuistohanke. Yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Kopsan kyläalueelle ja Kopsan asukkaisiin.

Asukaskyselyn yhteydessä esitettiin kysymyksiä myös kaikkia Raahen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia koskien. Kyselyn vastaajista hieman yli puolet (52 %) oli melko tai täysin eri mieltä väitteestä, että Raahen suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteiset vaikutukset ovat haitallisempia kuin yksittäisten hankkeiden

vaikutukset. Vastaavasti vastaajista suurin osa (63 %) piti asukkaiden kannalta merkittävänä, kuinka moni Raahen suunnitelluista hankkeista toteutuu. Vastaajista reilu kolmannes (71 prosenttia) piti Raahen alueita soveltuvina tuulivoimarakentamiselle ja hieman alle kolmasosa vastaajista (63 %) piti tuulivoimarakentamisen hyötyjä haittoja suurempina Raahessa.

22.7 Sähkönsiirto

Kaikkien lähiseudun toimijoiden toteuttaessa omat 110 kV:n ilmajohtonsa, syntyy runsaasti uutta johtokäytävää. Voimajohtojen merkittävimmät vaikutukset liittyvät poistettavaan puustoon sekä rakenteiden näkymiseen maisemassa. Ilmajohdot pirstovat elinympäristöjä sekä lisäävät peitteisessä maastossa erityisesti kanalintujen törmäysriskiä. Hankkeet sijaitsevat niin etäällä toisistaan, että niiden tarvitsemat uudet voimajohdot eivät näy maisemassa yhtäaikaisesti. Pitkistä etäisyyksistä johtuen myöskään yhteisten 110 kV:n voimajohtojen rakentaminen ei ole mahdollista.

23 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

23.1 Tuulivoimaloiden turvallisuusriskit

Tuulivoimalaitoksiin liittyvät turvallisuus- ja ympäristöriskit ovat hyvin pieniä, mutta mahdollisia. Lähialueella liikkuville ihmisille vaaratilanteita voi aiheuttaa tuulivoimalasta irtoavat osat tai lapoihin mahdollisesti kertyvän jään sinkoutuminen tuulivoimalaitoksen ollessa toiminnassa. Riski on olemassa olevien tietojen mukaan kuitenkin hyvin pieni. Mikäli onnettomuus kuitenkin tapahtuisi, putoaa irtoava kappale roottorin halkaisijan sisäpuolelle. Tässä hankkeessa tämä tarkoittaa noin 100-150 metrin etäisyyttä voimalasta.

Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, mikä tuo riskiarvioon epävarmuuksia. Tietojen niukkuus johtuu vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa käytössä olevien voimaloiden lukumäärään. Toisaalta rekisteröityjen vahinkojen niukkuus indikoi myös sitä, että tuulivoimaloiden vahinkojen riski on hyvin vähäinen. Esimerkiksi Ruotsissa ympäristöoikeus on haitallisiin luontovaikutuksiin vedoten määrännyt päätöksessään (M 3735-09) ettei tuulivoimaloita saa aidata turvallisuuden parantamiseksi. Perustelussa todetaan, että voimaloiden turvallisuusriski on käytännössä hyvin pienet. Lisäksi todetaan, että voimaloiden rakentamisessa ja ylläpidossa on nykyään EU:n konedirektiivin takia (5. artikla) käytössä hyvin tiukat turvallisuus- ja terveystaamukset.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen ja pystytystöihin liittyy työntekijöihin kohdistuvia turvallisuusriskejä, jotka voidaan minimoida noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.

Tuulivoimalaitokset voivat myös aiheuttaa välillisesti turvallisuusriskejä mm. lentoturvallisuuteen tutkavaikutuksien (kpl 19.1) kautta.

23.2 Voimajohtojen turvallisuusriskit

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuus- ja ympäristöriskit liittyvät niiden aiheuttamaan sähkö- ja magneettikenttään sekä esimerkiksi puiden kaatumisesta aiheutuvaan rakenteiden rikkoutumiseen. Voimajohdon katkennut tai muuten lähellä maata riippuva virtajohdin on korkean jännitteen takia hengenvaarallinen. Onnettomuuksien riskien välttämiseksi voimajohtojen läheisyydessä on moni toiminta kielletty, kuten esimerkiksi avotulen teko, tankkaaminen, kalastaminen ja leijan lennätys kielletty. Yleisesti todetaan, että johtojen viat ovat säännöllisten tarkastusten ja kunnossapidon ansiosta harvinaiset,

näin ollen niihin liittyvät turvallisuusriskit voidaan luonnollisesti pitää myös vähäisinä (Fingrid Oyj 2012).

Voimajohdot aiheuttavat niiden välittömään läheisyyteen sähkö- ja magneettikenttiä. Vain 400 kV johdon synnyttämä sähkökenttä voi aiheuttaa annettujen raja-arvojen ylityksiä ja rajoittaa pysyväämpää oleskelua alueella. Muilla voimajohtotyypeillä (20 kV tai 110 kV) sähkökenttä ei ole altistumisen kannalta merkittävä ja arvot jäävät huomattavasti alle suositusrajojen.

Muodostuva magneettikenttä rajoittuu myös voimajohtojen välittömään läheisyyteen. Väestölle asetetut raja-arvot eivät ylity edes 400 kV johtojen alapuolella, jossa kentän voimakkuus on suurimmillaan vain neljäsosa raja-arvosta. Altistustaso laskee sadasosaan noin 20 – 40 metrin etäisyydellä johdoista.

Maakaapeleiden sähkökenttää ei muodostu kaapelin ulkopuolelle. Magneettikenttä ulottuu maanpinnalla muutaman metrin päähän kaapelista (Tampereen teknillinen yliopisto 2011, STUK 2011).

23.3 Öljyvuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä noin 500 – 1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä, noin 600 litraa.

Näiden kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalaitoksen konehuone on osastoitu ja näin mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat näille kemikaaleille. Näin kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja varusteilla varmistetaan, että heillä on asianmukaiset resurssit käsitellä näitä aineita. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisella työkäytäntöjen ansiosta, riski öljy ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

24 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN JA EHKÄISEMINEN

24.1 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa haitallisia vaikutuksia aiheutuu voimalaitospaikkojen välittömässä läheisyydessä, rakennettavien ja parannettavien teiden varsilla sekä uusien ja levennettävien voimajohtolinjojen läheisyydessä. Haitta on lähinnä melusta ja liikenteen lisääntymisestä aiheutuvaa epämukavuutta ja vaikutusalue rajautuu voimalaitosten rakentamisen osalta voimalaitosalueille ja teiden ja voimalinjojen parantamisen ja rakentamisen osalta noin 100 metrin etäisyydelle. Rakentaminen tapahtuu päiväsaikaan (klo 7-22).

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää suuntaamalla tehokasta, oikea-aikaista ja tarkoin suunnattua tiedotusta erikoiskuljetuksista muulle kuljetusreittiä käyttävälle liikenteelle. Turvallisuuteen liittyviä riskejä rakentamisaikana voidaan vähentää tiedottamisen sekä jatkosuunnittelun keinoin. Erikoiskuljetukset voidaan tehdä myös hiljaisen liikenteen aikana, jolloin niistä aiheutuvat viivytykset muulle liikenteelle saadaan minimoitua. Voimalan jalustan valu tehdään jatkuvana valuna, joka tuottaa jatkuvan betoniovirran koko valutyön ajan. Mikäli alueelle tuodaan betoniasema, jossa tarvittava betoni tuotetaan, tuotavien betonin raaka-aineiden tuonti on mahdollista aikatauluttaa siten, että betonointitöiden tuottama liikenne minimoituu.

Melu- ja liikennevaikutukset tuulivoimapaistojen rakentamisen aikana ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia.

Eläimistölle rakennusaikana aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla tietyt toimenpiteet, kuten voimala-alueiden ja tielinjojen raivaaminen herkimpien eläinten ja riistalintujen lisääntymisajan ulkopuolelle.

24.2 Tuulivoimapaistojen toiminta-aika

Tuulivoimapaistojen käytön aikana aiheutuvista vaikutuksista merkittävimpinä voidaan pitää luontoon ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Ihmisiin vaikutukset kohdentuvat etenkin melun ja varjostuksen sekä virkistyskäyttövaikutusten ja maisemavaikutusten muodossa. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 46).

Taulukko 46. Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja ehkäiseminen

Vaikutus	Keino
Maankäyttö	Hankkeen tuulivoimapaistojen sijoitussuunnittelussa on lähtökohtaisesti otettu huomioon mm. tuulivoimalaitosten sijainti suhteessa asutukseen ja muuhun ympäröivään maankäyttöön sekä olemassa oleviin teihin Tuulivoimapaistojen sekä voimajohdon reitin pylväiden sijainnin suunnittelu tulee toteuttaa siten, että esim. peltoalueiden käytölle ei aiheudu haittoja.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Puistojen välittömässä lähiympäristössä tulisi välttää sellaisia avohakkuita joiden myötä syntyisi uusia suoria näkymäsektoreita kohti voimaloita maisemallisesti merkittäville alueilla tai pihapiireistä Alueiden metsänhoitosuunnitelmissa tulisi huomioida erilaiset metsänkäsittely toimenpiteet, joiden avulla voidaan estää uusien

Vaikutus	Keino
	näkymäsektorien syntyminen kohti voimaloita, mutta mahdollistetaan alueen metsätalouskäyttö. Lentoestevalojen voimakkuus voidaan yöaikana pitää minimissään ja pyrkiä suuntaamaan valoja ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Toteutusvaiheessa on ehkä myös mahdollista harkita uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä Laajojen avohakkuiden välttäminen yhtäaikaaisesti voimajohtoon molemmiin puolin vähentäisi voimajohtojen aiheuttamaa maisemallista vaikutusta.
Muinaisjäännökset	Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreittien rakentaminen, raivaaminen sekä huolto tehdään niitä vahingoittamatta. Ennen rakentamista muinaisjäännöskohteen läheisyyteen neuvotellaan Museoviraston kanssa. Jos rakentaminen koskee kiinteitä muinaisjäännöksiä, on ennen rakennustöiden aloittamista varauduttava arkeologisiin tutkimuksiin.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Happamien sulfaattimaiden tilanne selvitettävä Pöllänperän ja Hummastinvaaran alueille rakennettaessa. Arvokkaiksi luokitellut kallioalueet huomioitava rakentamisessa.
Kasvillisuus	Kappale 11.8.1
Linnusto	Kappale 11.9.2
Muu eläimistö	Kappale 11.9.3
Riistatalous	Alueen esteetön kulku taataan (tuulivoimapuistoja ei aidata). Mikäli metsästäjät kokevat, että tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvasta uudesta tiestöstä aiheutuu riistalajeille haittaa liiallisen häiriövaikutuksen myötä, voidaan harkita myös huoltoteiden puomittamista ja avaimen luovuttamista tietyille vastuushenkilöille. Yleisiä metsäautoteitä ei kuitenkaan voida sulkea puomein.
Melu	Hummastinvaaran kaakkoispuolella sijaitseville vapaa-ajankiinteistöille aiheutuvaa haittaa voidaan minimoida voimaloiden sijoitussuunnittelulla, voimaloiden korkeuden optimoinnilla, valitsemalla hiljaisia voimalatyyppejä, rajoittamalla voimaloiden kierrosnopeutta epäsuotuisissa tilanteissa ja jopa pysäyttämällä voimala. Yhteinenkankaan lounaispuolella sijaitsevalle vapaa-ajankiinteistölle aiheutuvaa haittaa voidaan minimoida voimaloiden sijoitussuunnittelulla, voimaloiden korkeuden optimoinnilla, valitsemalla hiljaisia voimalatyyppejä, rajoittamalla voimaloiden kierrosnopeutta epäsuotuisissa tilanteissa ja jopa pysäyttämällä voimala.
Varjonmuodostus	Tuulivoimapuistoalueiden varjostusvaikutusalueella sijaitsee useita asuin- ja loma-ajanrakennuksia jotka saattavat altistua varjostukselle yli 8 h /a. Merkittävimpiä vaikutukset ovat Pöllänperän, Hummastinvaaran, Yhteinenkankaan sekä Annankankaan hankevaihtoehdon 2 tuulivoimapuistoalueiden ympäristön asutukselle. Myös muille asuin- ja lomarakennuksille varjostus saattaa aiheuttaa haittaa, jota voidaan lieventää rajoittamalla varjostusta aiheuttavien voimaloiden käyttöä varjostustuntien (Liite 11) ajaksi. Pöllänperän lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat peltoalueiden läheisyydessä, joten puustosuoja ei ole. Mikäli haittaa ilmenee, voidaan sitä lieventää rajoittamalla tuulivoimaloiden nro 2 ja 4 käyttöä <i>touko-syyskuussa</i> klo: 21-23.00 välisenä aikana.

Vaikutus	Keino
	Hummastinjärven länsipuolella, avoimen suoalueen reunamilla sijaitseville lomarakennuksille aiheutuvaa varjostushaittaa voidaan tarvittaessa lieventää rajoittamalla Hummastinvaaran voimalaitoksen nro 26 käyttöä kesäaikana klo 20.00-22.00 välisenä aikana.
	Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalueella, aluerajauksen lounaisosassa sijaitseva lomarakennus saattaa altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 20 tunnin ajan. Loma-asunnolta voimaloiden suuntaan maasto on avointa. Lomarakennuksille aiheutuvaa haittaa voidaan lieventää rajoittamalla voimalaitosten nro 9 ja 17 käyttöä kesäaikana klo: 5:00 – 7:00 välisellä ajalla
	Annankankaan hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sijaitseva asuinrakennus jää hankevaihtoehdossa 2 varjovaikutusalueelle >20 h/a. Aiheutuvaa haittaa voidaan lieventää rajoittamalla voimalaitoksen nro 3 käyttöä kesäaikana klo: 5.00 – 7.00 välisellä ajalla.
Sosiaaliset vaikutukset	Hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta tiedottaminen lähialueen asukkaille sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia tai epävarmuutta. Tuulivoimapuistohankkeiden jatkosuunnittelu edellyttää osallistuvaa, vuorovaikutteista ja ratkaisukeskeistä suunnitteluotetta. Jatkosuunnittelussa myös asukkaiden kokemuksiin haitallisiin vaikutuksiin ja niiden lieventämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Sellaiset virkistysreitit ja rakenteet, joita käytetään talviaikana, tulee sijoittaa riittävän etäälle tuulivoimaloista.

25 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristölupapäätös yleensä edellyttää suuremmissa hankkeissa seurantaohjelmaa. Seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista, selvittää mitkä muutokset ympäristössä johtuvat hankkeesta, selvittää miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta, miten haittojen lieventämistoimenpiteet ovat onnistuneet sekä käynnistää tarvittavat toimenpiteet, mikäli toiminnasta ilmenee ennakoimattomia merkittäviä haittoja.

Seuraavassa on esitetty Raahen itäisten tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn perusteella laadittu ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaan sisällytettävistä seurattavista kohteista ja vaikutuksista.

25.1 Linnusto

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden pesimälinnustoa ja alueiden kautta muuttavaa linnustoa tullaan seuraamaan hankkeiden rakentamisvaiheen yhteydessä sekä tuulivoimapuistojen toiminnan aikana. Tuulivoimapuistojen YVA-menettelyn aikana toteutetut linnustoselvitykset kuvaavat tilannetta ennen tuulivoimapuistojen rakentamista.

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueet sijoittuvat Perämeren rannikkolinjaa seuraavien lintujen merkittävälle muuttoreitille tai sen läheisyyteen. Lintujen muutto tapahtuu laajalla rintamalla ja käytössä olevat muuttoväylät vaihtelevat vuosittain jossain määrin mm. säätilojen ja tuulensuuntien vaikutuksesta. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen hankealueiden sijainti lintujen muuttoreitillä mahdollistaa muuttavien lintujen käyttäytymisen seuraamisen tuulivoimapuistojen kohtaamistilanteissa sekä mahdollisten törmäystilanteiden tarkkailun. Alueen kautta muuttavien petolintujen sekä muiden suurikokoisten lintujen (esim. hanhet, joutsen, kurki, kuikkalinnut) päämuuttojen 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. Hankealueiden kautta kulkevaa kevätmuuttoa tulee seurata jokaisella hankealueella 10–25 päivän ajan maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Hankealueiden kautta kulkevaa syysmuuttoa tulee seurata jokaisella hankealueella 10–30 päivän ajan elokuun puolivälin ja marraskuun lopun välisenä aikana. Muutonseuranta tulee suorittaa kahden peräkkäisen kevät- ja syysmuuttokauden ajan tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen, sekä yhden kevät- ja syysmuuttokauden ajan viisi vuotta tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen.

Muuttolinnuston seuranta olisi suositeltavaa toteuttaa yhteistyössä muiden samalle muuttoreitille sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa, koska näin mahdollisista muuttoreiteissä tapahtuvista muutoksista saadaan tehokkaimmin kattava kuva.

Muutonseurannan aikana kerätty aineisto ja kokemukset lintujen käyttäytymisestä tulee analysoida ensimmäisen ja toisen seurantavuoden jälkeen. Muutonseurannan tulosten perusteella tulee suunnitella mahdolliset törmäyskuolleisuuden lieventämistoimet esim. voimaloiden kohdennettu pysäyttäminen tietynlaisissa tilanteissa tai vilkkaimpien muuttopäivien aikana.

Muuttolinnustonseurannan lisäksi, muuttokauden aikana, hankealueiden tuulivoimaloiden lähiympäristöä haravoidaan noin 300 m säteeltään olevalta alueelta tuulivoimaloihin mahdollisesti törmänneiden lintujen raatojen etsimiseksi. Raatojen etsintää suoritetaan kevät- ja syysmuuttokauden aikana kahtena päivänä viikossa.

Hankealueiden pesimälinnuston osalta tulisi seurata suojelullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa ja niissä tapahtuvia muutoksia hankealueilla ja niiden läheisyydessä. Huomiota tulisi kiinnittää alueella esiintyvään lajistoon ja lintujen reviirien sijoittumiseen ja etäisyyksiin suhteessa tuulivoimaloihin. Erityisesti tulisi seurata alueiden metson soidinpaikkojen tilaa sekä alueella pesivien petolintujen, missä erityishuomion kohteena tulee olla erityisesti suojeltavat lajit, esiintymistä ja reviirien käyttöä hankealueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä.

Linnustonseurannassa käytettävät menetelmät tulee pitää samanlaisina kuin hankkeen YVA-menettelyn aikana käytetyt menetelmät. Tämä takaa tulosten vertailukelpoisuuden ja mahdollistaa hankkeen linnustovaikutusten tunnistamisen.

Seurantatulokset raportoidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle seurantavuoden jälkeisen vuoden tammikuun loppuun mennessä.

25.2 Riistatalous

Hankealueiden metsästysseurojen edustajilla ja etenkin juuri hankealueilla aktiivisesti metsästävillä henkilöillä on paras näkemys alueen riistakannoissa mahdollisesti tapahtuvista muutoksista. Uusimalla hankealueiden metsästysseurojen edustajien haastattelut saadaan tietoa riistakantojen muutoksista ja virkistyskäyttövaikutusten kokemisesta. Seurannan tueksi on hyvä sisällyttää haastatteluja ja kokemuksia maalle sijoittuvilta tuulivoimapuistoalueilta myös muualta Suomesta. Lisäksi yleiset riistakantojen vaihtelut on syytä huomioida.

Arviointityössä on riistakantoja tarkasteltu useiden lähialueen kolmioiden keskiarvojen perusteella. Näiden kolmioiden laskentojen jatkaminen toisi merkittävää lisätietoa riistakantojen mahdollisista pitkäaikaisista muutoksista. Mikäli tarkastelualueiden kolmioiden laskenta-aktiivisuus heikkenee, voidaan laskentojen korvauksesta neuvotella lähialueiden metsästysseurojen kanssa. Hirvien kulkureittien muutosten seurannassa olisi hyvä tehdä laajemmin yhteistyötä maalle sijoittuvien tuulivoimapuistohankkeiden kanssa eri puolilla Suomea. Eri tuulivoimahankkeissa haastatellut metsästäjät ovat kokeneet hirvien pannoittamisen ja niiden kulkemisen seurannan ennen puistojen rakentamista tärkeäksi. Tämä voisi olla Riistantutkimuksen sekä useiden eri tuulivoimahankkeiden yhteistyömahdollisuus.

25.3 Melu ja varjonmuodostus

Tuulivoimaloiden toiminnan ja rakentamisen aikaista melua voidaan mitata. Mittaukset suoritetaan ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti. Tuulivoimapuiston melua voidaan seurata puistojen käyttöönoton jälkeen arviointimenettelyssä arvioitujen vaikutusten todentamiseksi. Mittauksia tulisi tehdä vähintään niiden puistojen vaikutusalueilla, joissa mallinnusten mukaan voidaan olettaa ilmenevän meluhaittoja lähimpien vapaa-ajanasuntojen tai asuinrakennusten kohdalla.

Varjonmuodostuksen seurantaan ei ole olemassa virallisia seurantamenetelmiä tai -ohjeita, eikä ohje- ja raja-arvoja. Varjonmuodostusta voidaan havainnoida ja selvittää kyselytöksellä lähialueen asukkailta.

25.4 Muu seuranta

Virkistyskäyttöön ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tuulivoimapuistoista ja niiden mahdollisista häiriöistä annettavan palautteen perusteella. Lähialueiden asukkaille voidaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksien kokemisen selvittämiseksi, sen toiminnan aikana. Virkistyskäyttövaikutuksia voidaan selvittää haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuistojen toiminnan aloittamisen jälkeen.

Maisemavaikutusten seurantaan ei ole olemassa virallisia seurantamenetelmiä tai velvoitteita. Hankkeen maisema vaikutukset tullaan havaitsemaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, kun myös hankkeen muut rakennustöitä vaativat työt on saatu valmiiksi. Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi voidaan tarvittaessa ottaa kuvia kohteista jonne tuulivoimalat havaitaan erilaisissa sääolosuhteissa ja eri vuorokauden ja vuodenaikoina ja verrata näitä kuvia tilanteeseen ennen hankkeen toteuttamista. Kuvapareja voidaan tarvittaessa liittää kyselyyn lähialueen asukkaille, jossa selvitetään tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia.

26 ARVIO YMPÄRISTÖLUVAN TARPEESTA

Tuulivoimalaitosten ympäristöluvanvaraisuus perustuu tapauskohtaiseen harkintaan, sillä tuulivoimalaitoksia ei mainita ympäristönsuojeluasetuksen hankeluetteloissa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa on tarpeen, jos tuulivoimalaitoksista voi aiheutua naapuruussuhdelain 17 §:n mukaista rasitusta, joita tuulivoimalaitosten tapauksessa voivat olla lähinnä melu ja varjon vilkkuminen. Maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvan tarvetta.

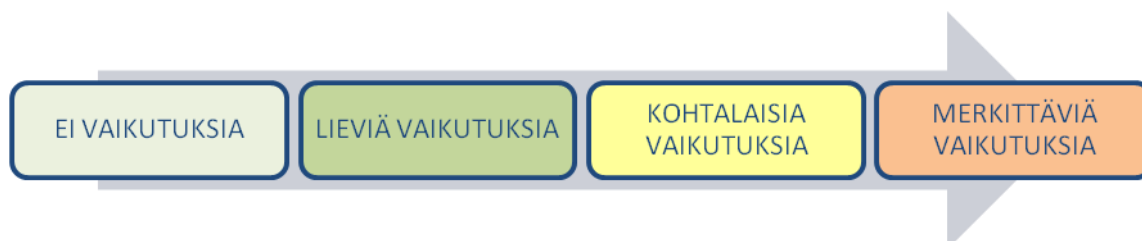
Ympäristöluvan tarve saattaa ilmetä Yhteinenkankaan ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen osalta, joiden melu- ja varjostusvaikutusalueille sijoittuu loma-ajan sekä ympärivuotisessa käytössä olevaa asutusta. Ympäristölupaa ei kuitenkaan tarvitse hakea koko puistolle, vaan niille voimaloille, jotka mahdollisesti haittaa aiheuttavat (Suullinen tiedonanto, ohjausryhmän kokous 10.1.2013/ Ojanperä Vesa). Yhteinenkankaan tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä ympäristöluvan tarve saattaa ilmetä voimaloiden 8,9,13 ja 17 toiminnan johdosta ja Hummastinvaaran läheisyydessä voimaloiden 11, 14, 15 ja 26 toiminnan johdosta.

Jos ympäristölupa tarvitaan, se myönnetään erillisestä hakemuksesta sen jälkeen, kun yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, eli kun YVA-menettely on päättynyt. Ympäristöluvat myöntää Raahen kaupungin ympäristöviranomaisen tai aluehallintovirasto.

27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTUSKELPOISUUS

27.1 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen ympäristövaikutukset on arvioitu tuulivoimapuistojen (Taulukko 47- Taulukko 52) sekä sähkönsiirron osalta (Taulukko 53). Annankankaan osalta on verrattu hankevaihtoehtoja 1 ja 2 keskenään. Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa kappaleessa. Vaikutusten merkittävyys on ilmaistu neliportaisella asteikolla värikoodein.



Taulukko 47. Pöllänperän tuulivoimapuiston keskeisimmät ympäristövaikutukset

Pöllänperän tuulivoimapuistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset		
	VE 1	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Lähin asutus sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 2 % pääasiallisesti metsä- ja maataloustaloustaloudessa olevasta hankkeen suunnittelualueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Lähialueen peltoalueilla voimalat voidaan havaita puuston latvuston yläpuolella. Lähialueen luonne muuttuu teknologisempaan suuntaan mutta maisemaan kohdistuva haittavaikutus jää suhteellisen lieväksi voimalaitosten pienen määrän vuoksi. Kulttuuriympäristön kannalta merkittäviä yhteisvaikutuksia kohdistuu Hummastinvaaran tuulivoimaloiden kanssa Olkijoen jokimaisemaan. Muut arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin kaukana tuulivoimapuistosta, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa.	Ei muutoksia nykytilaan
Muinaisjäännökset	Tiedossa olleiden muinaisjäännösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitussuunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinaisjäännöksille.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Ei merkittäviä luonto- ja lajistovaikutuksia. Sulfidimaiden esiintyminen tutkittava; vesistövaikutukset epävarmoja	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Hankealueen läheisyyteen sijoittuu luonnonsuojelulla ja -asetuksella erityisesti suojeltavan lintulajin reviiri. Hankealue sijoittuu keskelle merkittävää lintujen kevät- ja syysmuuttoreittiä. Rannikkoalueen suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset voimistavat	Ei muutoksia nykytilaan

	muuttolinnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia.	
Natura-alueet ja suojelualueet	Kohtalaisia este- ja törmäysvaikutuksia suojeluperusteena esitetyille linnustolle; mm. kurki, laulujoutsen, mehiläishaukka Ei merkittäviä vaikutuksia lähimmän Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille. Metso –ohjelman kohde osittain hankealueella, vaikutukset häiriön ja melun osalta kohtalaisia.	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	Hanke Olkijoen erämiesten metsästysvuokra-alueilla. Rakentamisaikaiset häiriövaikutukset hirven liikkumiselle lieviä.	Ei muutoksia nykytilaan
Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäänä ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 500-600 metrin etäisyydellä. Ohjearvot eivät ylitä asuinrakennuksien kohdalla. YM:n ehdottama yöajan ohjearvo ylittyy mallinnuksen perusteella muutaman vapaa-ajan asunnon kohdalla; näistä tulee jatkosuunnittelussa tehdä kohdekohtainen arvio.	Ei muutoksia nykytilaan
Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 3 asuin- ja yksi lomarakennus. Lomarakennuksille aiheutuu varjostusta ainoastaan kevättalvella ja loppusyksystä, eli varsinaisen loma-ajan ulkopuolella. Asuinkiinteistöille varjostusta aiheutuu touko-syyskuussa klo:21-22 välisenä aikana. Varjostusvaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää rajoittamalla tuulivoimaloiden nro 2 ja 4 käyttöä touko-syyskuussa klo: 21-23.00 välisenä aikana.	Ei muutoksia nykytilaan
Liikenne	Rakennusvaiheessa raskaiden kuljetusten määrä nousee tiellä 813 Raivionperän kohdalla, ennen Pöllänperäntielle kääntymistä (600 m matkalla) noin 75 kuljetuksesta noin 115 kuljetukseen. Risteysalueiden näkyvyys on hyvä.	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapuisto vaikuttaa lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden elinympäristöön ja viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti Olkijoen kyläalueelle, mikä lisää vaikutusten merkittävyyttä. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti.	Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.	Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapuisto hankkeella muualla

Hummastinvaaran tuulivoimapuistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset		
	VE 1	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Tuulivoima-alueen eteläosa sijaitsee Hummastinvaaran osayleiskaava-alueella, joka tulee huomioida kaavoituksen yhteydessä. Lähin asutus sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 3 % pääasiallisesti metsä- ja maataloustalouskäytössä olevasta hankkeen suunnittelualueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Tuulivoimapuisto muuttaa maisemakuvaa etenkin tuulivoimapuiston lähimaisemassa. Siikajoentien varteen sijoittuville Olkijoen ja Pattijoen asutus- ja peltoalueille voimalat voidaan havaita laajempien peltoalueiden takaa puuston latvuston yläpuolella. Metsien ja muiden estevaikutusten johdosta tuulivoimapuiston näkyvyys jää kaukomaisemassa lieväksi. Kulttuuriympäristön kannalta merkittäviä vaikutuksia kohdistuu Olkijoen kyläalueelle ja jokimaisemaan. Maisemallisia hättävää vaikutuksia saattaa kohdistua Hummastinvaaran ulkoilu- ja maisema-alueelle. Muihin arvokohteisiin ei kohdistu merkittävää haittaa.	Ei muutoksia nykytilaan
Muinaisjäännökset	Tiedossa olleiden muinaisjäännösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitussuunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinaisjäännöksille.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Kohtalaisia vaikutuksia yhden rantakaartosuon sekä latvapurojen olosuhteisiin. Ei vaikutuksia uhanalaiselle tai paikallisesti arvokkaalle kasvilajistolle. Maaperä- ja vesistövaikutusten osalta sulfidimaiden esiintyminen tutkittava; vesistövaikutukset epävarmoja.	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Laaja hankealue sijoittuu poikittain keskelle merkittävää lintujen kevät- ja syysmuuttoreittia. Rannikkoalueen suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset voimistavat muuttolinnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia.	Ei muutoksia nykytilaan
Natura-alueet ja suojelukohteet	Kohtalaisia este- ja törmäysvaikutuksia suojeluperusteena esitetyille linnustolle; mm. kurki, laulujoutsen, mehiläishaukka. Lieviä kuivattavia vaikutuksia yhden voimalan rakentamispaikasta Natura-alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypille Isonevalla.	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	Sijoittuu Olkijoen erämiesten metsästysalueille. Vaikutukset hirven liikkumiseen rakentamisaikana. Pirstoo yhtenäisempää metsäaluetta, vaikutuksia pienriistan metsästykselle. Vaikutukset kokonaisuutena lieviä.	Ei muutoksia nykytilaan
Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäänä ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 600-800 metrin etäisyydellä. Ohjeavrot eivät ylitä asuinrakennuksien kohdalla. YM:n ehdottama väliaikainen ohjearvo ylittyy mallinnuksen	Ei muutoksia nykytilaan

	perusteella viiden taajama-alueen ulkopuolelle sijoittuvan vapaa-ajan asunnon kohdalla, joiden katsotaan sijoittuvan loma-asumiseen käytettävälle alueelle; näistä tulee jatkosuunnittelussa tehdä kohdekohtainen arvio.	
Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 5 asuin- ja 6 lomarakennusta. Lomarakennukset sijaitsevat Hummastinjärven rannalla. Kaksi lähimpänä tuulivoimapuistoa sijaitsevaa vapaa-ajan kiinteistöä sijaitsevat neva-alueella, jolla puustoa ei ole tai se on erittäin vähäistä, joten näiden lomarakennusten altistuminen varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 8 tunnin ajan on todennäköistä. Touko-syyskuussa välketunnit ajoittuvat lomarakennuksilla iltaan klo: 21–22.00 väliselle ajalle. Asuinrakennukset sijaitsevat Hummastinvaaran länsipuolella, peltoalueiden reunamilla. Asuikiinteistöjä reunustaa voimalaitosten suuntaan puustoiset kaistaleet, jotka suojaavat varjostusvaikutukselta. Asuinkiinteistöillä välketunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan huhti-lokakuulle kuukaudesta riippuen klo: 4.30–8.00 väliselle ajalle. Hummastinjärven länsipuolella, avoimen suoalueen reunamilla sijaitseville lomarakennuksille aiheutuvaa varjostushaittaa voidaan tarvittaessa lieventää rajoittamalla voimalaitoksen nro 26 käyttöä kesäaikana klo 20.00-22.00 välisenä aikana.	Ei muutoksia nykytilaan
Liikenne	Liitännä yleiseen tieverkostoon tapahtuu olemassa olevan liittymän kautta vt:lle 8. Liittymän näkemävaatimukset täyttyvät. Rakennusvaiheessa raskaiden ajoneuvojen määrä nousee vt 8:lla noin 50 ajoneuvolla/vuorokausi (nykyisin noin 110-120 kpl/vrk).	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapuisto vaikuttaa lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden elinympäristöön ja viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Tuulivoimapuiston länsiosassa vaikutukset kohdistuvat Olkijoen kyläalueella ja länsiosassa Hummastinjärvien ranta-alueilla. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti. Hankealueen eteläisimmät voimalat vaikuttavat myös Hummastinvaaran suunniteltuun virkistyskäyttöön, mikä edellyttää maankäyttötarpeiden yhteensovittamista jatkosuunnittelussa.	Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.	Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapuistoilla tohankkeella muualla

Taulukko 49. Someronkankaan tuulivoimapuiston keskeisimmät ympäristövaikutukset

Someronkankaan tuulivoimapuistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset		
	VE 1	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Lähin asutus sijaitsee noin 750 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 3 % pääasiallisesti metsä- ja maataloustaloustaloudessa olevasta hankkeen suunnittelualueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Tuulivoimapuisto muuttaa maisemakuvaa etenkin tuulivoimapuiston lähimaisemassa, jossa laajempien peltoalueiden takaa voimalat ovat selkeästi näkyviä puuston latvuston yläpuolella. Maisemallisia häiritseviä vaikutuksia kohdistuu Ojalan, Jokelanperän, Saarelanperän, Koskenkorvanperän ja Ylipään pelto- ja asutusalueille. Metsien ja muiden estevaikutusten johdosta tuulivoimapuiston näkyvyys jää kaukomaisemassa lieväksi. Kulttuuriympäristön kannalta merkittäviä vaikutuksia saattaa kohdistua Kastellin Linnakankaaseen. Muihin arvokohteisiin ei kohdistu merkittävää haittaa.	Ei muutoksia nykytilaan
Muinaisjäännökset	Tiedossa olleiden muinaisjäännösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitussuunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinaisjäännöksille.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Suunnittelusta huoltotielinjauksesta aiheutuu kohtalaisia kuivattavia vaikutuksia suoluontokohteelle. Ei vaikutuksia uhanalaiselle tai paikallisesti merkittävälle kasvilajistolle.	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Hankealue sijoittuu lintujen merkittävän kevät- ja syysmuuttoreitin viereen. Rannikkoalueen suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset voimistavat muuttolinnustoon kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia.	Ei muutoksia nykytilaan
Natura-alueet ja suojelukohteet	Ei vaikutuksia Natura- tai suojelualueille.	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	Sijoittuu Pattijoen metsästyseuran alueille. Vaikutukset hirven liikkumiseen rakentamisaikana. Pirstoo yhteinäisempää metsäaluetta, vaikutuksia pienriistan metsästykselle. Vaikutukset kokonaisuutena lieviä.	Ei muutoksia nykytilaan
Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäänäni ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 500-600 metrin etäisyydellä. Ohjearvot tai YM:n ehdottamat suunnittelun ohjearvot eivät ylitä asuin- tai lomarakennuksien kohdalla.	Ei muutoksia nykytilaan
Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 2 asuinrakennusta. Välketunnit ajoittuvat mallinnuksen mukaan tammi-huhtikuulle ja syys-lokakuulle. Asuinrakennukset sijoittuvat peltoalueiden reunamille, mutta molempien rakennusten pihapiirissä on voimaloiden suuntaan ainakin harvaa	Ei muutoksia nykytilaan

	puustoa. Varjostusvaikutusta ei aiheudu tietystä voimalaitoksesta vaan melko tasaisesti kuudesta eri voimalaitoksesta kuukaudesta riippuen klo: 7.00-17.00 välisenä aikana.		
Liikenne	Kuljetusreitin A (yhdystie 18583) läheisyyden asutus ja muut herkat kohteet huomioiden, voidaan rakennusvaiheen vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen pitää kohtalaisina.	Mikäli kuljetukset hoidetaan kuljetusreittiä B (yhdystien 18586 kautta), on asutuksen määrä kuljetusreitillä vähäinen ja rakennusvaiheen vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen voidaan pitää lievinä	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapaisto vaikuttaa lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden elinympäristöön ja viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Vaikutuksia korostaa, että tuulivoimapaisto sijaitsee kahden kyläalueen välissä. Toteutetussa asukaskyselyssä noin 70 % lähialueen vastaajista arvioi vaikutukset asumisviihtyisyydelle kielteisiksi ja hankealueen vaikutukset korostuivat annetuissa vapaamuotoisissa vastauksissa. Tuulivoimapaiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti.		Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.		Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapaist ohankkeella muualla

Taulukko 50. Yhteinenkankaan tuulivoimapuiston keskeisimmät ympäristövaikutukset

Yhteisenkankaan tuulivoimapuistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset		
	VE 1	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Lähin asutus sijaitsee tuulivoima-alueella, noin 600 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 3 % pääasiallisesti metsätaloustaloudessa tällä hetkellä olevasta tuulivoima-alueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Tuulivoimapuisto muuttaa maisemakuvaa etenkin tuulivoimapuiston lähimaisemassa, jossa laajempien peltoalueiden takaa voimalat ovat selkeästi näkyviä puuston latvuston yläpuolella. Maisemallisia haittavaikutuksia kohdistuu Kopsan, Ylipään ja Ojalanperän pelto- ja asutusalueille. Metsien ja muiden estevaikutusten johdosta tuulivoimapuiston näkyvyys jää kaukomaisemassa lieväksi. Kulttuuriympäristön kannalta merkittäviä vaikutuksia kohdistuu Kastellin Linnakankaaseen. Muihin arvokohteisiin ei kohdistu merkittävää haittaa.	Ei muutoksia nykytilaan
Muinisjäännökset	Tiedossa olleiden muinisjäännösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitus suunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitus suunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinisjäännöksille.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Rakentamiskohteilla ei ole merkittäviä vaikutuksia arvokkaille luontokohteille. Kohtalaisia kuivattavia vaikutuksia aiheutuu yhdelle suoluontokohteelle huoltotielinjauksesta.	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Hankealue sijoittuu lintujen merkittävän kevät- ja syysmuuttoreitin ulkopuolelle.	Ei muutoksia nykytilaan
Natura-alueet	Lähdenevan pieni Natura-alue sijoittuu hankealueen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset kohteen hydrologialle huomiotava tarkoin rakentamissuunnittelussa. Yhden voimalapaikan siirrolla vaikutukset jäävät vähäisiksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	Sijoittuu Pattijoen ms:n ja Raahen eränkävijöiden metsästysalueille. Vaikutukset hirven liikkumiseen rakentamisaikana. Vaikutukset kokonaisuutena lieviä.	Ei muutoksia nykytilaan
Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäni ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 600-700 metrin etäisyydellä. Valtioneuvoston ohjearvot ylittävät yhden lomarakennuksen kohdalla ja lisäksi YM:n ehdottama yöajan ohjearvo ylittyy kahden asuinrakennuksen kohdalla. Asuinrakennukset eivät sijaitse varsinaisilla asuinalueilla, vaan ovat yksittäisiä rakennuksia. Yhteinenkankaan lounaispuolella sijaitsevalle loma-ajan asunnolle aiheutuvia mahdollisia meluhaittoja voidaan lieventää rajoittamalla lähimpien voimalaitosten käyttöä tai ajamalla voimaloita vajaalla teholla kohtalaisen itä- tai koillistuulen vallitessa, etenkin yöaikana.	Ei muutoksia nykytilaan

Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 6 asuin- ja 4 lomarakennusta. Tuulivoimapuistoalueella, aluerajauksen lounaisosassa sijaitseva lomarakennus saattaa altistua varjoille ja välkkeelle vuodessa yli 20 tunnin ajan. Loma-asunnolta voimaloiden suuntaan maasto on avointa. Lomarakennuksille aiheutuvaa haittaa voidaan tarvittaessa lieventää rajoittamalla voimalaitosten nro 9 ja 17 käyttöä kesäaikana klo: 5:00 – 7:00 välisellä ajalla	Ei muutoksia nykytilaan
Liikenne	Yhteinenkankaan alue liittyy yleiseen tieverkkoon yhdystietä 18568, jolla liikenne on vähäistä. Kohdassa, jossa Yhteinenkankaan sisäinen tieverkosto liittyy yleiseen tieverkkoon, sijaitsee muutamia taloja. Liittymän näkemävaatimukset täyttyvät. Yhteinenkankaan voimalaitokset sijoittuvat vähintään 220 metäisyydellä yhdystiestä.	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapuisto vaikuttaa lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden elinympäristöön ja viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Vaikutukset korostuvat erityisesti Siikajoen Ojalanperän alueella sekä hankealueen länsipuolisella Ylipään kyläalueella. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti.	Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.	Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapiis tohankkeella muualla

Taulukko 51. Annankankaan tuulivoimapaiston keskeisimmät ympäristövaikutukset

Annankankaan tuulivoimapaistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset			
	VE 1	VE 2	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Lähin asutus sijaitsee tuulivoima-alueen länsipuolella, noin 600 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 3 % pääasiallisesti metsätalouskäytössä olevasta tuulivoima-alueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.		Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Metsien estevaikutusten johdosta tuulivoimapaiston näkyvyys jää kauko- ja lähimaisemassa lieväksi. Lähimaisemassa tuulivoimalat ovat näkyviä muutamalle maatilalle. Kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin kaukana tuulivoimapaistosta, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa. Kohtalaisia maisemallisia haittavaikutuksia kohdistuu Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle, johon näkyy sekä Annankankaan että Nikkarinkaarron voimaloita. Hankevaihtoehdossa VE 2 voimalat sijoittuvat näkyvämmin Pitkäsnevan maisemaan.		
Muinaisjäännökset	Tiedossa olleiden muinaisjäänkösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitussuunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinaisjäänöksille.		Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Voimalapaikoilla vaikutuksia kuuden kallioluontokohteen alueella. Vaikutukset osin merkittäviä. Ei vaikutuksia uhanalaiselle tai alueellisesti merkittävälle kasvilajistolle.	Voimalapaikoilla vaikutuksia kahden kallioluontokohteen alueella. Vaikutusten merkittävyys vähäisempi. Ei vaikutuksia uhanalaiselle tai alueellisesti merkittävälle kasvilajistolle.	
Linnusto	Kaksi voimalaa sijoittuu metson merkittävälle soidinalueelle ja kaksi voimalaa luokan II soidinalueelle. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu luonnonsuojelulla ja -asetuksella erityisesti suojeltavan lintulajin reviiri. Hankealue sijoittuu lintujen merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle.	Yksi voimala sijoittuu metson merkittävälle soidinalueelle ja yksi voimala luokan II soidinalueelle. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu luonnonsuojelulla ja -asetuksella erityisesti suojeltavan lintulajin reviiri. Hankealue sijoittuu lintujen merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle.	
Natura-alueet	Voimala- ja huoltotierakenteista lieviä kuivattavia vaikutuksia suojeluperusteena olevalle natura-luontotyyppille Pitkäsnevan pohjoisosassa	Voimala- ja huoltotierakenteista lieviä kuivattavia vaikutuksia suojeluperusteena olevalle natura-luontotyyppille Pitkäsnevan pohjoisosassa	
Riistatalous	Sijoittuu Eräseura Karhun ja Palosaaren Erän metsästusalueille. Lieviä häiriövaikutuksia hirven liikkumiselle, etenkin voimaloiden rakennusaikana. Alueen erämaisyydestä johtuen vaikutukset virkistyskäytölle koetaan merkittävänä. Merkittävyyden kokeminen subjektiivista. Haitallisia vaikutuksia metson soidinalueille. Palosaaren tilan läheisyys lisää alueen merkitystä virkistys- ja opetusikäyttökohteena.		Ei muutoksia nykytilaan

Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäni ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 500-600 metrin etäisyydellä. Valtioneuvoston melun ohjeavot eivät ylitä. YM:n ehdottama yöajan ohjearvo ylittyy yhden taajama-alueen ulkopuolella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Lomarakennus ei sijaitse varsinaisella loma-asuntoalueella, vaan kyseessä on yksittäinen lomarakennus, joka Raahen kaupungilta saatujen tietojen mukaan on purettu.		Ei muutoksia nykytilaan
Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 1 asuinrakennus. Asuinrakennuksen kohdalla varjostustunnit ajoittuvat aamuun, klo 7:00-8:00 väliselle ajalle.	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 20 h/a sijoittuu yksi asuinrakennus Asuinrakennuksen kohdalla varjostustunnit ajoittuvakuukaudesta riippuen klo 4:00-8:00 väliselle ajalle, painottuen touko-syyskuuhun. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu alueen pohjoispuolelle lisäksi 2 asuin- ja 1 lomarakennus. Pohjoispuolen asuin- ja lomarakennuksille aiheutuvat varjostushaitat ovat verrattain vähäisiä ajoittuen syys-huhtikuulle kuukaudesta riippuen klo 7:00-15:00 väliselle ajalle. Raahen kaupungilta saatujen tietojen mukaan pohjoispuolella sijaitseva lähin asuinrakennus vaikuttaa asumattomalta eikä rakennukselle ole tehty katselmusta. Rakennuslupa on rauennut vuonna 1996. Pohjoispuolen lähin > 8h/a välkealueelle sijoittuva loma-asunto on kaupungilta saatujen tietojen mukaan purettu Tuulivoimapuistoalueen länsipuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle aiheutuvaa haittaa voidaan tarvittaessa lieventää rajoittamalla voimalaitoksen nro 3 käyttöä kesäaikana klo: 5.00 – 7.00 välisellä ajalla.	Ei muutoksia nykytilaan

Liikenne	Annankankaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutuksia liikennemääriin (n. 70 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan tien 18558 nykyinen liikennemäärä (59 ajoneuvoa/vrk). Vaikutusten lyhytaikaisuus ja kuljetureitin läheisyyden vähäinen asutus huomioiden, jäävät vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin lieviksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmiisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapuisto vaikuttaa lähialueiden loma-asukkaiden viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Hankealueen läheisyydessä ei ole vakituista asutusta ja hankealue sijoittuu harvaan asutulle alueelle. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti. Kohtalaisia maisemallisia hättävaiikutuksia kohdistuu Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle, johon näkyy sekä Annankankaan että Nikkarinkaarron voimaloita.	Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.	Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapuistohankkeella muualla

Taulukko 52. Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston keskeisimmät ympäristövaikutukset

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoalueen keskeisimmät ympäristövaikutukset		
	VE 1	VE 0
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei ole ristiriidassa maankäytön suunnitelmien suhteen. Maankäytön muutokset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikoille ja tiestöön ja ovat paikallisia. Lähin asutus sijaitsee tuulivoima-alueen kaakkoispuolella noin 900 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Suhteellisen pieni maa-ala, noin 2 % pääasiallisesti metsä-taloukskäytössä olevasta tuulivoima-alueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi.	Ei muutoksia nykytilaan
Maisema ja kulttuuriympäristö	Tuulivoimapuiston lähimaisema on pääasiassa metsäistä ja soista. Metsien estevaikutusten johdosta tuulivoimapuiston näkyvyys jää kauko- ja lähimaisemassa lieväksi. Lähimaisemassa tuulivoimalat ovat jonkin verran näkyviä muutamalle peltoaukealla ja yhdelle maatilalle. Kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin kaukana tuulivoimapuistosta, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa.	Ei muutoksia nykytilaan
Muinaisjäännökset	Tiedossa olleiden muinaisjäännösten sijainti huomioitiin tielinjausten ja tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmissa. Kesällä 2011 sijoitussuunnitelmien pohjalta tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset huomioitiin jatkosuunnittelussa siten, että tielinjauksia muutettiin niiltä osin kuin ne olisivat aiheuttaneet vaikutuksia inventoinnissa havaituille muinaisjäännöksille.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Lieviä haitallisia vaikutuksia karulle suoluontokohteelle. Ei vaikutuksia uhanalaislajistolle.	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Hankealue sijoittuu lintujen merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle. Henkealueen läheisyyteen sijoittuu luonnonsuojelualailla ja asetuksella erityisesti suojeltavan lintulajin reviiri	Ei muutoksia nykytilaan
Natura-alueet	Hydrologiset vaikutukset eivät ulotu suojeluperusteena oleville natura-luontotyypeille	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	Sijoittuu Pattijoen metsästysseuran alueille. Lieviä häiriövaikutuksia hirven liikkumiselle ja talvehtimisalueille. Useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Pattijoen ms:n metsästysmahdollisuuksille koetaan merkittäviksi. Virkistyskäyttövaikutukset koetaan merkittävänä	Ei muutoksia nykytilaan
Melu	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu paikallista ja lyhytaikaista melua. Tuulivoimaloiden käyttöäni ylittää alle 200 metrin etäisyydellä 50 dB keskiäänitason ja 40 dB ylittyy 600-800 metrin etäisyydellä. Valtioneuvoston melun ohjearvot tai ympäristöministeriön suunnittelun ohjearvot eivät ylity.	Ei muutoksia nykytilaan
Varjostus	Varjostus ja vilkkuminen ulottuvat mallinnuksen mukaan enimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistoalueesta. Varjovaikutusalueelle > 8h/a sijoittuu 2 asuinrakennusta. Asuinkiinteistöt sijaitsevat melko sulkeutuneella alueella (puustoinen metsä 10 m ja 30 m etäisyydellä). Mallinnuksen mukaan asuinrakennukset altistuvat varjostukselle vuodessa 8h 25 min ja 12 h, painottuen kevät- ja syysilloille. Koska mallinnus ei huomioi metsän estevaikutusta, jää	Ei muutoksia nykytilaan

	varjostusvaikutus hyvin todennäköisesti alle 8 h/a – tason.	
Liikenne	Nikkarinkaarron tuulivoimapaiston rakentamisvaiheen liikennevaikutuksia (n. 70 ajoneuvoa/vrk) voidaan pitää kohtalaisina, kun huomioidaan tien 790 nykyinen liikennemäärä (85-150 ajoneuvoa/vrk). Vaikutusten lyhytaikaisuus ja kuljetureitin läheisyyden vähäinen asutus huomioiden, jäävät vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen kuitenkin lieviksi. Yksi tuulivoimapaiston voimalaitoksista saattaa aiheuttaa välkettä seututielle 790, mikäli nykyistä puusto tien ja voimalan välistä poistetaan. Huomioitaessa kohdan nykyinen liikennemäärä (85 ajoneuvoa/vrk) sekä haitallisen välkkeen kesto ja ajankohta, voidaan riskiä pitää vähäisenä.	Ei muutoksia nykytilaan
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Tuulivoimapaisto vaikuttaa lähialueiden asukkaiden ja loma-asukkaiden viihtyisyyteen erityisesti maisema- ja meluvaikutuksina. Hankealue sijoittuu harvaan asutulle alueelle. Tuulivoimapaiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan, mutta tuulivoimalat muuttavat metsäistä ympäristöä voimakkaasti. Kohtalaisia maisemallisia haittavaikutuksia kohdistuu Pitkäsnevan Natura 2000-alueelle, johon näkyy sekä Nikkarinkaarron että Annankankaan voimaloita	Ei muutoksia nykytilaan
Ilmastovaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimykset lisätä uusiutuvan energian tuotantoa.	Hankkeessa saamatta jäävät hyödyt hiilidioksidipäästöjen suhteen korvautuvat toisella tuulivoimapaistohankkeella muualla

Taulukko 53. Sähkönsiirron keskeisimmät ympäristövaikutukset. Uuteen johtokatuun tulevat voimalinjaosuudet on korostettu (kirjaimet lihavoitu)

Tuulivoimapuisto	Hummastinvaara (ja Pöllänperä)	Someronkangas	Yhteinenkangas	Annankangas		Nikkarinkaarto		VE 0
Osuus	H-I-K-L	F-G	J-K-L	C-D-E	C-N	A-B-D-E	A-M-N	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 48 ha poistuu metsätalouuskäytöstä. Nykyisellä linjauksella voimalinja rajoittaisi louhosalueen laajenemista Hummastinvaaran osayleiskaavan osoittamalla tavalla	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 6 ha poistuu metsätalouuskäytöstä	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 47 ha poistuu metsätalouuskäytöstä	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 72 ha poistuu metsätalouuskäytöstä	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 44 ha poistuu metsätalouuskäytöstä	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 119 ha poistuu metsätalouuskäytöstä.	Voimajohto sijoittuu pääasiassa metsätalousalueille. N. 40 ha poistuu metsätalouuskäytöstä	Ei muutoksia nykytilaan, mutta osuudella B-D-E rakennetaan uusi voimajohto joka tapauksessa
Maisema ja kulttuuriympäristö	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin sulkeutuneille metsäalueille. Maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Osuudella H-I voimajohdon linjaus saattaa muuttaa Hummastinvaaran ulkoilualueen laelta avautuvia näkymiä.	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin sulkeutuneille metsätalousalueille. Maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin sulkeutuneille metsäalueille, joilla vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Osuudella K-L lieviä maisemallisia hättävaiikutuksia kohdistuu Revonlahden maisema-alueelle.	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin sulkeutuneille metsäalueille. Maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin metsäisille osuuksille ja suljettuun maisematilaan. Osuuksille sijoittuu muutamia pieniä peltoaloja. Voimajohtojen maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin sulkeutuneille metsäalueille. Maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi	Uudet voimajohtokäytävät sijoittuvat pääosin metsäisille osuuksille ja suljettuun maisematilaan. Osuuksille sijoittuu muutamia pieniä peltoaloja. Voimajohtojen maisemalliset vaikutukset jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi.	
Muinaisjäännökset	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi osuudella H-I tulee tehdä hankkeen edetessä	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi tulee tehdä hankkeen edetessä	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi osuudella J-K tulee tehdä hankkeen edetessä	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi osuudella C-D tulee tehdä hankkeen edetessä	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi tulee tehdä hankkeen edetessä	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi osuudella A-B tulee tehdä hankkeen edetessä.	Tiedossa oleviin muinaismuistoihin ei riittävien suojaetäisyyksien vuoksi ole vaikutusta. Arkeologinen inventointi osuudella A-M tulee tehdä hankkeen edetessä.	Ei muutoksia nykytilaan
Luonto	Uusi johtokatu sijoittuu tavanomaiselle talousmetsäalueelle, ei merkittäviä luonnontilaisia suokohteita.	Uusi johtokatu sijoittuu tavanomaiselle talousmetsäalueelle, ei merkittäviä luonnontilaisia alueita.	Ylittää I-luokan pohjavesialueen uudessa johtokäytävässä. Ei merkittäviä luonnontilaisia suokohteita	Ylittää I-luokan pohjavesialueen olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoauekassa. Ylittää Piehinginjoen uudessa johtoauekassa ja Pahanevan suoalueen olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen rinnalla.	Uudessa johtokadussa sijoittuu tavanomaiselle talousmetsäalueelle, ylittää Kokkonevan sen ojitetulla eteläosalla. Ei merkittäviä luonnontilaisia suokohteita.	Ylittää I-luokan pohjavesialueen olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoauekassa. Ylittää Piehinginjoen ja Pahanevan suoalueen olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen rinnalla.	Uusi johtokatu sijoittuu ojitetuille turvemaille sekä puustoltaan käsitellylle talousmetsäalueelle. Ei merkittäviä luonnontilaisia suokohteita. Ylittää Vihanninjoen olemassa olevan johtokadun rinnalla	Ei muutoksia nykytilaan
Linnusto	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Ylittää olemassa olevien voimajohtojen rinnalle levennettävässä johtoauekassa Pahanevan suo-alueen.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäris-töjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johti-miin. Ylittää olemassa olevien voi-majohtojen rinnalle levennet-tävässä johtoauekassa Paha-nevan suoalueen.	Voimajohtoauekan rai-vaaminen muuttaa vähäisessä määrin lintujen elinympäristöjä. Ilmajohto muodostaa linnuille riskin törmätä johtimiin.	Ei muutoksia nykytilaan

Raahen Itäiset tuulivoimapuistot

Tuulivoimapuisto	Hummastinvaara (ja Pöllänperä)	Someronkangas	Yhteinenkangas	Annankangas		Nikkarinkaarto		VE 0
Osuus	H-I-K-L	F-G	J-K-L	C-D-E	C-N	A-B-D-E	A-M-N	
Natura-alueet	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita.	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita.	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita.	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita. Ylittää Pahanevan suoalueen (maakunta-kaavan 1. vaihekaavan luonnoksessa merkitty SL).	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita.	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita. Ylittää Pahanevan suoalueen (maakuntakaavan 1. vaihekaavan luonnoksessa merkitty SL).	Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura-alueita tai muita suojelualueita.	Ei muutoksia nykytilaan
Riistatalous	voimajohtoreitit sijoittuvat useiden eri metsästysseurojen metsästysvuokra-alueille. Voimajohtoaukean ei arvioida aiheuttavan metsästyksen järjestelyille ja kokemiselle normaalia metsätaloutta merkittävämpää haittaa. Voimajohtoaukeita käytetään usein passilinjoina. Johtoaukeiden taimikot lisäävät hirven ruokailualueita, vaikutus tältä osin positiivinen							Ei muutoksia nykytilaan, mutta osuudella B-D-E rakenne-taan uusi voimajohto joka tapauk-sessa
Liikenne	Vähäisiä, lähinnä rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tuulivoimapuistojen välillä ei ole merkittävää eroa.							
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Voimajohdon läheisyyteen (100 m et.) sijoittuu 2 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus osuudella K-L, jossa nykyistä linjakäytävää levennetään. Osuudella H-I voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä.	Voimajohdon läheisyyteen (100 m et.) ei sijoitu asutusta. Voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä	Voimajohdon läheisyyteen (100 m et.) sijoittuu 2 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus osuudella K-L, jossa nykyistä linjakäytävää levennetään. Osuudella J-K voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä.	Voimajohdon läheisyyteen (100 m et.) sijoittuu 2 asuinrakennusta. Voimajohto synnyttää maastoon uuteen linjakäytävän mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväenä. Osuudella C-E tullaan suorittamaan rakennustöitä tästä hankkeesta riippumatta kun Ventusneva-Pyhäselkä voimajohtohanke toteutetaan.	Voimajohdon läheisyyteen (100 m et.) sijoittuu 3 asuinrakennusta. Voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä	Voimajohdon välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta. Voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän, mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä. Osuudella C-E tullaan suorittamaan rakennustöitä tästä hankkeesta riippumatta kun Ventusneva-Pyhäselkä voimajohtohanke toteutetaan.	Voimajohdon välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta. Voimajohto synnyttää maastoon uuden linjakäytävän (väli A-M), mikä voidaan kokea virkistyskäyttöä lievästi häiritseväenä	
Melu	Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimajohdon aiheuttama melu arvioidaan hyvin vähäiseksi. Tuulivoimapuistojen välillä ei ole merkittävää eroa.				Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia, mutta muita hankkeen tuuli-voimapuistoja merkittävämpiä, sillä voimajohto-linjan läheisy-ydessä on asutusta. Toiminnan aikana voimajohdon aiheuttama melu arvioidaan hyvin vähäiseksi	Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimajohdon aiheuttama melu arvioidaan hyvin vähäiseksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.		

27.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

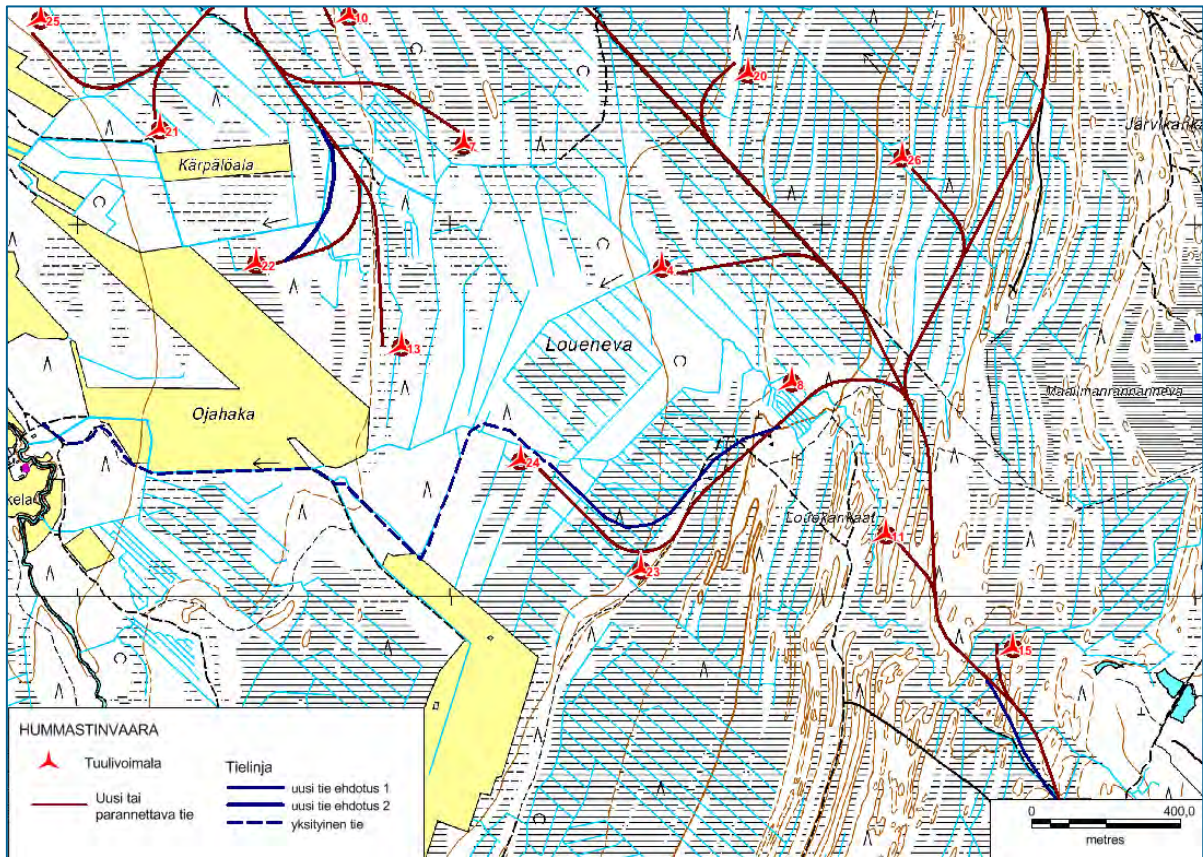
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee YVA-asetuksen mukaisesti esittää selvitys hankkeen vaihtoehtoista ja niiden toteuttamiskelpoisuudesta. Olennaista toteuttamisen kannalta tässä yhteydessä on, aiheuttaako hanke merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia ja onko vaihtoehtojen välillä eroja tämän suhteen.

Tässä hankkeessa merkittävä tuulivoimapuistojen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttanut seikka on ollut tuulivoimalaitosten vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Yhdessä Raahen kaupungin kanssa Raahen seudun tuulivoimakehittäjät ovat selvittäneet, miten hanke voitaisiin toteuttaa ilman, että niillä vaarannettaisiin puolustusvoimien toimintaa. Vuoden 2013 alussa Puolustusvoimat esittivät ongelmaan ratkaisun ja tämän hetkisen tiedon mukaan kaikki tässä hankkeessa arvioidut tuulivoimapuistot ovat puolustusvoimien kannalta toteuttamiskelpoisia.

Raahen itäiset tuulivoimapuistot hankkeen YVA-menettelyssä arvioidut tuulivoimapuistot sekä Annankankaan hankevaihtoehdot 1 ja 2 ovat kaikki vaikutuksiltaan toteuttamiskelpoisia. YVA menettelyn aikana on todettu monta asiaa, jotka ovat vaikuttaneet hankevastaavien suunnitelmiin verrattuna yva-ohjelmassa eitettyihin suunnitelmiin. Näin esimerkiksi Someronkankaan tuulivoimapuistoa on voimakkaasti supistettu. YVA-menettelyn jälkeen löytynee edelleen seikkoja, joita tulee arvioida ja huomioida kaavoitusmenettelyssä. Näitä asioita ovat esimerkiksi melun ja varjosituksen lieventämiskeinot. Kappaleissa 0 ja 26 on esitetty, miten seurannalla ja ympäristöluvan lupamääräyksillä voitaisiin estää eräiden voimalaitosten haitallisia vaikutuksia. Mikäli kaavoitusmenettelyssä todetaan, että haitallisia vaikutuksia aiheuttavat voimat tulee poistaa suunnitelmista, vaikuttavat supistukset seurannan ja ympäristöluvan tarpeen lisäksi myös hankkeiden toteuttamiskelpoisuuteen.

Pöllänperän ja Hummastinvaaran tuulivoimapuistojen vaikutukset muuttolinnustoon (voimat sijoittuvat merkittävälle lintujen muuttoreitille) ovat muita tuulivoimapuistoja merkittävämpiä. Pöllänperän läheisyydessä on myös loma- ja vakituista asutusta melko lähellä tuulivoimaloita ja tuulivoimaloiden ja asutuksen välinen maasto on pääosin avointa. Huomattavaa on, että Pöllänperällä näitä haitallisia vaikutuksia ei voida lieventää tai poistaa voimaloita vähentämällä, kun huomioidaan Pöllänperän tuulivoimapuiston koko. Näin ollen Pöllänperän tuulivoimapuiston toteuttamiskelpoisuus saattaa olla kyseenalainen.

YVA-menettelyn aikana ovat maanomistajat esittäneet ehdotuksia mm. tuulivoimapuistojen tielinjauksien muuttamisesta maanomistajien intressien mukaisiksi (Kuva 115). Suunnittelun lähtökohtana on, että näitä asioita huomioidaan ja odotuarvo on, että vastaavia ehotuksia tulee lisää YVA-selostuksen pohjalta. Näiden ehdotusten avulla voidaan parantaa suuntelmien toteutettavuutta.



Kuva 115. Esimerkki maanomistajan ehdotuksesta tielinjausten muuttamisesta Hummastinvaaran alueella.

Kaikki hankkeen tuulivoimapuistoihin liittyvät voimalinjat ovat toteuttamiskelpoisia. Annankankaan ja Nikkarinkaarron sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välillä ei vaikutusten suhteen ole merkittävää eroa.

28 LÄHTEET

- Ahlén, I. 2008. Vindkraft - ett hot för fåglar och fladdermöss? *Biodiverse* 13:1, 10–11. WWW-dokumentti: <http://www.biodiverse.se/articles/vindkraft-%e2%80%93ett-hot-for-faglar-och-fladdermoss> (viitattu 14.11.2012).
- Ahlman Konsultointi & suunnittelu 2011a: Raahen itäisten tuulivoimapuistojen (Pöllänperä, Hummastinvaara ja Someronkangas) lepakkoselvitys 2011. 10 s.
- Ahlman Konsultointi & suunnittelu 2011b: Raahen itäisten tuulivoimapuistojen (Yhteinenkankaat, Annankangas–Karhukankaan ja Nikkarinkaaret) lepakkoselvitys 2011. 11 s.
- 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.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: *Birds and Wind Farms. Risk assessment and mitigation*. Lynx Editions, Barcelona. s. 259–275.
- 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., Nygard, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Roskaft, 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. WWW-dokumentti: <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (viitattu 1.9.2011).
- BirdLife International 2012: IBA-kriteerit. <http://www.birdlife.org/action/science/sites/> (viitattu 3.10.2012)
- Burton T., Sharp D., Jenkins N., Bossanyi E. 2001: *Wind Energy Handbook*. West Sussex, John Wiley & Sons. 617s.
- Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melon syntyvät ja leviäminen. *Suomen ympäristö* 4/2007.
- Drewitt, A.L. and Langston, R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: S29–S42.
- Ellermaa, M. 2011: Sähköjohdinkustannusten vaarat linnuille edelleen merkittävät. *TIIRA-lehti* 3/2011. s. 8.
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H.-R., Tapio, T. & Väyrynen, T. 2009: Suurhiekan merituulivoimapuisto - Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulivoimapuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA-selostusta varten. Wpd Finland Oy, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. 176 s.
- FCG Finnish Consulting Group Oy, Metsähallitus: Tuulivoimarakentamisen kunta- ja aluetaloudelliset vaikutukset Lapissa. Esimerkinä Mielmukkavaaran tuulivoimahanke. 16.12.2010.

Forman, R. T. T. & Alexander, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. *The Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 29:207–31

Fraga, M. I., Romero-Pedreira, D., Souto, M., Castro, V. & Sahuquillo, E. 2008: Assessing the impact of wind farms on the plant diversity of blanket bogs in the Xistral Mountains (NW Spain). *Mires and Peat*, Vol. 4/06. WWW-dokumentti: <http://www.mires-and-peat.net/> (viitattu 13.2.2012).

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.

Granér, A., Lindberg, N. & Bernhold, A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.–5.2011, Trondheim, Norway.

GTK 2012: Suomen kallioperäkartta. WWW-palvelu: <http://geomaps2.gtk.fi/geo/> (viitattu 12.9.2012).

Hanski, I. K. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. WWW-dokumentti: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=173034> (viitattu 8.10.2012).

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.

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

Heikkinen, S. 1992: Kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden pienvesien inventointi vuosina 1990–1992 Oulun vesi- ja ympäristöpiirin alueella. Loppuraportti 1.10.1992. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. Tnro 1992H18/841 (787 Ouvy 1:2)

Holttinen H., Tuhkanen, S. 2004: The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries

Hötter, H., K.-M. Thomsen, and H. Jeromin. 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 im NABU, Bergenhusen.

Iisalo, E. 1994: Geokemialliset tutkimukset Pattijoen Tuohinnon, Kastellin ja Jokikankaan kohteissa. Geologian tutkimuskeskus. Väli-Suomen aluetoimisto. M19/2441/-94/1/10.

Jauhainen, T., Vuorinen, H. & Heinonen-Guzejev, 2007: Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö 3/2007, ympäristönsuojelu. Ympäristöministeriö.

Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Kalpio, S., Eurola, S., Haapalehto, T., Heikkilä, R., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Nousiainen, H., Ruuhijärvi, R., Salminen, P., Tuominen, S., Vasander, H. & Virtanen, K., 2008: Suot. Julkaisussa: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. S. 143–256.

Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.

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

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.

Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, S. & Toiminen, P. 2008: Hyvinkään Ritassaarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. Keski- ja Pohjois-Uudenmaan Lintuharrastajat Apus ry. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 20.12.2008. 52 s.

Kärenlampi, R., Rehell, S., Repo, J. ja Siira, O.-P. 2002: Siikajoen rannikon lintuvedet ja suot. Tauvon-Hummastinjärvien välisen luontoalueen tutkimus ja retkeilyreittisuunnitelma. Siikajoen suoluontokeskus-hanke, Siikalatvan kehittämiskeskus. 92 s.

Lahti, T. 2003: Ympäristömelun arvioiminen ja torjunta, Ympäristöministeriö:YO101 2003.

Laitinen, J., Rehell, S., Huttunen, A. & Eurola, S. 2005: Arokosteikot: ekologia, esiintyminen ja suojelutilanne Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa (Suo 56(1):1–17.

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

Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. 1998: Suomen kallioperä. Suomen geologinen seura, Jyväskylä. 375 s.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: FINIBA – Suomen tärkeät lintualueet. Bird Life Suomen julkaisu No 4. Bird Life & Syke.

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.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in ecology and evolution. vol. 10 no 2.

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. <www.rky.fi> 7.9.2012

Mäkinen, K., Palmu, J-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & Jarva, J. 2007: Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007, luonnonvarat. Ympäristöministeriö.

Mäkinen, K., Teeriaho, J. Rönty, H. Rauhaniemi, T & Sahala, L. 2011: Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen Ympäristö 32/2011, Luonnonvarat. s. 185.

Naturvårdsverket (2010): Ljud från vindkraftverk, Reviderad utgåva av rapport 6241 Koncept 20 april 2010.

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.

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.

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

Pessa, J., Ruokonen, M., Timonen, S. & Väyrynen, E. 2004: Metsähanhia tutkitaan Suomessa. Linnut 4/2004. s. 32–37

Pohjois-Pohjanmaan liitto. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava < <http://www.infokartta.fi/ppl-kaavakartta/>> 7.9.2012

Pöyry Oy 2010: Raahen eteläisten ja itäisten, sekä Kopsan tuulivoimapaistojen yhteisvaikutukset – melu

Pöyry Management Consulting Oy 2012: Kalajoen Tohkojan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Fortum Power and Heat Oy. 265 s.

Rajasärkkä, A. 2011: 30 vuotta suojelualueiden linnuston linjalaskentoja. Linnut –vuo-si-kirja 2010: 75–85.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö, Helsinki. 432 s. Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä.

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

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristö 8/2008. Osat I ja II. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

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

Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. ja Hotanen, J.-P. (toim.) 2000: Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Tammi. 384 s.

Reinikainen, K., Karjalainen, T. 2005: Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. STAKES. työpapereita 2/2005.

Riistaweb (2011). Riistatilastot, Raahen seudun riistanhoitoyhdistys. <<http://www.riista.fi/riistaweb>> (viitattu 3.10.2011).

RKTL, 2010: riistatilastot. http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/hirvi_vuonna.html (luettu 3.10.2011)

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.

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

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.

Similä, M. ja Lundén, H. 2011. Teiden poistaminen, sivut 77–78. Teoksessa: Similä M. ja Junnila K. Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B157.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.

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

Suomen Tuuliatlas. [www.tuuliatlas.fi]

Suorsa, V. 2012: Henkilökohtainen lintuhavaintoarkisto vuosilta 1997–2012.

Tapio, T. (toim.), Mutanen, T., Ruuska, P., Väyrynen, T., Rahko, P., Saarenpää, T., Timonen, S. & Tuohimaa, H. 2010: Linnut Pohjois-Pohjanmaalla 2002. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Aureola 2004: 21–104

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirja. <http://info.stakes.fi/iva/FI/index.htm>

Tuohimaa, H. 2009: Hanhikiven linnusto. Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy. 52 s.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehtikainen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 8.8.2011).

Valkeajärvi, P., Ijäs, L. & Lamberg, T. 2007: Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. Ruomen riista 50: 104 -120

Vanha-Majamaa, I. & Jalonen, J. 2001. Green tree retention in Fennoscandian forestry. In: Supplement 3. Scandinavian Journal of Forest Research 16(2): 79-90.

Weckman, E & Yli-Jama, L. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107. Ympäristöministeriö.

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

Whitfield, D.P. 2009: Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the 'Band' Collision Risk Model. WWW-dokumentti: <http://scottishfossilcode.com/pdfs/strategy/renewables/B362718.pdf> (viitattu 1.9.2011).

Virtanen, K. 1985. Pattijoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Geologian tutkimuskeskus. Maaperäosasto, raportti P 13,4/85/176. Kuopio.

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.

Yhdyskuntatutkimus Oy ja ÅF-Consult Oy: Energia-asenteet 2011 – tutkimus kansalaismielipiteestä. http://www.sci.fi/~yhdys/eas_11/eas-tied_11.htm (viitattu 26.10.2012).

Ympäristöministeriö 1993: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueetöryhmän mietintö II.

Ympäristöministeriö 2012: Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.