

8.8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien välillisten vaikutusten arviointiin tuo epävarmuutta se, että maisemat ja sitä kautta näkymät muuttuvat ajan kuluessa. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvamisen sekä esimerkiksi muut hankkeet alueella, kuten avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Arvioinnin yhtenä epävarmuustekijänä on mm. nykytilaselvitysten kattavuus. On mahdollista, että lisää historiallisesti merkittäviä kohteita löydetään hankkeen rakentamisvaiheessa. Maastoinventoinnissa kesällä 2014 tarkastettiin tässä YVA-selostuksessa esitetyn sijoitussuunnitelman mukaiset voimalapaikat lähiympäristöineen, suunnitellut uudet tai parannettavat tielinjat sekä vaihtoehtoiset voimajohtoreitit. Arvioinnin epävarmuustekijöitä pidetään siten vähäisinä.

9. VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN

9.1 Maa- ja kallioperä

Hankealue sijoittuu metsäalueelle, jonka maaperä on sekalajitteista (moreenia). Pieniltä osin on myös turve- maata. Kallioperä on granodioriittia, tonaliittia, kvartsidioriittia, kiillegneissisiä ja kiilleliusketta. Hankealueella ei ole arvokkaita maaperämuodostumia ja lähimmät sijaitsevat n. 1,3 km hankealueen koillispuolella. Hanke- alue sijaitsee sulfaattimaa-alueella (Litorinameren alueella), mutta esiintymispotentiaali sulfaattimaille on maaperästä johtuen hyvin pieni. Vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi tuulivoimaloiden rakentamis- ja sulkemisvaiheissa. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny – ainoastaan voimaloiden koneistoöljyt aiheuttavat vähäisen pilaantumisriskin.

9.1.1 Hankealueen maa- ja kallioperä

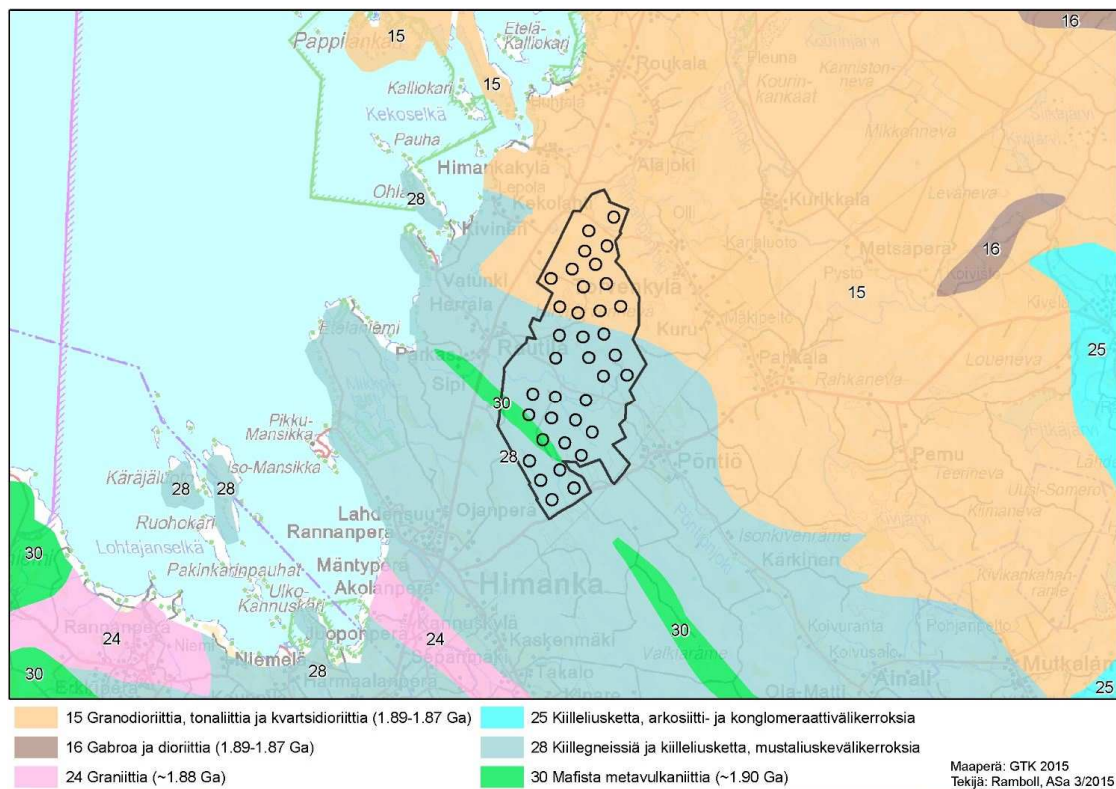
Hankealueen maa- ja kallioperän nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Paikkatietoikkuna (peruskarttatarkastelu ja karttatasotarkastelu).
- Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) Geomaps (kallio- ja maaperätiedot).
- Mäkinen, Palmu, Teeriaho, Rönty, Rauhaniemi & Jarva 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.
- Happamat sulfaattimaat –rekisteri (GTK). <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>
- Maaseutuverkosto 2009. Happamat sulfaattimaat.

Hankealueella ei tämän YVA-menettelyn yhteydessä ole tehty erillisiä kallioperään liittyviä selvityksiä tai ruhjetulkintoja. Hankealueen tarkemmat maaperätutkimukset tehdään rakennusvaiheessa.

Kallioperä

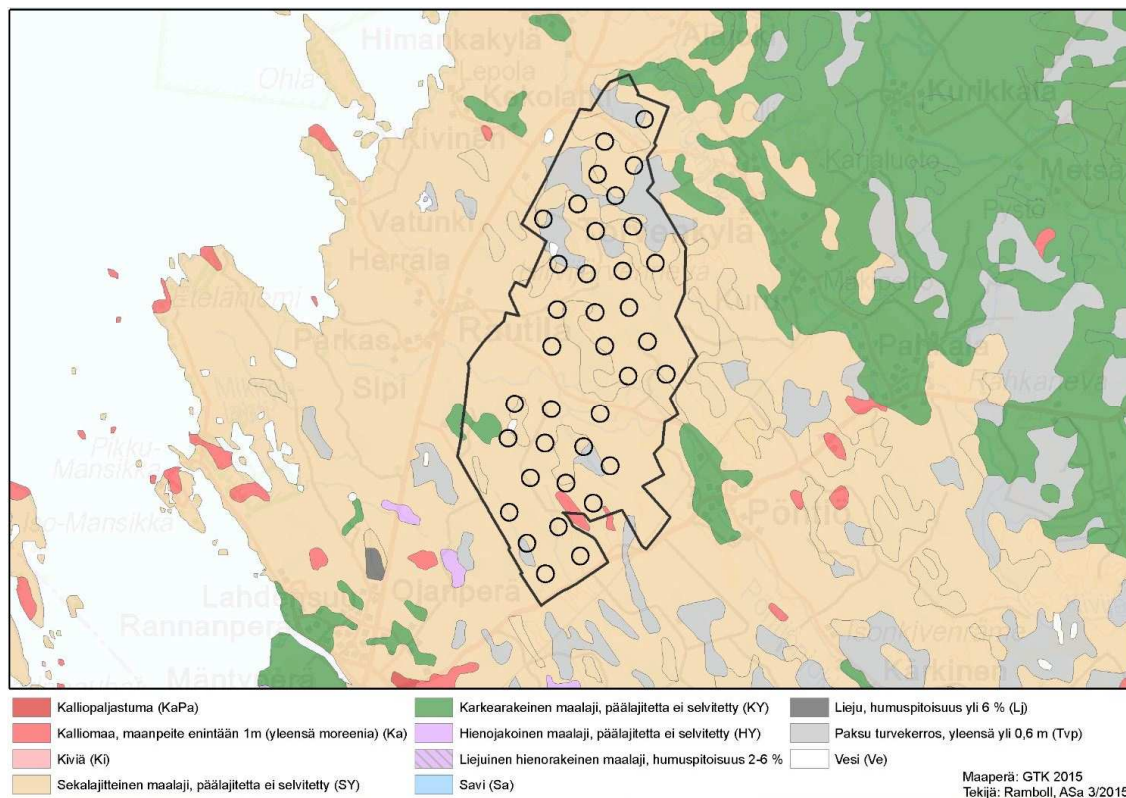
Hankealueen kallioperä on esitetty kuvassa 93 ja se koostuu eteläosassa kiillegneissistä ja kiilleliuskeesta mustaliuskevälakerroksin sekä pohjoisosassa granodioriitista, tonaliitista ja kvartsidioriitista. Eteläosan poikki luoteis-kaakko –suunnassa hankealueen viistää juonne mafista meta- vulkaniittia.



Kuva 93. Hankealueen ja sen ympäristön kallioperä.

Maaperä

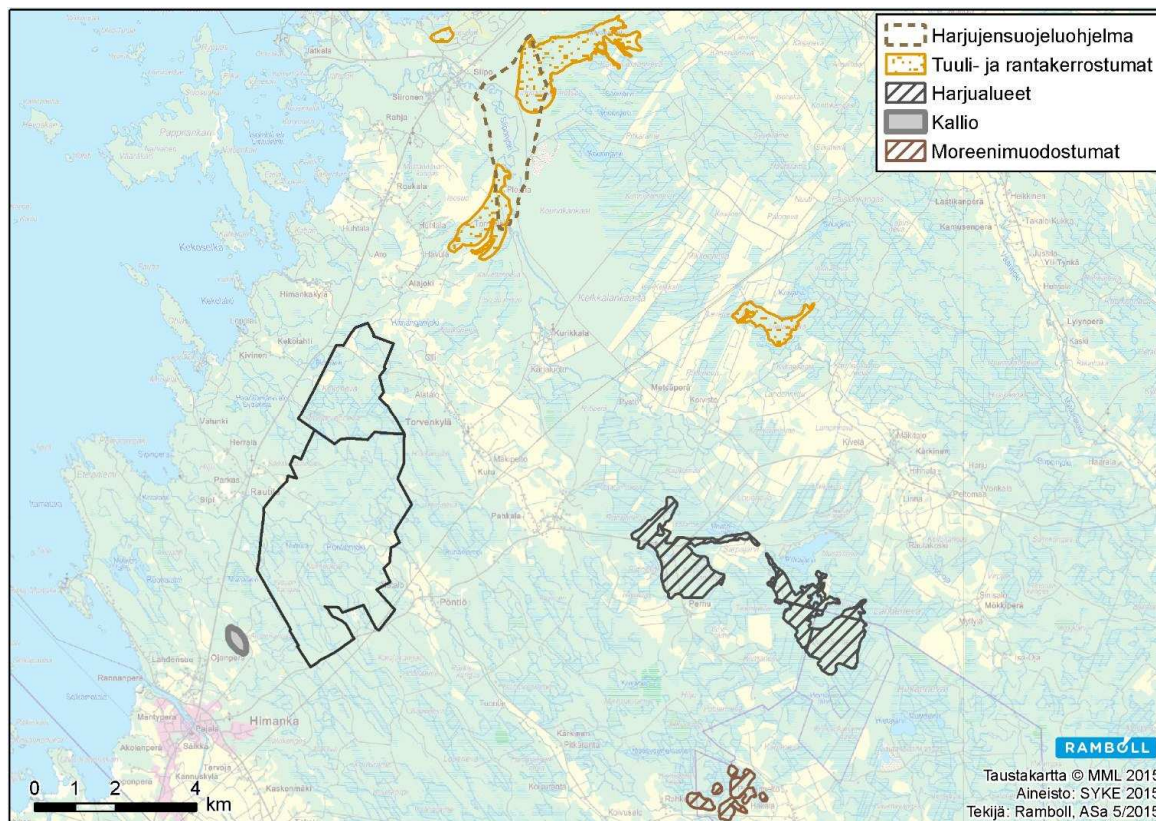
Pääosa alueesta on sekalajitteista maaperää (moreenia). Pohjoisosassa on myös soita. Eteläosassa on kalliomaata ja pienialaisesti karkearakeista maalajia (kuva 94).



Kuva 94. Hankealueen ja sen ympäristön maaperä.

Arvokkaat maaperämuodostumat

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita maaperämuodostumia. Lähimpänä, noin 1,3 kilometriä hankealueen lounaispuolella sijaitsee Lajuksenkaan arvokas kallioalue (kuva 95).



Kuva 95. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat maaperämuodostumat.

Happamat sulfaattimaat

Sulfaattimaat ovat muodostuneet Itämeren alueelle Litorinakauden aikana, jolloin bakteerien kasvijäämien hajotusprosessin yhteydessä kerrostui silloisen meren pohjalle sulfidisedimenttejä. Nykyisin nämä kerrokset sijaitsevat maan kohottua merenpinnan yläpuolella. Kun ne pysyvät pohjaveden pinnan alla, kerrokset säilyvät neutraaleina. Jos ne kuitenkin kuivuvat ja altistuvat hapelle, esimerkiksi kaivamisessa rakennustöiden yhteydessä, maakerrokset muuttuvat happamiksi sulfaattimaiksi. Maaperän ja alueen vesien pH laskee merkittävästi ja tällöin raskasmetallit liukenevat helpommin, mistä aiheutuu esimerkiksi viljelykäytölle ongelmia ja kustannuksia sekä kuormitusta alapuolisiin vesistöihin. Myös maaperässä on jo itsessään normaalia runsaammin rikki- ja metalliyhdisteitä. Pahimmillaan aiheutuu erityisesti alapuolisten vesistöjen ekosysteemiin epätasapainoa, kalakuolemia, kasvien kasvuhäiriöitä sekä pohjaeläimistön ja kalojen lisääntymisalueiden häviämistä (Maaseutuverkosto 2009).

Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla, vyöhykkeellä Närpiöstä Ouluun, mutta kapeampi vyöhyke ulottuu myös Etelä-Suomen rannikkoalueelle. Pääasiallinen sijaintisyvyys on noin 60 metriä merenpinnasta, mutta paikoin myös 80–100 metriä merenpinnasta (Maaseutuverkosto 2009). Hankealue sijoittuu tälle vyöhykkeelle. GTK tekee happamien sulfaattimaiden kartoitusta Pohjanmaan rannikolla, mutta hankealueelta ei ole vielä kartoitustietoja. Ennakkotulkinnan mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on hankealueella hyvin pieni, mm. alueen maaperästä johtuen (GTK, happamat sulfaattimaat –karttapalvelu 2015). Sulfaattimaiden aiheuttamia riskejä ja vaikutuksia sekä haittojen lieventämismahdollisuuksia on tarkasteltu tarkemmin osiossa 9.3 Pintavedet ja kalasto.

9.1.2 Vaikutuksen alkuperä

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Maaperää muokataan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huolto- ja tulotieyhteyden kattamalta alueelta. Alueelle kuljetetaan rakennusmateriaaleja mm. huoltoteiden pohjille ja tuulivoimaloiden perustuksiin. Kallioperää tullaan mahdollisesti louhimaan osalta voimaloiden perustuspaikoista, jolloin vaikutuksia voi syntyä myös kallioperään.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei varsinaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään synny normaalitalanteessa. Tuulivoimaloiden huoltotöiden yhteydessä käsitellään öljyä, mikä voi olla riski maaperän pilaantumiseen onnettomuustilanteessa. Myös poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuminen voi aiheuttaa näiden öljyjen kulkeutumisen maaperään.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat puretaan ja kuljetetaan alueelta pois ja alue maisemoidaan. Mahdollisesti myös tuulivoimaloiden perustukset puretaan. Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Siten vaikutuksia voidaan pitää rakennusvaiheen kaltaisina.

9.1.3 Vaikutusalue

Hankkeen kallio- ja maaperävaikutukset kohdistuvat rakennettavien tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden ja huoltoteiden alueille sekä niiden välittömään lähiympäristöön. Voimaloiden perustuksia tehtäessä, poistetaan maa-ainekset alueelta, jonka halkaisija on tässä oletettu noin 22 metrin kokoiseksi. Kaivun syvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä alueen maaperän ominaisuuksista, kuten esimerkiksi kantavuudesta. Kun oletetaan, että perustuksen halkaisija on 22 metriä ja kaivussyvyys keskimäärin 2 metriä, saadaan poistettavaksi maamääräksi noin 760 m³ voimalaa kohti. Rakennettaessa alueelle, jossa maakerros puuttuu tai on hyvin ohut, voidaan pystyttää voimala kallioankkuroinnin avulla tai perustusta voidaan rakentaa kalliomaan päälle. Huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja noin 6 metrin levyisiä, poikkeuksena kuitenkin kaarteet, joissa tiestöä levennetään kaarresäteestä riippuen. Huoltoteiden ympäriltä joudutaan raivaamaan puustoa 12–15 metrin leveydeltä.

9.1.4 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Olemassa olevan kallio- ja maaperätiedon (esitetty kappaleessa 9.1.1) perusteella on selvitetty hankealueen kallio- ja maaperän laatua, geomorfologisia muotoja sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Koottua aineistoa on verrattu hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulipuiston infrastruktuurin sijoitteluun. Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset maa- ja kallioperään. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja arvioinnissa on huomioitu myös vastaavista hankkeista saatu tieto kallio- ja maaperävaikutuksista.

9.1.5 Vaikutusten suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka on määritelty ottamalla huomioon missä määrin kallio- ja maaperämuodostumiin kohdistuu vaikutuksia ja kuinka paljon ainesta on poistettava. Alueita, joilta maa- ja kallioperää poistetaan, on verrattu vastaavien muodostuma-alueiden määrään paikallisella ja alueellisella tasolla. Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 28.

Taulukossa 28 esitetyn lisäksi vaikutuksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös vaikutuksen ajallinen kesto. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 28. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Toiminnasta ei aiheudu merkittävää haittaa ympäristölle.	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat lyhytkestoisia ja käsiteltävät massamäärät ovat alueellisesti keskisuuria. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristöön. Toiminnasta aiheutuu jonkin verran haittaa ympäristölle.	Vaikutukset ympäristöön ovat pitkäkestoisia ja käsiteltävät massamäärät suuria. Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle hankealueen ympäristöön. Toiminnasta aiheutuu haittaa ympäristölle.

9.1.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso on määritelty sen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja/tai harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyysarvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostelmat on luokiteltu erittäin herkiksi.

Taulukossa 29 on esitetty maa- ja kallioperän herkkyuden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

Taulukko 29. Arvioinnissa käytetyt herkkyuden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.	Alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.	Alueella on arvokkaita – esim. harjijensuojeluohjelmalla suojeltuja - kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.

9.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaihtoehdoissa 1A, 1B, 1C, 2 ja 3 maa- ja kallioperään kohdistuvat muutokset ovat pysyviä ja suoraan verrannollisia rakennettavien voimaloiden lukumäärään nähden. Seuraavaan taulukkoon on arvioitu eri vaihtoehtojen vaatimia maaperän muokkausaloja. Muokattavat maa-alat on arvioitu seuraavilla oletuksilla: voimalan nostoalue vaatii 0,6 ha alan, uudet tiet ovat 6 m leveitä ja kunnostettavia teitä levennetään 3 m. Vaikka vaihtoehdoissa maaperää muokataan pysyvästi 0,04-0,35 km², ovat vaikutukset suuruudeltaan kaikissa vaihtoehdoissa paikallistasolla pieniä. Suoria vaikutuksia tulee noin 0,002-0,01 %:lle kunnan kokonaispinta-alasta. Hankealueen herkkyystaso on matala, sillä hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia.

Taulukko 30. Rakennusvaiheessa muokattavat pinta-alat vaihtoehtoin.

	VE1A	VE1B	VE1C	VE2	VE3
Voimaloiden määrä	22	9	4	30	36
Uudet tiet	7,2 km	3,7 km	1,2 km	11,3 km	11,8 km
Kunnostettavat tiet	16,0 km	3,7 km	2,8 km	18,4 km	19,4 km
Teiden vuoksi muokattava pinta-ala	0,091 km ²	0,033 km ²	0,016 km ²	0,123 km ²	0,129 km ²
Nostoalueiden vuoksi muokattava pinta-ala	0,132 km ²	0,054 km ²	0,024 km ²	0,180 km ²	0,216 km ²
Muokattava pinta-ala yhteensä	0,223 km ²	0,087 km ²	0,040 km ²	0,303 km ²	0,345 km ²

Kun huomioidaan alueen herkkyystaso ja vaikutusten suuruusluokka, vaikutukset maaperään jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi sekä rakentamis-, toiminta- että lopettamisvaiheessa. Maaperän muokkauksesta aiheutuu pienialaisia maanpinnan korkeuden muutoksia, mutta niillä ei kuitenkaan ole merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperän laatuun. Olemassa olevan maaperätiedon mukaan tuulivoimaloita ei tarvitse perustaa kallioperään (ei kalliolouhintaa), jolloin suoria vaikutuksia

tuksia kallioperään ei synny. Sähkönsiirtoa varten tehdään maanrakennustöitä maakaapeleiden vetämiseksi alueella. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen. Lisäksi alueella rakennetaan sähköasemia. Näiltä osin vaikutukset maa- ja kallioperään tulevat sekä rakennus- että käyttövaiheessa jäämään vähäisiksi.

Teiden ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen sekä maakaapeleiden asentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Tuulivoimaloiden huoltoteiden yhteydessä alueella käsitellään öljyä, sillä voimalat sisältävät niitä huomattavia määriä. Koneistoöljyjen käsittelyyn liittyviä riskejä maaperään tai pohjaveteen käsitellään tarkemmin luvussa riskit ja häiriötekijät. Muuten maaperään/kallioperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia aineita ympäristöön, joten toimintavaiheesta ei aiheudu maaperän pilaantumisriskiä.

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat vastaavia kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten, mutta myös perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä.

Vaihtoehtojen maa- ja kallioperävaikutusten erot johtuvat lähinnä taulukossa 30 mainittujen muokattavien pinta-alojen erosta. Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 muokattavaa pinta-alaa on noin 1,5-9 -kertaisesti verrattuna vaihtoehtoihin VE1A, B ja C. Kaikissa vaihtoehdossa vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu vähäisiksi (taulukko 31).

Taulukko 31. Vaihtoehtojen vertailu ja maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A, 1B, 1C	<u>Rakentamisen</u> aikana maa- ja kallioperää muokataan tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen ja huoltoteiden alalta (yht. 0,09-0,22 km ²).	Vähäinen
	<u>Toiminnanaikaisia</u> vaikutuksia ei synny kuin poikkeustilanteissa, jos voimala rikkoutuu ja öljyä pääsee maaperään.	Ei vaikutuksia
	<u>Toiminnan päättymisen</u> aiheuttaa samantyyppiset vaikutukset kuin rakentaminen. Sijoituspaikat voidaan maisemoida.	Vähäinen
VE2, VE3	<u>Rakentamisen</u> aikana maa- ja kallioperää muokataan tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen ja huoltoteiden alalta (yht. 0,30-0,35 km ²).	Vähäinen
	<u>Toiminnanaikaisia</u> vaikutuksia ei synny kuin poikkeustilanteissa, jos voimala rikkoutuu ja öljyä pääsee maaperään.	Ei vaikutuksia
	<u>Toiminnan päättymisen</u> aiheuttaa samantyyppiset vaikutukset kuin rakentaminen. Sijoituspaikat voidaan maisemoida.	Vähäinen

9.1.8 0-vaihtoehdon vaikutukset

Hankealueen maa- ja kallioperä pysyvät nykytilassa, mikäli hanketta ei toteuteta.

9.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Vaikutuksia suoalueiden olosuhteisiin voidaan vähentää rakentamalla tiet suoalueiden reunoja myötäillen.

Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa.

9.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperätiedot on arvioitu käytettävissä olevan kartta-aineiston ja tutkimusraporttien perusteella. Kallioperän ruhjeisuuteen tai kynnyksiin (vedenjakaja) liittyviä selvityksiä ei alueella ole tehty.

Tietojen voidaan kuitenkin arvioida olevan riittävät, sillä tuulivoimahankkeissa maa- tai kallioperään ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen väliset erot tuulivoimaloiden lukumäärässä eivät merkittävästi lisää tai vähennä maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

9.2 Pohjavesi

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet Kurikkala I ja II (I-luokka) sijaitsevat noin 3,3 km sen koillispuolella ja Tiilipruukinkangas (A I-luokka, C II-luokkaa) noin 3,7 km hankealueesta lounaaseen. Hankealueella ei ole tiedossa olevia kaivoja tai vedenottamoita.

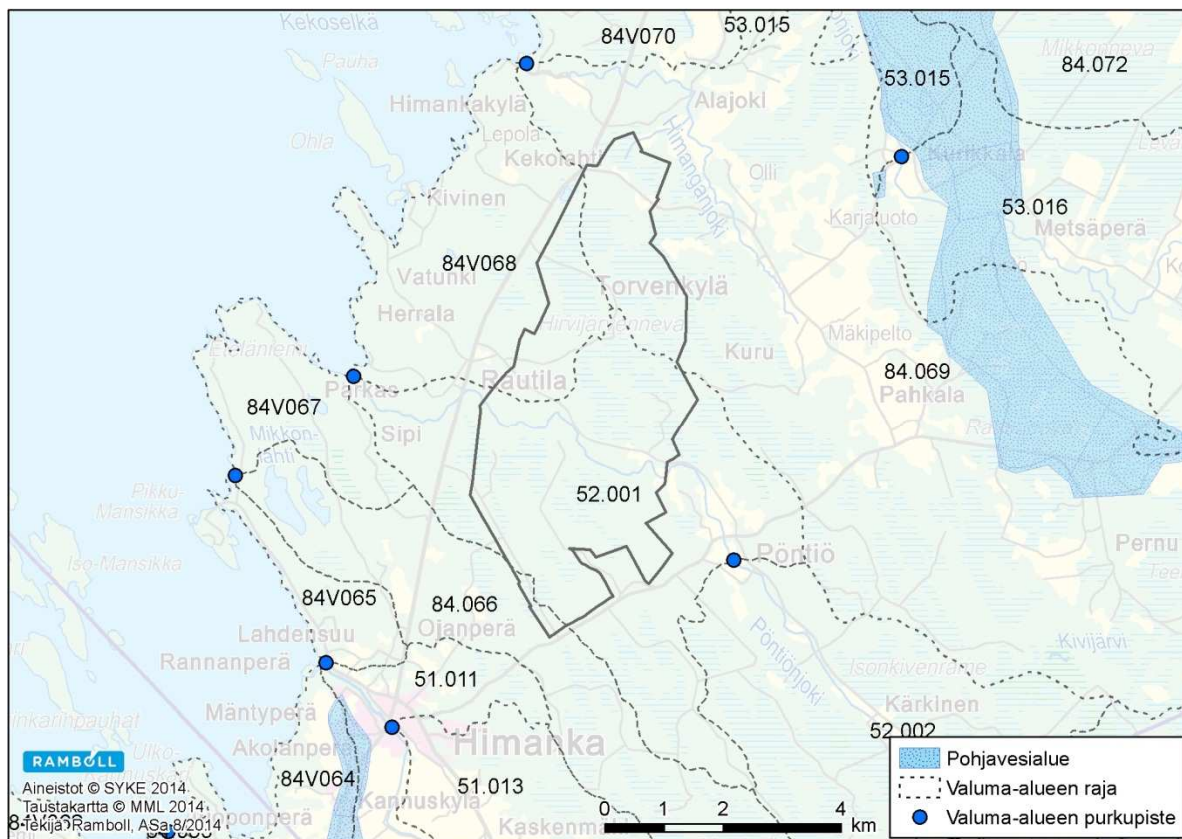
Hankkeen pohjavesivaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä tuulipuiston rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Hankealueella ei arvioida muodostuvan merkittäviä määriä pohjavettä. Rakentamistyöt aiheuttavat paikallisesti pohjaveden lyhytaikaista samentumista ja työkoneiden öljyt lievän pilaantumisriskin. Toiminnan aikana tuulivoimalan rikkoutuminen ja öljyjen pääseminen maastoon aiheuttaa vähäisen paikallisen pilaantumisriskin. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia ja niitä voidaan vähentää maisemoimalla sijoituspaikat puhtailla, alkuperäisenkaltaisilla massoilla.

9.2.1 Hankealueen pohjavesiolosuhteet

Hankealueen pohjavesiolosuhteiden nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Paikkatietoikkuna (peruskarttatarkastelu ja karttatasotarkastelu).
- Ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä.
- Britschgi, Antikainen, Ekholm-Peltonen, Hyvärinen, Nylander, Siiro ja Suomela, 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas / 2009.
- Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2008. Pohjavesialueiden kartoituksen ja luokituksen tarkistaminen (Keski-Pohjanmaan Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti (POSKI)).
- Valpola, Rankonen, Lyytikäinen, Laxström, Auri, Koivisto, Antikainen, Hyry, Breilin ja Rämät, 2009. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - Keski-Pohjanmaan loppuraportti. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2009.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet Kurikkala I ja II (I-luokka) sijaitsevat hankealueen koillispuolella noin 3,3 km etäisyydellä ja Tiilipruukinkangas (A I-luokka, C II-luokkaa, yht. 196 ha) noin 3,7 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen (kuva 96). Hankealueella ei ole tiedossa olevia talousvesikaivoja tai vedenottamoita.



Kuva 96. Pohjavesialueet ja valuma-alueet hankealueella ja sen ympäristössä.

9.2.2 Vaikutuksen alkuperä

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa mm. voimaloiden ja huoltoteiden alueilla, tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa häiriötä pohjaveden määrään (pohjaveden muodostuminen) ja laatuun. Kallio pohjaveteen vaikutuksia voi ilmaantua kalliolouhinnan aikana.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pohjavesiin synny. Tuulivoimaloiden huoltoteiden yhteydessä käsitellään öljyä, mikä äärimmäisen harvinaisessa onnettomuustilanteessa voisi johtaa pohjaveden pilaantumiseen.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

9.2.3 Vaikutusalue

Hankkeen pohjavesivaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Tarkemmin pohjavesivaikutukset kohdistuvat alueille, joissa tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Näitä aiheuttavat voimaloiden perustukset ja nostoalueet sekä huoltoteiden alueet.

9.2.4 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen pohjavesistä olemassa olevaa tietoa (esitetty kappaleessa 9.2.1) on verrattu hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoitteluun. Arvioinnissa on myös huomioitu alueen maa- ja kallioperästä olemassa oleva tieto. Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden perustus-

ten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset pohjaveteen.

9.2.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Pohjavesivaikutusten suuruusluokkaa voidaan arvioida pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuneiden muutosten perusteella. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus. Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 32. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 32. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuskriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä ja hyvin lyhytaikaisia pohjaveden laadun ja määrän muutoksia tai vaikutusta ei ole ollenkaan. Vaikutus on paikallinen.	Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia. Alueen pohjaveden laadussa ja/tai määrässä tapahtuu vähäisiä muutoksia. Vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia, eivätkä ne ole laadultaan merkittäviä.	Toiminnan vaikutukset ovat merkittäviä. Alueen pohjaveden laadussa ja/tai määrässä tapahtuu huomattavia muutoksia. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja ne ovat laadultaan merkittäviä.

9.2.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen luokkaan, veden käyttöön ja veden nykyiseen laatuun.

Taulukossa 33 on esitetty pohjaveden herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyydystason kriteerejä.

Taulukko 33. Pohjaveden herkkyydkriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta, III-luokan pohjavesialue. Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.	II-luokan pohjavesialue Yksityisiä kaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin.	I-luokan pohjavesialue Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.

9.2.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankealuetta muokataan laajalti, mutta alueen maaperästä johtuen (sekalajitteinen ts. moreeni/turvesuo) ei pohjavettä arvioida muodostuvan alueella merkittäviä määriä. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita tai tiedossa olevia kaivoja tai muita vedenottopisteitä. Em. syistä vaikutuksen suuruusluokkaa voidaan pitää pienenä ja vaikutuskohteen herkkyyttä matalana. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja ohimeneviä veden laadun häiriöitä (lähinnä samentumista) lähinnä rakennettavan tuulivoimalan kohdalla.

Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi alueen herkkyydystaso ja vaikutusten suuruusluokka huomioiden tuulivoimaloiden rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Maaperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia aineita ympäristöön, joten toimintavaiheesta ei aiheudu merkittävää maaperän tai pohjaveden pilaantumisriskiä. Lievä riski pilaantumiseen äärimmäisessä poikkeustilanteessa on, sillä tuulivoimalan konehuoneessa on suuria määriä koneöljyä, mikä voi päästä valumaan ulos koneen rikkoutuessa. Tosin kuten edellä mainittiin,

alueella eikä sen lähiympäristössäkään sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten em. äärimmäisessä poikkeustilanteessakin vaikutukset jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi. Sulkemisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Vaihtoehtojen vähäiset erot johtuvat lähinnä voimalamääristä ja huoltoteistä sekä niistä johtuvista muokattavista pinta-aloista, josta aiheutuu paikallisia ja lieviä pohjavesivaikutuksia muokattavan pinta-alan suuruuteen verrannollisesti. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 muokattavaa pinta-alaa on noin 1,5-9 -kertaisesti verrattuna vaihtoehtoihin VE1A, B ja C. Taulukkoon 34 on koottu vaihtoehtojen vertailu ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

[Taulukko 34. Vaihtoehtojen vertailu ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.](#)

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A, 1B, 1C, 2 ja 3	<p><u>Rakentamisen aikana</u> voi aiheutua paikallista ja lyhytaikaista samentumista. Alueella ei muodostu merkittäviä määriä pohjavettä.</p> <p><u>Toiminnan aikana</u> ei aiheudu vaikutuksia. Lievän riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa aiheuttaa voimalan rikkoutuminen ja öljyjen pääseminen ympäristöön.</p> <p><u>Toiminnan loppumisen</u> vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Sijoituspaikkojen maisemointi alkuperäisen kaltaisilla puhtailla massoilla vähentää vaikutuksia.</p>	Vähäinen

9.2.8 0-vaihtoehdon vaikutukset

Hankealueen pohjavesiolosuhteet pysyvät nykyisenkaltaisina, mikäli hanketta ei toteuteta.

9.2.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hankkeen pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Näitä vaikutuksia voidaan edelleen vähentää huolellisella työskentelyllä sekä työkoneiden/tuulivoimaloiden huollolla ja puhdistuksella, ettei niistä pääse leviämään öljyjä maastoon. Mahdolliset maisemointityöt tulisi suorittaa puhtailla massoilla.

9.2.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeella ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia pohjaveteen eikä eri vaihtoehtoilla ole huomattavia eroja pohjavesivaikutusten kannalta. Pohjavesiolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

9.3 Pintavedet ja kalasto

Hankealue sijoittuu Himanganjoen valuma-alueelle (84.069) ja eteläosa Pöntiönjoen vesistöalueelle ja tarkemmin Pöntiönjoen alaosan valuma-alueelle (52.001) sekä länsiosa välialueelle (84V068). Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Hirvijärvi ja alueen keskiosan poikki virtaa Pöntiönjoki. Eteläosassa on maa-ainesten ottoalueen vieressä Kirkkoperkkiön louhoslampi ja keskiosassa Nutturan lampi. Hankealueen koillispuolella noin kilometrin päässä virtaa Himanganjoki. Sen ulkopuolella, välittömästi luoteispuolella sijaitsee Pirttijärvi. Perämeri sijaitsee hankealueesta noin 3 kilometriä länteen. Ojitettujen soiden runsaudesta johtuen kaava-alueelle sijoittuu runsaasti metsäojia. Mahdollisia vesilain mukaisia kohteita ovat Hirvijärvi, Pöntiönjoen osittain luonnontilainen sivu-uoma ja Nutturan lampi. Lähialueen vesistöt ovat tummavetisiä ja ravinteikkaita. Kalastoon kuuluvat mm. hauki, särki, ahven, kiiski, siika, lahna ja made. Pöntiönjoesta pyydetään myös nahkiaista.

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon arvioidaan kokonaisuudessaan pääasiassa vähäisiksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja ilmenevät lyhytaikaisina samentumina ja ravinnepitoisuuksina rakentamispaikkojen läheisyydessä. Vastaanottaviin vesistöihin (Pöntiönjoki, Himanganjoki, merialue) kulkeutuvat ravinne- ja kiintoainepitoisuudet arvioidaan vähäisiksi, koska valumavedet ehtivät puhdistua ojaverkostossa ja suotautumalla metsä- ja suoalueilla. Voimalan 35 (VE1A, 2 ja 3) rakentamisalueen sijoittuminen Pöntiönjoen sivu-uoman päälle aiheuttaa lieventämiskeinoin kohtalaisia/muuten merkittäviä vaikutuksia. Alueella on hyvin pieni riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja ne tulisivat selvittää jatkosuunnittelussa maaperätutkimuksin, jotta rakentamista ko. alueille voidaan välttää. Rakentamisen aikana työkonet ja toiminta-aikana tuulivoimalan koneistot aiheuttavat lievän öljyvuodon riskin hankealueella. Toiminnan aikana ei muuten aiheudu vaikutuksia paitsi em. äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa. Toiminnan loppumisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja maisemointi puhtailla, tarkoitukseen soveltuvilla massoilla vähentää vaikutuksia. Mahdollisten sulfaattimaiden aiheuttamat vaikutukset jäävät tällöin vähäisiksi, jos uusia alueita ei muokata toiminnan loppuessa.

9.3.1 Hankealueen pintavedet

Hankealueen pintavesien ja kalaston nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Paikkatietoikkuna (peruskarttatarkastelu ja karttatasotarkastelu).
- Ympäristöhallinnon Hertta -tietojärjestelmä ja Oiva ympäristö- ja paikkatietopalvelu.
- Asukaskysely.
- Kysely alueen metsästäjille/kalastajille.
- Maastokäynnit 2014.
- Valuma-alueetarkastelu 2015 (hyödyntämällä MML:n peruskarttaa, ortokuvia ja laserkeilausaineistoa).
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (2013) Atlas -verkkopalvelu (<http://atlas.rkti.fi>).
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2014) Lestijoen, Pöntiönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistö-alueiden vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2021
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2012) Vesien tila hyväksi yhdessä - Vaikuta vesienhoidon työhjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella 2016–2021.
- Kaski & Oikarinen (2011) Nykytilaselvitys 2011 nahkiainen: Perämeri Tornio- Kokkola alue.www.popleader.fi/assets/site/popleader/files/NAHKIAISEN_NYKYTILA_2011_Outi_Kaski1.pdf.

Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle. Sen pohjoisosa sijoittuu Himanganjoen valuma-alueelle (84.069) ja eteläosa Pöntiönjoen vesistöalueelle ja tarkemmin Pöntiönjoen alaosan valuma-alueelle (52.001) sekä länsiosa välialueelle (84V068). Pieniltä osin hankealue kuuluu eteläosastaan Mikkonlahden valuma-alueelle (84.066), mutta ko. alueelle ei sijoitu tuulivoimaloita tai muita rakenteita. Valuma-aluejako on esitetty edellä kuvassa 96. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Hirvijärvi ja alueen keskiosan poikki virtaa Pöntiönjoki. Eteläosassa on maa-ainesten ottoalueen vieressä Kirkkoperkkiön louhoslampi ja keskiosassa Nutturan lampi. Hankealueen koillispuolella noin kilometrin päässä virtaa Himanganjoki. Sen ulkopuolella, välittömästi luoteispuolella sijaitsee Pirttijärvi. Perämeri sijaitsee hankealueesta noin 3 kilometriä länteen. Ojitettujen soiden runsaudesta johtuen kaava-alueelle sijoittuu runsaasti metsäojia. Mahdollisia vesilain mukaisia kohteita ovat Hirvijärvi, Pöntiönjoen osittain luonnontilainen sivu-uoma ja Nutturan lampi. Niitä on kuvattu ja arvioitu tarkemmin osiossa 9.4. Hankealueelta valumavedet kulkeutuvat ojaverkostoja pitkin luoteeseen ja länteen, lopulta Pöntiönjokeen tai Himanganjokeen ja Perämereen.

Pöntiönjoki virtaa kaakko-luode –suuntaisesti 15 km matkan Perämereen lähinnä Kalajoen, pieniltä osin Kannuksen alueella ja sen valuma-alue on 207 km². Se on luokiteltu keskisuureksi turvemaide joeksi. Pöntiönjoella on toteutettu perkaushanke vuosina 1963-67, jolloin Pöntiönjokea ja se sivuhaaroja perattiin 6,4 km:n matkalta. Ruoppauksia on tehty myös syksyllä 2014, tarkoituksena vähentää tulvaherkkyyttä. Pöntiönjoen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi ja sen veden kemiallisen tilan on arvioitu olevan riskissä. Joen vesi on runsasravinteista ja veden laatu

heikkenee ajoittain erittäin merkittävästi erityisesti happamien sulfaattimaiden happamuuden seurauksena (EPO ELY 2014).

Himanganjoki on pieni turvemaiden joki ja virtaa kaakko-luode –suuntaisesti Kalajoen alueella Pahkalan ja Torvenkylän kylien läpi. Sen vesi on runsasravinteista. Himanganjoen yläosaa on perattu vuonna 1950-luvun lopulla ja alaosaa 1960-luvun alkupuolella (EPO ELY 2014).

9.3.2 Hankealueen kalasto ja kalastus

Pönttienjoen kalataloudellinen merkitys on vähäinen ja se johtuu veden vähäisyydestä, kuormituksesta ja happamien sulfaattimaiden vaikutuksesta. Nahkiainen kuitenkin lisääntyy joessa ja niitä pyydetään syksyllä Pönttiönjoesta. Merestä nousee kudulle myös esimerkiksi haukea, madetta ja särkikaloja, joita pyydetään joesta. Myös Himanganjoen kalastuksellinen merkitys on vähäinen mm. kuormituksesta ja happamuudesta johtuen. Hirvijärvi on pieni, alle hehtaarin kokoinen järvi Hirvinevan keskellä. Runsashumuksisesta vedestä ja koosta johtuen sen kalastuksellinen merkitys on vähäinen.

9.3.3 Vaikutuksen alkuperä

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt (mm. voimaloiden ja huoltoteiden alueilla) voivat aiheuttaa jonkin asteisia vaikutuksia pintavesien laatuun ja sitä kautta vesiliöistöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Jos alueella on happamia sulfaattimaita, voi kaivutöiden ulottuessa niihin saakka kulkeutua pintavesiin myös happamia valumavesiä, joissa saattaa olla korkeita metallipitoisuuksia. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Tuulivoimaloiden huoltotöiden yhteydessä käsitellään öljyä, mikä voi olla riski pohjaveden pilaantumiseen onnettomuustilanteessa.

Tuulipuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan mahdollisimman luonnontilaisen kaltaiseksi. Vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Esimerkiksi happamista sulfaattimaista aiheutuvat vaikutukset ovat syntyneet jo rakentamisvaiheessa, eikä lisävaikutuksia todennäköisesti synny, jos uusia sulfaattimaita ei paljasteta kaivamalla hapettomasta kerroksesta. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

9.3.4 Vaikutusalue

Hankkeen pintavesi- ja kalastovaikutukset rajoittuvat pääasiassa hankealueelle. Tarkemmin vaikutukset kohdistuvat niiden alueiden lähiympäristön pintavesiin, joissa tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Näitä ovat voimaloiden perustusten alueet sekä huoltoteiden alueet.

9.3.5 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen pintavesistä ja kalastosta olemassa olevaa tietoa (esitetty kappaleessa 9.3.1) on verrattu hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoitteluun. Arvioinnissa on myös huomioitu alueen maa- ja kallioperästä olemassa oleva tieto. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu tuulivoimaloiden perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

Vaikutusten arviointi on tehty aikaisempien aiheeseen liittyvien tutkimusten (kirjallisuuslähteet), maastokäyntien ja asukas- ja asiantuntijakyselyiden perusteella. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia voidaan verrata maanrakennustöihin, jossa maan pintaa kaivetaan sekä muokataan ja rakennetaan teitä.

9.3.6 Vaikutuksen suuruusluokka

Pintavesivaikutusten suuruusluokkaa voidaan arvioida pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuneiden muutosten perusteella. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto. Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 35. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 35. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuskriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset vähäisiä. Rehevyytaso tai ekologinen luokitus ei muutu. Uimaveden laadussa ei tapahdu heikkenemistä. Vaikutusten kesto on lyhyt.	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset kohtalaisia. Väliaikainen rehevyytason nousu. Ekologinen luokitus ei muutu pysyvästi. Uimaveden laatu voi tilapäisesti heikentyä. Vaikutusten kesto on melko lyhyt.	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset ovat suuria. Rehevyytaso nousee ja ekologinen luokitus heikkenee pysyvästi. Uimavesien laatu heikkenee. Vaikutusten kesto on pitkäaikainen.

9.3.7 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja veden nykyiseen laatuun sekä virkistyskäyttöarvoon.

Taulukossa 36 on esitetty pintavesien ja kalaston herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Taulukko 36. Pintavesien ja kalaston herkkyydkriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Vaikutuspiirissä ei ole luonnonsuojelukohteita. Rehevyytaso rehevä-lievästi rehevä. Ekologinen luokitus tyydyttävä tai alapuolella. Paikallinen virkistysarvo. Vesieliöstö ja kalasto reheville ja humuspitoisille vesille tyypillistä ja vedenlaadun muutoksia hyvin kestäviä.	Rehevyytaso lievästi rehevä-karu. Ekologinen luokitus hyvä. Alueellinen virkistysarvo. Vesieliöstö ja kalasto lievästi reheville vesille tyypillistä ja kestää melko hyvin vedenlaadun muutoksia.	Vaikutuspiirissä on Natura 2000 –alue tai muu suojelualue tai vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin. Rehevyytaso karu. Ekologinen luokitus erinomainen Kansallinen virkistysarvo. Vesieliöstö ja kalasto puhtaille vesille tyypillistä sisältäen mm. lohikaloja. Vesieliöstö ja kalasto herkkiä vedenlaadun muutoksille.

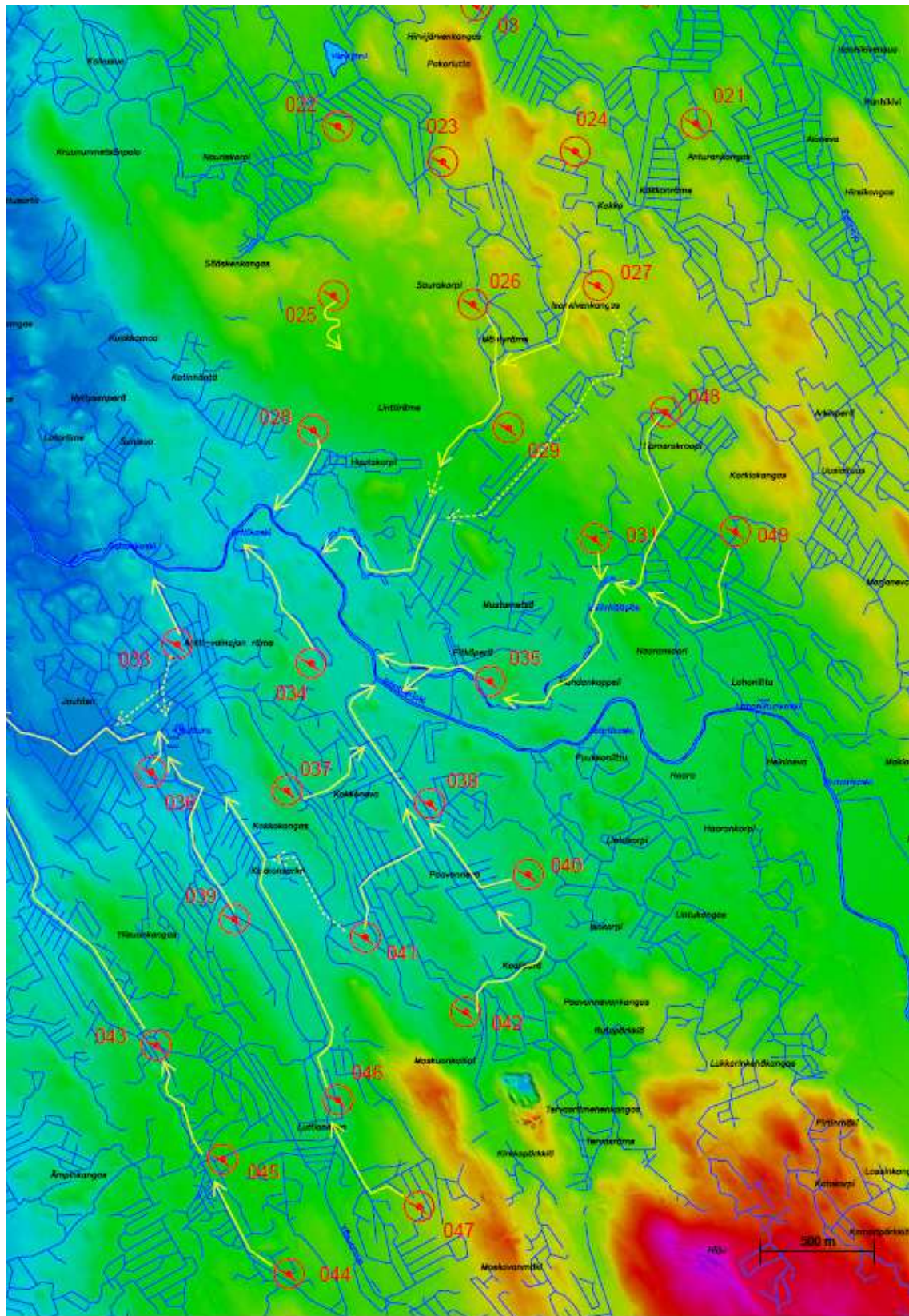
9.3.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vesistö- ja kalastovaikutusten suuruusluokka voidaan määritellä pieneksi. Alueella tehdään laajalti maanmuokkaustoimia, mutta ne kohdistuvat pääasiassa alueille, joilla valumavedet eivät pääse vaikuttamaan suoraan vesistöihin ja rakentamisalueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei esiinny vesilain mukaisia luonnontilaisia kohteita. Hankealueen herkkyyttä vesistö- ja kalastovaikutusten osalta voidaan pitää matalana, pieniltä osin korkeana (mahdolliset vesilain mukaiset kohteet: Hirvijärvi, Nutturan lampi ja Pöntönjoen luonnontilainen sivu-uoma). Valuma-alueelle sijoittuvat vesistöt (Pöntönjoki, Himanganjoki, Hirvijärvi) ovat reheviä tai lievästi reheviä ja niiden virkistysarvo on lähinnä paikallinen. Arvioinnissa on kuitenkin huomioitava, että Pöntönjoen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi ja tavoitteena on hyvä tila.

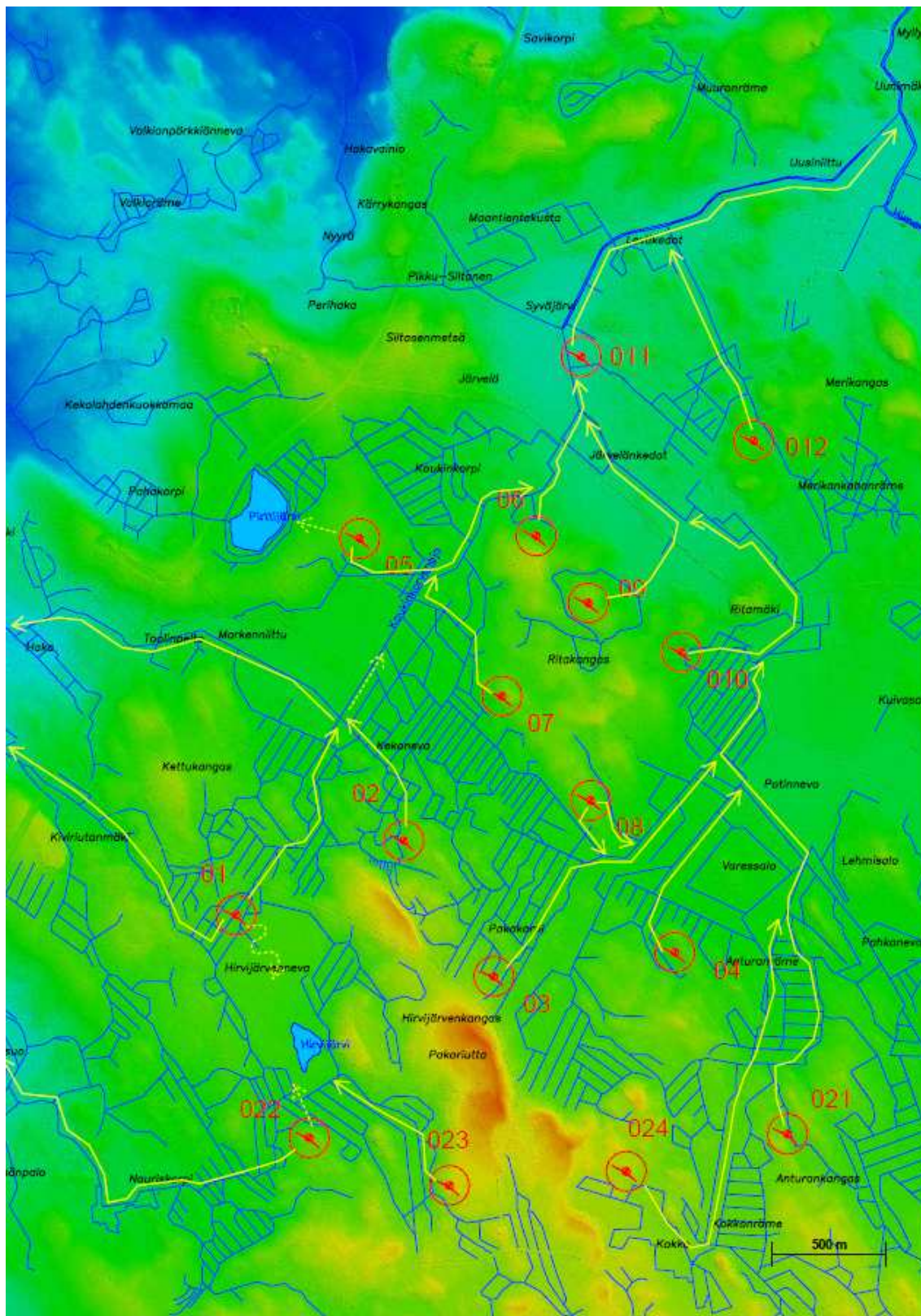
Pintavesiin ja sitä myötä kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa vähäisiä, kun huomioidaan alueen herkkyys ja vaikutusten suuruusluokka. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana joudutaan tekemään maanmuokkaustoimia, joista aiheutuu kiintoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista valumavesien mukana ja siihen vaikuttaa erityisesti rakentamisaikainen sateisuus ja alueen maaperän laatu. Valumasuuntatarkastelun perusteella valumavedet kulkeutuvat hankealueelta länteen ja luoteeseen, pääasiassa vähintään noin 0,5-5,5 kilometrin matkan Pöntiönjokeen tai Himanganjokeen ja edelleen Perämereen, jolloin valumavedet suodattuvat ja puhdistuvat ja vaikutukset vastaanottavassa vesistössä jäävät vähäisiksi. Pieniltä osin voimalanpaikat sijoittuvat lähemmäs vastaanottavia vesistöjä ja vaikutukset ovat suurempia. Sellainen on voimala 33 (VE1A, VE2, VE3), jonka sijoituspaikalta voi rakentamisaikana suuren valuman aikana aiheutua vähäisiä tai enintään kohtalaisia vaikutuksia, lähinnä sementumaa vastaanottavaan vesistöön ts. Pöntiönjokeen. Vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla voimala ja sen rakenteet niin, että valumavedet eivät kulkeudu suoraan kohti Pöntiönjokea. Merkittävät vaikutukset ovat voimalalla 35 (VE1A, VE2, VE3), koska voimalan rakennusalue sijoittuu Pöntiön osittain luonnontilaisen sivu-uoman päälle. Rakentamistoimista voi aiheutua merkittävää veden sementumista, ravinteiden kulkeutumista ja uoman tukkeutumista. Sillä voi olla myös haittaa Pöntiönjoen vedenlaatuluokituksen parantamistavoitteelle. Rakentamisalueen siirrolla pois uoman päältä voidaan vaikutuksia lieventää kohtalaisiksi. Vastaanottavat vesistöt, voimalat ja vaikutukset on eritelty alla olevaan taulukkoon. Voimalakohtainen valumasuuntatarkastelu on esitetty tarkemmin liitteenä olevissa voimalakohtaisissa kuvauksissa. Alla olevissa kuvissa (kuvat 97 ja 98) on esitetty valumasuunnat karttapohjaisesti.

Taulukko 37. Voimalapaikoilta valumavesiä vastaanottavat vesistöt ja valumavesien vaikutus.

Valumavedet vastaanottava vesistö	Voimalan nro	Valumavesien kulkeutumisreitien pituus	Valumavesien vaikutus
Pöntiönjoki	26, 27, 28, 29, 31, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48 ja 49	0,5-4,0 km	Vähäinen
Pöntiönjoki	33 (VE1A, 2 ja 3)	370 m	Vähäinen/ kohtalainen suurten valumien aikana
Himanganjoki	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 21 ja 24	1,6-5,5 km	Vähäinen
Perämeri	1, 2 ja 22	2,9-3,7 km	Vähäinen
Pöntiönjoen osittain luonnontilainen sivu-uoma	35 (VE1A, 2 ja 3)	voimalan rakennusala sijoittuu uoman alueelle	Kohtalainen/merkittävä
Hirvijärvi	-	-	ei vaikutuksia, valumavedet virtaavat ohi / pois päin voimaloilta 22 ja 23 ympäröivää ojaverkostoa pitkin
Nutturin lampi	-	-	ei vaikutuksia, valumavedet voimaloilta 36, 39, 46 ja 47 virtaavat ohi ojaverkostoa pitkin päätyen Pöntiönjokeen 2,4-4,1 km päässä



Kuva 97. Etelaosan voimaloiden valumavesien kulkeutumissuunnat.



Kuva 98. Pohjoisosan voimaloiden valumavesien kulkeutumissuunnat.

Turvemaille sijoittuvien voimaloiden valumavedet ovat oletettavasti ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiltaan suurempia kuin moreenimaille sijoittuvien voimaloiden. Perustamispaikat ovat suuriltaan osin kivennäismaalla, mutta voimaloiden nro 1 (VE1B, 2, 3), 10 (VE1B, 2, 3), 27 (VE1A, 2, 3) ja 36 (VE1A, 2, 3) alueet ovat turvemaalla/rämemetsässä. Turvemailla myös happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on suurempi kuin moreenimailla, vaikkakin riski niiden esiintymiseen

alueella on pieni. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen rakentamispaikoilla tulisikin selvittää jatkosuunnittelussa maaperätutkimuksin ja huomioida rakenteiden sijoittelussa. Maanmuokkauksia sulfaattimaa-alueilla olisi vältettävä, jotta vesistö- ja kalastovaikutukset voidaan varmasti ehkäistä. Näiltä alueilta kaivettaessa seurauksena voi olla pahimmassa tapauksessa ainakin kohtalaisia vesistö- ja kalastovaikutuksia. Happamista sulfaattimaaista kuivatuksen seurauksena liikkeelle lähtevä happamuus ja metallikuormitus heikentävät selvästi pintavesien tilaa. Herkimmät eliölajit ovat lohikalat, made, särki, kalkkikuoriset nilviäiset, kotilot ja rapu. Tarvittaessa sulfaattimaiden aiheuttamia vaikutuksia on lievennettävä (esim. kaivumassojen ja valumavesien käsittely). Jatkosuunnittelussa, viimeistään rakennuslupavaiheessa, on myös selvitettävä ojitustarpeet voimala-alueilla ja arvioitava niiden vaikutukset alueen hydrologiaan ja virtaamiin.

Käytön aikaisia vaikutuksia ei arvioida olevan eikä huoltotoimilla ole normaalitilanteessa vaikutuksia pintavesiin. Jos voimalan 35 (VE1A, 2, 3) sijoituspaikka toteutetaan Pöntiönjoen sivu-uoman päälle, on sillä myös toiminnan aikana vaikutuksia uoman virtaamiin ja virtaussuuntiin. Toimintavaiheessa lievän pintavesien pilaantumisen riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa aiheuttaa tuulivoimalan konehuoneen suuri öljymäärä, mikä voi päästä valumaan ulos koneen rikkoutuessa. Käytöstä poiston vaikutusten arvioidaan olevan samanlaisia kuin rakennusvaiheessa tai vähäisempiä. Hankkeen vähäisistä vesistövaikutuksista johtuen myöskään kalastovaikutukset eivät ole todennäköisiä. Vesistövaikutuksia voimalakohtaisesti on tarkasteltu liitteessä voimalapaikkakohtaisissa kuvauksissa.

Vaihtoehtojen vähäiset erot johtuvat lähinnä voimalamäärästä ja huoltoteistä sekä niistä johtuvista muokattavista pinta-aloista, josta aiheutuu paikallisia lieviä pintavesivaikutuksia lähinnä ympäröiviin ojiin. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 muokattavaa pinta-alaa on noin 1,5-9 -kertaisesti verrattuna vaihtoehtoihin 1A, 1B ja 1C. Vaihtoehdossa VE1A neljä voimalaa, vaihtoehdossa VE1B kaksi voimalaa sekä vaihtoehdossa VE2 ja VE3 kuusi voimalaa sijoittuu turvemaille. Näiltä alueilta ravinteita ja kiintoainesta lähtee todennäköisesti runsaammin liikkeelle kuin kärkeiltä kivennäismaa-alueilta ja sulfaattimaiden esiintymisen riski on suurempi. Vaihtoehdossa 1C voimaloita ei ole turvemaille ja voimalamäärä on muutenkin merkittävästi pienempi, jolloin vesistövaikutukset ovat pienempiä. Etäisyydet vastaanottaviin vesistöihin eivät eroa eri vaihtoehtoissa merkittävästi, paitsi vaihtoehtoissa 1A, 2 ja 3 olevan voimalan 35 osalta, joka sijoittuu Pöntiönjoen sivu-uoman päälle. Taulukkoon 38 on koottu pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Taulukko 38. Vaihtoehtojen vertailu ja pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A, 1B, 1C, 2 ja 3	<u>Rakentamisen aikana</u> voi aiheutua paikallista ja lyhytaikaista valumavesien samentumista ja vähäisiä vedenlaadun muutoksia voimaloiden sijoituspaikkojen / huoltoteiden läheisissä ojissa. Vastaanottaviin vesistöihin (lähinnä Viirretjoki) kulkeutuvat ravinne- ja kiintoainepitoisuudet arvioidaan vähäisiksi. Alueella on hyvin pieni riski sulfaattimaiden esiintymiseen ja maaperätutkimukset tulisi tehdä jatkosuunnittelussa.	Vähäinen
	<u>Toiminnan aikana</u> ei aiheudu vaikutuksia. Lievän riskin äärimmäisessä poikkeustilanteessa aiheuttaa voimalan rikkoutuminen ja öljyjen pääseminen ympäristöön.	Ei vaikutuksia
	<u>Toiminnan loppumisen</u> vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Sijoituspaikkojen maisemointi tarkoitukseen soveltuvilla puhtailla massoilla vähentää vaikutuksia. Mahdollisten sulfaattimaiden aiheuttamat vaikutukset jäävät vähäisiksi, jos uusia alueita ei muokata.	Vähäinen
VE1A, 2 ja 3 voimalan nro 35 osalta	<u>Rakentamisen aikana</u> voimalan sijoittaminen Pöntiönjoen sivu-uomalle aiheuttaa virtausesteen, samentumaa ja ravinteiden kulkeutumista Pöntiönjokeen. Sillä voi olla myös haittaa Pöntiönjoen vedenlaatuolosuhteiden parantamista-	Kohtalainen/merkittävä

	voitteelle. Voimalansiirrolla pois uoman päältä vaikutuksia voidaan vähentää kohtalaisiksi.	
	<u>Toiminnan aikana</u> voimala voi aiheuttaa vaikutuksia virtaamiin ja virtaussyntiin.	Vähäinen/kohtalainen
	<u>Toiminnan loppuminen</u> aiheuttaa rakentamiseen verrattavia vaikutuksia.	Kohtalainen/merkittävä

9.3.9 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli tuulipuistoa ei rakenneta, pintavesien ja kalaston tila säilyy nykyisellään ja kehittyy luonnollisten muutosten sekä mahdollisten valuma-alueella tapahtuvien toimenpiteiden vuoksi (met-sähakkuut tms.).

9.3.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulipuiston rakennustyöt tulisi toteuttaa vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen kulkeutumismahdollisuus vesistöön on pieni. Uoman yli rakennettavien teiden yhteydessä tulisi huomioida mahdolliset suojausmenetelmät, joilla voidaan estää kiintoaineen kulkeutuminen uomaan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Jatkosuunnittelussa mahdollisten happamien sulfaattimaiden olemassaolo tulisi tutkia sijoituspaikoilta ja uusien huoltoteiden alueilta. Ensisijaisesti maanmuokkaustöitä sulfaattimaa-alueilla tulisi välttää, koska syntyneiden haittojen torjunta on yleensä kallista. Muodostuneita happamuushaittoja voidaan torjua esimerkiksi erilaisilla vesiensuojelurakenteilla, kalkkisuodinojilla, vesien kalkituksella ja kaivuumassojen käsittelyllä.

9.3.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikka hankealueen pintavesien vedenlaadusta ei ole tutkittua, ajankohtaista tietoa, voidaan arviointi tehdä luotettavasti perustuen kokemukseen ja tietoon suovaltaisten alueiden ojitusojien vedenlaadusta sekä maastokäynteihin. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä. Mahdolliset hankealueella sijaitsevat happamat sulfaattimaat tulee selvittää jatkosuunnittelussa ja ne on huomioitava voimaloiden ja uusien huoltoteiden sijoittelussa.

9.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueen luonto on metsä- ja suotyyppien osalta pääsääntöisesti voimakkaasti käsiteltyä. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia elinympäristöjä ei esiinny tuulivoimalaitosten suunnitelluilla sijoituspaikoilla. Metsäaluerakenne on vaihtelevan ikäinen, mutta pääosin nuorista ja varttuvista kehitysvaiheista koostuva. Vanhimpia metsiköitä edustavat noin 100 vuoden ikäiset puolukkatyyppin männiköt ja mustikkatyyppin kuusikot, mutta varsinaisia vanhanmetsän indikaattoreita ei havaittu maastoselvityksissä, vanhimpien kuusikoiden ja vähäistä lahpuustoa lukuun ottamatta.

Voimalaitosten sijoituspaikoilla, huoltoteiden tai maakaapeleiden alueilla ei esiinny arvokkaita luontokohteita missään vaihtoehdossa. Uhanalaista tai erityisesti suojeltavaa kasvilajistoa ei hankealueelta havaittu. Myöskään luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppjä ei hankealueella esiinny. Arvokkaimmat luontokohteet alueella löytyvät ojittamattomasta suoluonnosta, ja muutamista vanhemmista hakkuilta säästyneistä sekametsäkuutioista. Hankealueella esiintyviä uhanalaisia suotyyppjä edustavat mm. Linttirämeen vaarantuneet sara- ja lyhytkorsirämeet, Nutturan saraneva ja luhtanevakorpimuutuma sekä Jouhtenen lyhytkorsineva ja -nevaräme. Hankealueella esiintyy myös pirunpeltoja. Pöntiönjoen sivu-uoma on mahdollinen vesilain mukainen kohde, kuten Nutturan nevala sijaitsevat lampareet ja Hirvijärvi. Pöntiönjokivarsi sivu-uomineen on tärkeä ekologinen vyöhyke. Metsälain mukaisista elinympäristöistä hankealueella esiintyy kivikoita (pirunpeltoja) ja ojittamattomien soiden metsäsaarekkeita.

Hankkeen metsäaluerakenteeseen kohdistava pirstova vaikutus arvioidaan paikallisella tasolla vaihtoehdoissa 1B ja 1C vähäiseksi ja muissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Alueellisella tasolla pirstoutumisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Koska suurin osa suoran vaikutuksen alueella olevista luontotyypeistä on tavanomaisia, yleisiä luontotyyppisiä, ovat vaikutukset näihin vähäisiä. Hankealueen metsä- ja suoalueet ovat pääsääntöisesti tavanomaisia eri-ikäisiä talousmetsiä tai ojitettuja turvekankaita. Tavanomaisenkin metsäpinta-alan väheneminen voimalaitospaikkojen ja huoltoteiden alta selvitysalueen pinta-alaan nähden on vähäistä ja suurimmillaankin vain noin 2 % luokkaa. Vaihtoehtojen välillä on kuitenkin suuria eroja metsäpinta-alan poistumassa.

Hankealueen arvokkaat luontokohteet ovat pääsääntöisesti turvassa maanrakennustoimien suorilta ja epäsuorilta vaikutuksilta. Mahdolliset vaikutukset tavanomaista talousmetsäluontoa korkeamman herkkyytason kohteisiin ja samalla luonnon monimuotoisuuteen ovat vähäisiä, lukuun ottamatta yhtä voimalapaikkaa. Pönttiönjoen sivu-uoman varteen sijoittuu yksi voimala, jonka vaikutukset mahdolliseen vesilain mukaiseen luontotyyppiin ovat haitallisia ja vaihtoehdoissa 1A, 2 ja 3 merkittäviä, lievennystoimin kohtalaisia. Hankkeen vaikutukset uhanalaisiin luontotyyppisiin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa muilta osin vähäiseksi tai olemattomiksi. Metsälakikohteisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Koska luontoselvityksissä eikä uhanalaisten lajien tietojärjestelmäpoiminnasta ilmennyt arvokasta kasvilajistoa, kaikissa hankevaihtoehdoissa uhanalaisiin, rauhoitettuihin ja harvinaisiin kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi. Hankevaihtoehdoilla ei katsota olevan merkittäviä eroja kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, vaikkakin vaihtoehdoissa 1B ja 1C vaikutukset ovat vähäisempiä pienemmän voimalamäärän ansiosta.

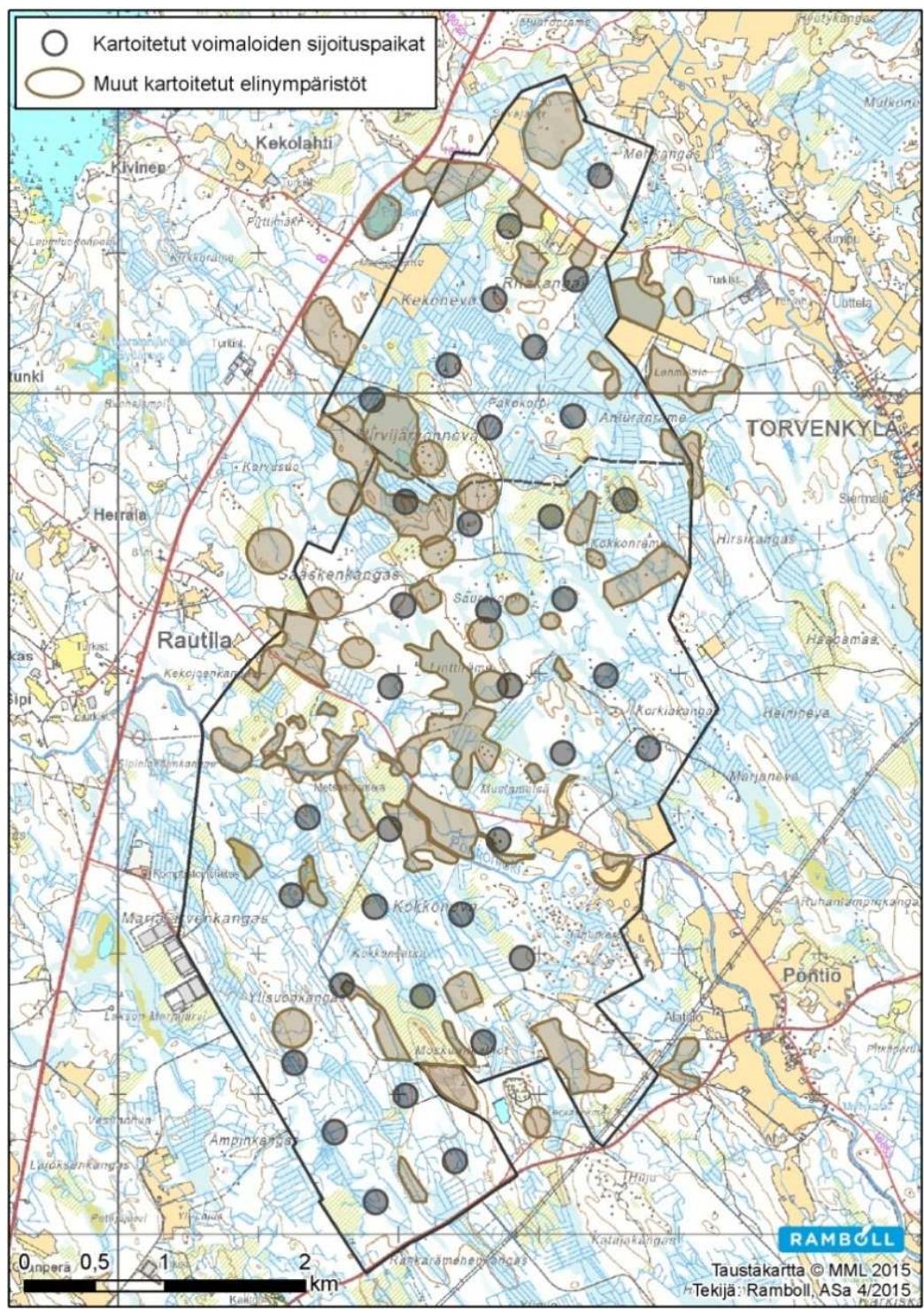
9.4.1 Lähdemateriaali ja menetelmät

Hankealueen kasvillisuuden nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Metsänhoitoyhdistyksen tilakohtaisten metsätaloussuunnitelmien kuvointi ja kuviotieto noin puolesta voimalapaikoista ja noin 40 % koko hankealueen pinta-alasta (MHY 2014).
- Hankealueelle laadittu kasvillisuus selvitys kaikkien voimaloiden sijoituspaikkojen osalta sekä arvokkaimpien luontokohteiden osalta (Ramboll 2014).
- Uhanalaisia lajeja koskeva tieto on peräisin Suomen ympäristökeskuksen tietokannoista (5.5.2015) sekä kasvi- ja eläinatlaksista, sekä Helsingin yliopiston havaintotietokannasta (Hatikka).
- Paikkatietomenetelmiä, kuten maanmittauslaitoksen rajapintapalvelua (ilmakuvat, kartat), karttaikkunaa (Inspire -aineistot), geokarttaa (geologian tutkimuslaitoksen aineisto), Luonnonvarakeskuksen (Luke) aineistot.
- Metsäkeskuksen elinympäristörekisterin monimuotoisuustiedot (Kemera, Metso) hankealueelta (LuKe 2015).
- Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan eri vaihekaavojen aineistot vuosilta 1999-2015.
- Hankealuetta tuntevien haastattelut hankkeen yleisötuloksissa ja työneuvotteluissa.

Maastotyömenetelmät

Hankealue sijoittuu asumattomalle metsätalousohjelmaiselle alueelle, jonka kasvillisuudesta oli käytettävissä vain vähän lähtötietoja. Suunnitellun tuulivoimapuistoalueen kasvillisuus ja luontotyypit kartoitettiin maastotöinä vuosien 2014 aikana. Kasvillisuus selvitykseen käytetty maastotyöaika on esitetty taulukossa 39. Selvitysalueen pinta-ala oli noin 19 neliökilometriä. Kasvillisuus selvityksestä on laadittu erillisraportti (liite 5), joka on esitetty YVA-selostuksen liitteenä, ja jossa maastotyömenetelmistä on kerrottu tarkemmin. Maastoselvityksistä vastasivat kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta luontokartoittaja Mika Sievänen sekä ympäristösuunnittelija (AMK), luontokartoittaja (EAT) Petri Hertteli.



Kuva 99. Inventoitujen voimalapaikkojen (VE3) sekä esiselvityksessä arvokkaimmiksi arvioitujen ja inventoitujen luontokohteiden sijainnit.

Taulukko 39. Kasvillisuusselvitykseen käytetty maastotyöaika.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Luontotyyppikartoitukset ja voimalapaikkojen, huoltoteiden ja maakaapelointialueiden kasvillisuusselvitys	6.5.–28.7.2014 sekä 23.9 noin 21 päivänä yhteensä noin 160 tuntia, sekä muuttuneiden voimalapaikkojen osalta, 15-21.10.2014 noin 6 päivänä yhteensä noin 50 tuntia.

9.4.2 Nykytila

Hankealueella vallitsevat havu- sekä havusekametsät. Metsät ovat pääosin hyvin voimakkaasti käsiteltyjä talousmetsiä, joka ilmenee maastonselvitysten perusteella laadituista voimalapaikka-kohtaisista kohdekorteista, käytettävissä olleiden metsätaloussuunnitelmien tiedoista sekä luonnonvarakeskuksen metsävaratiedoista. Pääosaltaan (noin 70 % metsäpinta-alasta) alueen metsät ovat alle 50 vuoden ikäisiä ja taimikkovaiheen metsiköitä esiintyy yleisesti. Vanhempaa ja jä-reärunkoisempaa, yli 80 vuoden ikäistä talousmetsää esiintyy vähäisesti ja sirpaleisesti eri puolilta hankealuetta muutamia kymmeniä hehtaareja. Yli 50 vuoden ikäisten talousmetsien määrä on noin 25 % hankealueen metsäpinta-alasta. Selvitysalueella ei esiinny vanhoja metsiä. Vanhan metsän kriteerinä pidetään tässä selvityksessä yli 100 vuoden ikäistä metsää, johon liittyy olennaisesti myös lahoppuuston esiintyminen. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta lahoppuustoa esiintyy selvitysalueen metsissä niukasti, lähinnä Pöntiöjoen ja sen tulvauomien läheisissä turvekankaiden kuusikoissa.

Merkittävä osa eloperäisistä kasvupaikoista on ojitettu. Hankealueen ojitettujen suoalueiden pinta-ala on noin 500 hehtaaria ja ojitusten vaikutus ulottuu vielä laajemmalle. Ojittamattomien soiden pinta-ala on noin 35 hehtaaria. keskeisimmät ojittamattomat suoalueet ovat Hirvijärvenneva, Linttiräme ja pienemmät Jouhten ja Nuttura.

Yleisin metsätyyppi selvitysalueella on variksenmarja-puolukkatyyppin metsät (EVT) ja Puolukka-tyypin metsät (VT). Osin esiintyy myös kivikkoisia variksenmarja-kanervatyyppin metsiä (ECT). Mustikkatyyppin (MT) kuusikoita esiintyy sirpaleisesti ja jonkin verran enemmän Pöntiönjokivarressa. Lisäksi painaumet ovat mustikkatyyppin kuusikoissa usein soistuneet.

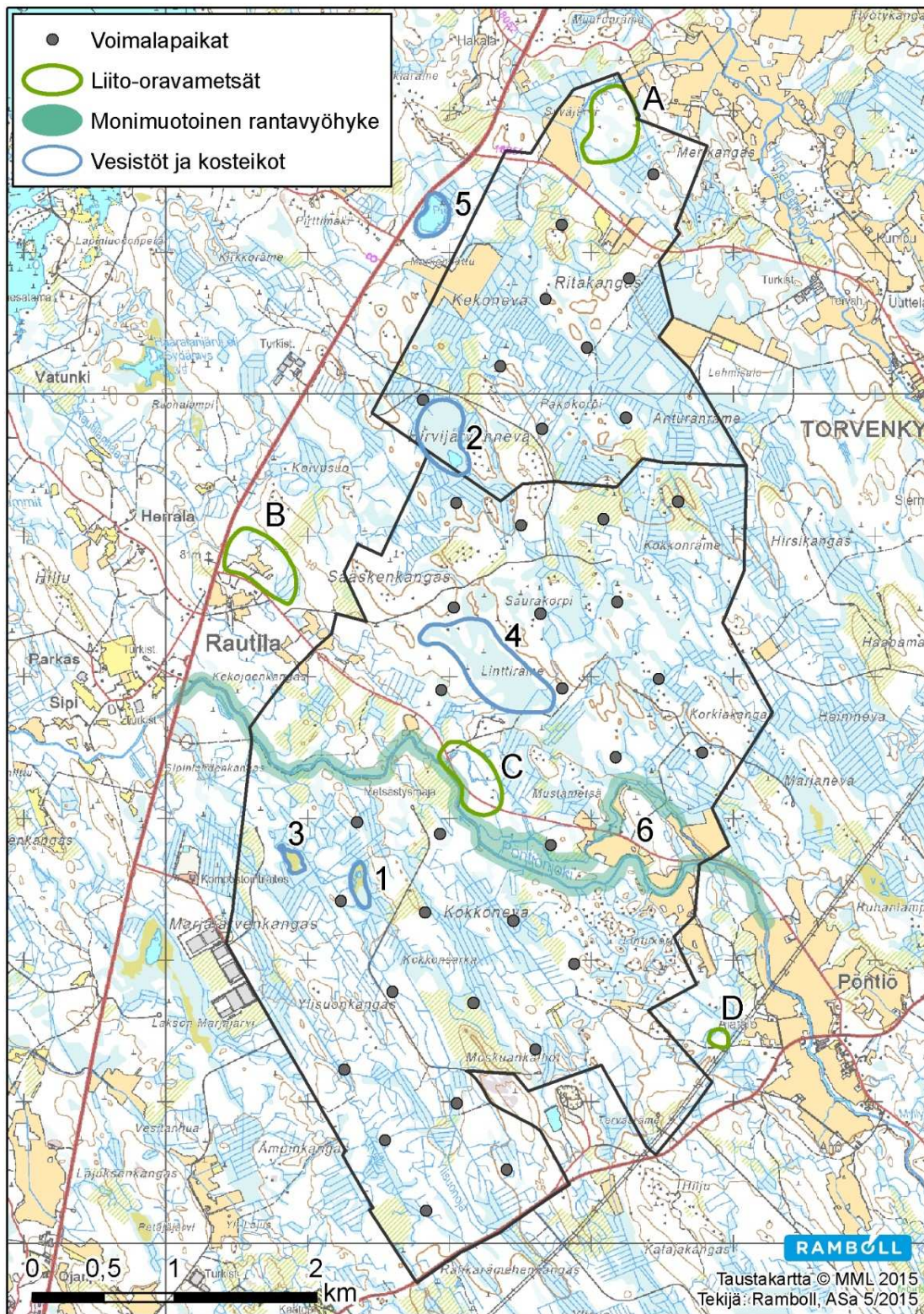
Tuulivoimaloiden rakentamisalueet

Voimalapaikkojen, pääsytiestön ja sähkönsiirron kasvillisuuskartoitukset toteutettiin suojelullisesti huomionarvoisia elinympäristöjä ja lajeja etsien (ks. tarkemmin menetelmä kohdasta 9.4.1). Tavanomaisia kasvilajeja havainnoitiin kasvillisuustyyppien määrittämiseksi, mutta muutoin ei pyrittykään laatimaan kattavaa kasvilajillista hankealueelta. Hankkeen rakennettavaksi tarkoitetuilla kohteilla (voimalapaikat, maakaapelointi ja pääsytietyt) ei tullut kartoituksissa esille suojelullisesti huomionarvoisia lajeja tai luontotyyppijä. Luontovaikutusten vähentämiseksi, voimalapaikat on myös siirretty pois luonnonarvoiltaan laadukkaammista elinympäristöistä. Yli puolet tuulivoimaloiden rakennuspaikoista (22 kpl, VE 3) sijoittuu hyvin rakennettaville kangasmaaille, loput turvepohjaisille ojikoille ja muuttumille (14 kpl, VE3). Suurin osa VE 1B voimalapaikoista ja kaikki VE 1C voimalapaikoista sijoittuu kivennäismaalle. Muualta selvitysalueelta löydetty arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit on esitetty luontoselvityksen liitteen 5 kartoilla. Luontoselvityksessä on myös kuvattu tarkemmin tuulivoimalakohtaiset kohdekuvaukset elinympäristötyypeineen ja valuma-alueetarkasteluineen.

Selvitysalueen arvokkaimmat luontokohteet

Voimaloiden suunnitelluilla rakentamisalueilla ei sijaitse arvokkaita luontotyyppijä, kuten metsälain, luonnonsuojelulain tai vesilain mukaisia kohteita tai uhanalaisia luontotyyppijä. Maastokäyntien yhteydessä ei havaittu luonnonsuojelulain (46 §) mukaisia uhanalaisia lajeja tai luonnonsuojelulain (42 §) nojalla rauhoitettuja kasvi- tai sammallajeja. Alueellisestikaan uhanalaisia lajeja (Väre & Rytteri 2012) ei havaittu.

Luontokohteet elinympäristökuvauksineen on Luonnonvarakeskuksen elinympäristökohteita luokkuun ottamatta esitetty luontoselvityksen liitekartoilla.



Kuva 100. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet.

Suojelullisesti merkittävät sekä uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit

Seuraavissa kohdekuvauksissa on kerrottu alueella havaitusta ilmentäjä lajistosta ja mahdollisista arvokkaista kasvi- ja sammalhavainnoista sekä määritetyistä luontotyypeistä. Luontotyyppien uhanalaisuusluokitus (Rassi ym. 2008) on esitetty alueellisen uhanalaisuusluokituksen mukaisesti,

ellei toisin erikseen ole kerrottu. Kohdenumerointi ja kirjainkoodaukset viittaavat kuvan 100 karttaan.

Nuttura (1) on rehevä umpeen kasvava vesistö, joka koostuu kolmesta lampareesta luhtaisine lähisoineen. Lampareiden monimuotoisella rantavyöhykkeellä esiintyy Sphagnum-rimpinevaa, pullosaranevaa ja luhtanevaa (NT). Etäämpänä suo vaihtuu jouhisaranevaksi (VU). Kasvistoon kuuluvat mm. kurjenjalka, järvikorte, jouhisara, pullosara, vaaleasara, jokasuonraikasammal, kalvakkarahkasammal ja käyrälehtirahkasammal. Lisäksi esiintyy koivuvaltaista luhtanevakorpi-muuttumaa (luonnontilaisena VU). Pajuluhdut ja luhtanevat ovat silmälläpidettäviä luontotyyppettä (NT), ja saranevat vaarantuneita luontotyyppettä (VU). Nutturan lampareet (kuva 101) täyttää metsälain erityisen tärkeän elinympäristön (pienet lammet) tuntomerkit. Enintään 1 hehtaarin suuruiset luonnontilaiset lammet ovat lisäksi vesilain mukaan säilytettäviä. Suolammet ovat lisäksi silmälläpidettäviä luontotyyppettä (NT). Nutturan rannat ovat aikoinaan olleet ilmeisesti suoheinän niittoaikoina, sillä rantametsässä sijaitsee vanha lato.



Kuva 101. Nutturan lampareet on mahdollinen vesilain mukainen luontotyyppi. Lisäksi kohde lukeutuu uhanalaisiin vesiluontotyyppisiin.

Hirvijärvi (2) on ruskeavetinen humusjärvi. Suorannat ovat suursaraista ja luhtaista nevaa (NT) ja saranevaa (VU) ja etäämpänä mäntyvaltaista rahkarämettä, jonka kenttäkerroksen lajistoon kuuluu kanerva, variksenmarja, juolukka, suopursu, lakka, tupasvilla ja suokukka. Sammaliston valtalajeina ovat ruskorahkasammal, punarahkasammal ja jokasuonraikasammal. Paikka paikoin kasvaa harmaaporonjäkälää sekä valkoporonjäkälää. Lammen rannalla esiintyy kapea kaistale pullosaranevaa ja jouhisaranevaa, muutoin kasvillisuus on lyhytkortista. Hirvijärvi (kuva 102) täyttää metsälain erityisen tärkeän elinympäristön (pienet lammet) tuntomerkit. Enintään 1 hehtaarin suuruiset luonnontilaiset lammet ovat lisäksi vesilain mukaan säilytettäviä. Suolammet ovat silmälläpidettäviä luontotyyppettä (NT).



Kuva 102. Hirvijärvi on mahdollinen vesilain mukainen luontotyyppi. Lisäksi se lukeutuu silmälläpidettäviin vesiluontotyypeihin.

Jouhten (3) on rehevä laiteiltaan ojitettu neva- ja nevarämemuuttuma, mahdollisesti lettosuomuuttuma. Jouhtenen lyhytkorsineva (VU) ja meso-eutrofinen rimpinevaräme on pääasiasa jokasuon- ja kalvakkarahkasammalvaltaista (kalvakkaa nevaa), lukuun ottamatta rahkarämemättäitä ja ruoppaisia rimpia. Seassa esiintyy kuitenkin mesotrofiaa ilmentäviä vaaleasaraa ja järvikortetta rimmissä ja keräpäärahkasammalta niiden laiteilla. Myös eutrofiaa ilmentäviä heterahkasammalta ja lettorahkasammalta esiintyy sekä indifferenttiä valkopiirtoheinää. Nevalle on alkanut ilmestyä männyn ja koivun taimia, reunaojituksen kuivattamisen tuloksena. Välipintalajien kuten tupasluikan ja tupasvillan esiintyminen viittaa kuivahtamiseen. Pohjakerroksen lajistossa esiintyy kalvakkarahkasammalta, sararahkasammal ja vajorahkasammalta. Paikoin esiintyy paljasta ruoppapintaa (kuva 103).



Kuva 103. Jouhtenen mesoeutrofista nevamuuuttumaa.

Linttiräme (4) on noin 20 hehtaarin pinta-alallaan hankealueen laajin ja keskeisiltä osiltaan ojittamaton suokokonaisuus. Luonnontilaisine ja luonnontilaisenkaltaisine suoalueineen se on myös paikallisesti parhaiten säilynyt luontokohde. Sen laiteille on kuitenkin viimeaikoina kaivettu oja ja penkkatie (kuva 104). Linttirämeellä esiintyy vaarantuneita sara- ja lyhytkorsirämeitä, mutta myös rimpistä nevarämettä (VU) sekä kangasrämereunusteisia (NT) metsäsaarekkeita ojittamattomalla suolla. Kasvillisuus on mosaiikkimaista rämeiden mätäspintojen ja märemmän nevapinnan vuorottelua, jossa esiintyy vaivaiskoivua, vaiveroa, suopursua, pullo- ja jouhisaraa, rahkasaraa, järvikortetta sekä jokasuonrahkasammalvaltainen nevapinta, lukuun ottamatta rim-pipintoja.



Kuva 104. Linttiräme lentokoneesta kuvattuna 14.5.2015. Luonnontilaisen suon lounaispuolelle on kaivettu vastikään oja ja penkkatie.

Pirttijärvi (5)

Pirttijärvi on noin kolmen hehtaarin laajuinen kapealti suorantainen tumma humusjärvi hankealueen ulkopuolella. Järven rannalla on kapea saraneva kaistale, joka vaihtelee nopeasti räme-reunuksen kautta ojikoksi ja rämemuuttumaksi. Pirttijärvi sijaitsee 8-tien välittömässä läheisyydessä ja näkyy valtatielle. Pirttijärven luontoarvot liittyvät rakentamattomuuteen ja linnustoon. Suolammet ovat silmälläpidettäviä luontotyyppisiä (NT) (kuva 105).



Kuva 105. Pirttijärvi on rakentamaton suolampi ja lukeutuu silmälläpidettäviin vesiluontotyyppisiin.

Pöntiönjoki ja sen sivu-uomat (6)

Pöntiönjoen varressa on monin paikoin vain kapea luhta- ja lehtomainen lehti- tai sekapuustoinen kaistale, osin hakkuiden keskellä. Pöntiönjoen sivu-uomat ovat ojittamattomilta osiltaan mahdollisesti vesilain mukaisia säilytettäviä uomia ja rantavyöhykkeeltään kasvillisuudeltaan monimuotoisempia, kuin ympäröivä metsäluonto (kuva 106). Paikoin tulvavyöhyke ja kapea lehtokaistale levenee kuusivaltaisiksi tuoreiksi sekametsiköiksi, jotka ovat mm. liito-oravan mieleen. Veden virtaama määrittelee sivu-uomien leveyden. Vähän veden aikana tulvauomiin syntyy kesäkausiksi seisovan veden lampareita tai kausikuivia lampareita. Luonnontilaiset purot ja norot lähiympäristöineen kuuluvat myös metsäluonnon erityisen tärkeisiin elinympäristöihin. Pienet ja keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet ovat vaarantuneita vesiluontotyyppejä (VU).



Kuva 106. Pöntiönjoen sivu-uoma on mahdollinen vesilain mukainen uoma ja arvokas ekologinen yhteys tulvavyöhykkeineen.

Muinaisrantakivikot

Muinaisrantakivikot on selvitysalueen suurin luontotyyppikokonaisuus suoalueiden jälkeen. Epäyhtenäisiä kivikoita esiintyy Pöntiönjoen eteläpuolella Lintukorven alueella useita hehtaareja. Hankealueen arvokkaisiin pirunpeltoihin lukeutuvat mm. Hirvijärvennevalle johtavan tien pohjoispuolinen kivikko ja muutamat pienemmät Luonnonvarakeskuksen rajausten mukaiset kivikot. Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa (Raunio ym. 2008) muinainsrantakivikot on arvioitu koko maassa silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiä ja sama luokitus on annettu myös Etelä-Suomen muinainsrantakivikoille.

Metsälakikohteet sekä Metso- ja Kemerakohteet

Metsälain 10 §:n tarkoittamista erityisen arvokkaista elinympäristöistä hankealueella esiintyy pienten lampien välittömät lähiympäristöt; pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla; sekä karukokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat.

Luonnonvarakeskukselta saadut elinympäristötiedot 23 arvokkaasta luontokohteesta (Kemera) liittyvät pääsääntöisesti edellä mainittuihin ja luontoselvityksessä esille tullessiin luontoarvoihin. Muutamat pienialaiset esiintymät sijoittuvat myös tarkemmin luontokartoitettujen alueiden, kuten voimalapaikkojen, pääsyteiden sekä ilmakuvakarttatarkastelun potentiaalisimpien luontokohteiden ulkopuolelle. Metsien suojeluohjelman (Metso) mukaisia kohteita ei esiinny hankealueella. Luonnonvarakeskukselta saatuja tietoja ei esitetä kartalla.



Kuva 107. Tavanomaisia talousmetsiä monimuotoisempaa kuusi-lehtisekametsää.

Kasvillisuusselvityksen perusteella alueella sijaitsee myös tavanomaista talousmetsäluontoa monimuotoisempia lehtisekapuustoisia kuusikoita, jotka erirakenteisen metsäkasvillisuuden haavikoiden ja liito-oravan esiintymisen vuoksi soveltuisivat mahdollisesti myös Metso-ohjelman mukaisiksi kohteiksi.

Uhanalainen ja silmälläpidettävä ja muu merkittävä lajisto

Valtakunnallisia tai alueellisesti uhanalaisia lajeja ei havaittu luontoselvityksissä. Hankealueen läheisyydestä on tieto vain yhdestä uhanalaisesta kasvilajista (lettosara), joka on Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmän mukaan hävinnyt alueelta ojituksen seurauksena. Lettosaraa ei havaittu hankkeen luontoselvityksissä, mutta on mahdollista, että lajia saattaisi esiintyä hankealueen ojittamattomilla soilla (Nuttura, Jouhten, Linttiräme), koska niiltä havaittiin meso-eutrofian ilmentäjälajistoa kasvillisuus selvityksessä.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat, jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi kyseessä olevan eläin- tai kasvilajin suojelun (24 §:n 1 momentin 14 kohta).

Suomen kansainvälisistä vastuulajeista tutkimusalueella esiintyy vaaleasaraa (*Carex livida*), jonka Euroopan kannasta 30–45 % sijaitsee Suomessa. Vaaleasaraa kasvoi Jouhtenen ja Nutturan suoalueilla.

Tarkemmalla kasvillisuus selvityksellä soilta saattaisi löytyä lisää myös muuta mielenkiintoista lajistoa, mutta sillä ei olisi suurta merkitystä vaikutusarvion kannalta, kohteiden ollessa jo muutoinkin huomionarvoisia.

9.4.3 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen kasvillisuuteen pääsääntöisesti välittömästi rakennettavan kohteen kasvillisuuden tuhoutumisena ja luontotyyppin menettämisenä puuston hakkuun, maaston tasaamisen ja muiden rakentamiseen liittyvien toimien yhteydessä tai välillisesti elinympäristöjen pirstoutumisena. Tuulivoimapuistoalueilla elinympäristöjä pirstova vaikutus aiheutuu lähinnä huoltotieverkostosta ja voimajohdoista. Pirstoutumisen suoria vaikutuksia voivat olla ekologisten käytävien katkeaminen. Rakennusaikaisista vaikutuksista kyseen saattaisivat tulla rakennuspaikan maanmuokkauksen ja ojituksen aiheuttamat kuormitukset läheisissä ekosysteemeissä. Rakentamisen aikaiset kasvillisuusvaikutukset vaihtelevat luontotyy-

peittäin, etenkin kivikkoalueilla esiintyy kulumiselle herkkää jäkälä- ja sammallajistoa, kun taas tuoreet kankaat kestävät kulutusta paremmin.

Rakennustöistä sekä liikenteestä voi aiheutua pölyä lähiympäristöön, millä voi olla lievä vaikutus kasvillisuuteen. Toimintavaiheessa tuulipuiston rakenteiden ympäröivän metsäkasvillisuuden arvioidaan palautuvan samankaltaiseen tilaan kuin ennen maansiirtotoimia. Kun tuulipuisto poistetaan käytöstä ja alue maisemoidaan, metsäkasvillisuuden arvioidaan hiljalleen palautuvan samankaltaiseen tilaan kuin ennen rakentamista.

9.4.4 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikkoihin sekä huoltoteiden ja niihin liittyvien rakenteiden alueille. Rakentamisen aikainen suora vaikutus elinympäristöihin rajoittuu hankkeen vaatimille maa-alueille ja suoalueille, sekä ojitusten myötä muutamista metreistä kymmeneen metreiin rakentamisalueen ulkopuolelle (mahdolliset kuormitus- ja kuivatusvaikutukset). Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamis- ja huoltotöistä aiheutuvat pöly- ja ilmanlaatuvaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

9.4.5 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Kasvillisuusvaikutusten arviointi on tehty vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia luontotyypeissä ja lajistossa verrattuna nykytilaan. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon Suomessa ja maailmalla tehtyjä havaintoja ja tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista.

9.4.6 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuvien/vaikutuksen alaisina olevien kasvilajien yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään samantapaista määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Huomioon on otettu myös lajin/luontotyypin kyky palautua sekä vaikutuksen kesto.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 40.

Taulukko 40. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai vaikutukset ovat vähäisiä. Menetetyn elinympäristön laajuus on hyvin pieni lajin koko elinympäristöön nähden tai tarkasteltujen lajien elinympäristön menetyks on nopeasti palautuvaa.	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset kohtalaisia lajeille tai luontotyypeille. Lajin elinot heikkenevät selvästi, mutta lajin esiintyminen ja lisääntyminen on mahdollista hankkeen vaikutusalueella. Luontotyyppien tai lajien menetys on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti, mutta muutokset ovat palautuvia kohtalaisella aikavälillä.	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat vakavia lajistolle tai elinympäristölle. Lajisto muuttuu selvästi ja/tai heikentää laajalti luontotyyppiä. Lajin tai luontotyypin esiintymän menettäminen seudulta. Vaikutusten kesto on hyvin pitkäaikainen tai pysyvä.

9.4.7 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Taulukossa on esitetty kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Herkkyyttä määrittäminen perustuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin, EU:n direktiiveihin ja Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Luontotyyppien (habitaattien) herkkyyden määrittelyt perustuvat luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luontotyyppien uhanalaisuus -arvioinnissa, Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä, EU:n direktiiveissä sekä Natura- määrittelyissä.

Taulukossa 41 on esitetty luontotyyppien ja lajien herkkyydkriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyydystason kriteerejä.

Taulukko 41. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat ja suojelemattomat lajit ja luontotyypit; Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt luontotyypit (LC).	Silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset luontotyypit ja lajit (NT); Rauhoitetut lajit, metsälailla suojellut kohteet, kansainväliset vastuulajit.	EU:n luontodirektiivin lajit ja luontotyypit; Uhanalaiset lajit ja luontotyypit (EN, CR, VU); Vesiläilla ja luonnonsuojelulla suojellut kohteet, erityisesti suojeltavat lajit.

9.4.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Ne kasvilajien elinympäristöt, joihin kohdistuu maansiirtotoimin ja rakentamisella aiheutettu vaikutus, tuhoutuvat pysyvästi, tai pitkällä aikajänteellä muuntuvat ja palautuvat osittain. Kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa, kaikki voimalapaikkojen suoran vaikutuksen alueella olevista luontotyypeistä ovat yleisiä, suojelemattomia luontotyyppejä, joiden herkkyydaste on matala. Nämä luontotyypit sisältävät mm. kivennäismaakankaita ja ojitetuista turvekankaita, yleistäen talousmetsän elinympäristöjä. VE 3:n voimalapaikoista 14 sijoittuu turvekankaille tai ojikoille ja 22 kangasmaille.

Hankealueen metsä- ja suoalueet ovat pääsääntöisesti tavanomaisia eri-ikäisiä talousmetsiä tai turvekankaita. Tavanomaisenkin metsäpinta-alan väheneminen voimalaitospaikkojen alta selvitysalueen pinta-alan nähden on pientä. Pienimmissä vaihtoehdoissa (VE 1B ja 1C) vähenemä on noin 1 % ja suurimmassakin vaihtoehdossa (VE 3) vain noin 2 % luokkaa, kun verrataan vaihtoehtojen mukaisia pinta-aloja toisiinsa. Tiestön osalta pinta-alan väheneminen on samaa luokkaa. Kun verrataan vaikutuksia hankealueen kokoon nähden (VE 3) suurimman vaihtoehdon voimalamäärää ja pienintä voimalamäärää, on isoimman vaihtoehdon aiheuttama metsäpinta-alapoistuma noin vajaat 90 % suurempi. Hankkeen metsäaluerakenteeseen kohdistava pirstova vaikutus arvioidaan paikallisella tasolla vaihtoehdossa VE 1B ja 1C vähäiseksi ja muissa vaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Alueellisella tasolla pirstoutumisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Koska suurin osa suoran vaikutuksen alueella olevista luontotyypeistä on tavanomaisia, yleisiä luontotyyppejä, ovat vaikutukset näihin vähäisiä. Metsäalueen poistuma on arvioitu selostuksessa kappaleessa 7.2 (taulukoissa 14, 16 ja 17).

Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen lähimpiä arvokkaita luontotyyppejä esittävät ilmapäkartat on esitetty liitteenä 5, ja luontotyyppien kuvaukset löytyvät luontoselvityksestä (Liite 5).

Yksittäisten voimalapaikkojen suorat (voimala 35) tai epäsuorat (voimalat 1, 2, 33, 36) vaikutukset tarkasteltaviin vaihtoehtoihin nähden ovat:

- Voimala 1 sijoittuu Hirvijärvennevan välittömään läheisyyteen, ei kuitenkaan ojittamattomalle suolle ja rakennusaikaiset valumavedet virtaavat suolta pois päin tai rajoittuvat Hirvijärvennevan reuna-oihin. Voimalan 22 valumavedet eivät virtaa Hirvijärvennevaa kohti. Mahdollisesti vesilain mukaiseen Hirvijärveen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Vaikutus lähinnä maisemaekologinen.
- Voimala 2:n pääsytie sijoittuu pirunpellon lähistölle, luontokohde on huomioitu suunnittelussa. Vaikutus lähinnä maisemaekologinen.
- Voimalan 36 vedet ohittavat Nutturin suoalueen nykyistä ojaverkkoa pitkin, joten vaikutus suoalueelle on lähinnä maisemaekologinen.
- Voimaloiden 33 ja 36 valumavedet ohittavat Jouhtenen suoalueen ojaverkostoa pitkin. Ei vaikutusta suoalueeseen.

- Linttirämeen ympärille sijoittuvien voimaloiden valumavesistä voimalan 25 virtaavat kohti Linttirämettä. Etäisyys suoalueeseen on kuitenkin riittävä ehkäisemään haitalliset vaikutukset, sillä rakennuspaikan ja suoalueen väliin jää noin sata metriä. Muiden voimaloiden vedet suuntautuvat kohti etelää olemassa olevaa ojaverkostoa pitkin suoalueen eteläosassa sijaitsevaa yksittäistä ojaa pitkin. Em. perusteella arvioidaan, että vaikutus suoalueelle on lähinnä maisemaekologinen.
- Voimala 35 sijoittuu lähimmäksi jokivartta ja Pöntiönjoen mahdollisesti vesilain mukaisen sivu-uoman välittömään läheisyyteen. Koska voimalapaikan rakennusala sijoittuu uoman vaikutusalueelle saakka, on vaarana suorat rakentamisaikaiset vaikutukset uomaan sekä väliaikaiset rakentamisaikaiset valumavaikutukset vesistöön. Mikäli rakennusala kuitenkin rajataan kauemmaksi kohteesta ja vesiensuojeluun kiinnitetään suunnitellussa erityistä huomioita, voidaan vaikutuksia vähentää. Kohteen herkkyyden vuoksi vaikutukset ovat kuitenkin kohtalaisia-merkittäviä

Huoltotiestön paikat on valittu mahdollisimman pitkälle olemassa olevaa tiestöä mukaillen sekä mahdollisia vesistövaikutuksia silmälläpitäen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiä vaikutuksia voi syntyä valumavesien kuormituksesta, joka sekin on arvioitu vähäiseksi. Muutoin tiestön rakentamisesta ei aiheudu muita kuin talousmetsäluontoon kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutukset kernerakohteille ovat vähäisiä tai niitä ei esiinny.

Luontoselvityksessä hankealueelta löydettiin voimalapaikkojen sijoitusalueiden ulkopuolelta muutamia uhanalaisia luontotyyppikuvioita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai vaikutukset ovat vain vähäisiä. Hankealueella esiintyviä uhanalaisia suotyyppisiä edustavat mm. Linttirämeen vaarantuneet sara- ja lyhytkorsirämeet, Nutturan saraneva ja luhtanevakorpimuutuma sekä Jouhtenen lyhytkorsineva ja -nevaräme. Nämä luontotyypit on luokiteltu valtakunnallisesti uhanalaisiksi ja niiden herkkyytensä on pidettävä korkeana. Luontokohteiden etäisyys lähimpien voimalapaikkojen sijoitusalueen reunaan, on kuitenkin riittävä ehkäisemään suorat vaikutukset ja vaikutuksia voi siten syntyä vain valumavesien kuormituksesta, joka sekin on arvioitu vähäiseksi.

Metsälailalla suojellut elinympäristöt arvioidaan herkkyydeltään keskisuuriksi. Tuhoutuminen tai heikentyminen ei pääsääntöisesti uhkaa hankealueen metsälakikohteita, sillä voimalapaikkojen rakentuminen ei vähennä purojen ja norojen virtaamaa, eikä siten vaikuta purojen ja norojen varsien kasvillisuuteen (pois lukien mitä on arvioitu voimalan 35 vaikutuksista) tai soiden metsäsaarekkeiden puustoon.

Mahdollisiin vesilain mukaisiin kohteisiin Pöntiönjoen sivu-uomalla vaikutukset ovat väliaikaisia, kun ne liittyvät rakennusaikaiseen kuormitukseen ja siten ovat korkeintaan kohtalaisia (vaihtoehdoissa 1A, 2 ja 3). On kuitenkin mahdollista, että voimala 35 vaatii vesilain mukaisen poikkeamisluvan. Muutoin vaikutuksia mahdollisiin vesilain mukaisiin kohteisiin ei arvioida esiintyvän.

Hankealueelta havaittiin vain yhden kansainvälisen vastuulajin esiintymiä (vaaleasara), jotka säilyvät hankkeen myötä. Koska luontoselvityksissä eikä uhanalaisten lajien tietojärjestelmäpoiminnasta ilmennyt muuta arvokasta kasvilajistoa, missään hankevaihtoehdoissa uhanalaisiin, rauhoitettuihin ja harvinaisiin kasvilajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Yhteenvedona vaikutusten herkkyyden luokka arvioidaan kasvillisuuden kannalta pääosin matalaksi. Vaikutuksia ei pidetä merkittävänä, koska erityisen arvokkaita kasvilajeja tai luontokohteita ei ole uhattuna. Suunnittelualuerakenne on myös jo merkittävästi pirstoutunut mm. ojitamattomien kosteikoiden osalta. Kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvaa vaikutusta voidaan pitää kaikissa vaihtoehdoissa vähäisenä. Uhanalaisiin luontotyyppisiin ja metsälain mukaisiin luontokohteisiin vaikutukset jäävät vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Pienimmät hankevaihtoehdot (1B ja 1C) ovat kasvillisuusvaikutusten kannalta vähäisimmät vähäisemmän pinta-alapoistuman vuoksi. Yhteenvedo kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 42.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hankealue on luonnonolosuhteiltaan tuulivoimarakentamisen kannalta hyvin sopivaa. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet on selvitetty hankealueelta laajalla selvityksellä ja huomioitu luontovaikutusten arvioinnissa. Laaja-alainen luontoselvitys on mahdollistanut omalta osaltaan luonnon monimuotoisuuden huomioimisen ja luontovaikutusten luotettavan arvioinnin.

Taulukko 42. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	<u>Rakentamisen</u> aikana voi aiheutua suoraa kasvillisuuden ja luontotyyppien tuhoutumista, maaperän kulumista, elinympäristömuutoksia (esim. kuivatusvaikutus) ja pirstoutumista.	Vähäinen, voimalan 35 kohdalla merkittävä, lievennystoimin kohtalainen (pirstoutumisvaikutus vaihtoehdossa kohtalainen)
VE1B	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen
VE1C	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen
VE2	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen, voimalan 35 kohdalla merkittävä, lievennystoimin kohtalainen (pirstoutumisvaikutus vaihtoehdossa kohtalainen)
VE3	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen, voimalan 35 kohdalla merkittävä, lievennystoimin kohtalainen (pirstoutumisvaikutus vaihtoehdossa kohtalainen)
VE1A, VE1B, VE1C, VE2, VE3	<u>Toiminnan aikana</u> tuulipuiston rakenteita ympäröivä metsäkasvillisuus palautuu hiljalleen. Vähäistä haittaa rakenteiden ympäristön kasvillisuudelle voi aiheutua esim. teiden pölyämisestä.	Vähäinen
VE1A, VE1B, VE1C, VE2, VE3	<u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen infra puretaan ja alue maisemoidaan, metsäkasvillisuuden arvioidaan hiljalleen palautuvan samankaltaiseen tilaan kuin ennen rakentamista.	Vähäinen

9.4.9 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli tuulivoimapuisto jää rakentamatta, hanke ei vaikuta alueen kasvillisuuteen ja luontoarvoihin. Kasvillisuuden hidas kehitysprosessi voi jatkua alueella, ja esimerkiksi uhanalaiset lajit voivat levitä uusille esiintymisalueille. Luontoarvojen säilymiseen voivat kuitenkin vaikuttaa suunnitellusta tuulivoimapuistosta riippumattomat tekijät, mm. alueella toteutettavat metsätaloustoimet. Aiemmin mainitut muuta talousmetsää vanhemmat ja paikallisella tasolla luonnon monimuotoisuudelle tärkeäksi arvioidut uudistuskypsät talousmetsäkuviot eivät välttämättä säily vaikka tuulipuistohanketta ei toteutettaisi.

9.4.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia on pyritty pienentämään huolellisella suunnittelulla. Myös kuljetusreitit ja -käytävät on suunniteltu ja sijoitettu ottaen huomioon hankkeen vaikutuskohteet. Tutkittuja sijoituspaikkoja on noin kaksinkertainen määrä suurimpaan vaihtoehtoon verrattaessa, joka lisää selvitysten varmuutta. Voimaloita on myös uudelleen sijoitettu vaikutusten vähentämiseksi.

Lisäksi rakentamistoimintojen huolellisella suunnittelulla voidaan välttää aiheuttamasta kasvillisuusvaurioita rakentamisalueita laajemmille alueille. Maanmuokkaustoimet rajataan mahdollisimman pienelle alueelle tuulivoimalan sijoituspaikan ympäristöön ja liikkumisreitit merkitään maastoon. Hankealueen arvokkaat luontokohteet rajataan maastoon nauhoin rakentamistoimien ajaksi.

Lähes kaikki arvokkaat elinympäristöt ja uhanalaiset luontotyypit ovat hankkeen suorien vaikutusten ulkopuolella (lukuun ottamatta voimalapaikka 35). Vaikka voimaloiden sijoituspaikoilla ei selvitysten mukaan esiinnykään arvokkaita luontotyyppisiä tai kasvilajeja, voidaan vaikutuksia tiettyjen voimaloiden sijoitusalueen läheisyyteen sijoittuvien vesiluontokohteiden ja kosteikkojen luontoarvoihin vähentää vesien käsittelyllä ja johtamisella.

9.4.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset arvioitiin maastokäyntien havaintojen perusteella. Hankkeen suunnittelun edetessä hankevaihtoehtojen sijoituspaikkamäärät muuttuivat arviointiohjelman mukaisesta määrästä. Luontoselvitysten maastokäynnit on kuitenkin kohdennettu kaikille tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja muille rakennettaville kohteille. Maastotöihin on käytetty riittävästi aikaa ja ne on kohdistettu tuulivoimahankkeen kannalta oleellisiin tutkimuskohteisiin. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

9.5 Linnusto

Suojelullisesti huomioitavia lajeja alueella tai sen välittömässä läheisyydessä esiintyi pesimäaikana maastotutkimuksissa 33. Näistä 28 lajia tulkittiin hankealueella tai sen läheisyydessä pesiviksi tai reviiriä pitäviksi. Valtakunnallisesti uhanalaisista vaarantuneista (VU) lajeista näitä olivat tukkasotka, mustakurkku-uikku, merikotka, sinisuohaukka, hiirihaukka, törmäpääsky ja kivitasku. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista esiintyivät tukkakoskelo, teeri, metso, rantasipi, helmipöllö, käenpiika, niittykirvinen ja punavarpunen ja alueellisesti uhanalaisista metso, liro, pikkusieppo ja järripeippo. Lisäksi lajeista 15 lukeutuu lintudirektiivin liitteen lajeihin ja 14 Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Merikotka lisäksi kuuluu luonnonsuojelulain erityisesti suojeltaviin lajeihin. Muita huomionarvoisia ovat kesäajan ruokailulentoillaan hankealueen yli kulkevat selkälokki (VU) ja naurulokki (NT). Tavatut uhanalaiset lajit esiintyivät etupäässä hankealueen reuna-alueilla. Samoin petolintureviirit sijoittuivat pääasiassa hankealueen reunoille. Varsinaisella suunnitellulla voimaloiden rakentamisalueella huomionarvoisten lajien esiintyminen onkin kokonaisuutena niukkaa.

Merikotkareviireitä maastohavaintojen ja pesärekisteritietojen perusteella hankealueen rajasta 10 kilometrin säteellä on kolme. Yksi merikotkapari on aiemmin pesinyt hankealueen sisällä, viimeksi vuonna 2008. Kesällä 2014 pesimätön merikotkapari liikkui melko säännöllisesti hankealueella ja toisaalta hankealueen ja meren rannan välisellä alueella. Kattavissa etsinnöissä pesää ei löydetty. Lisäksi hankealueella liikkuu säännöllisesti muitakin enimmäkseen pesimättömiä merikotkia, mutta vain satunnaisesti pesimäaikaan muita aikuisia merikotkia.

Hankkeen toteutuminen vaikuttaisi linnustoon törmäyskuolemien, elinympäristömenetysten ja -muutosten sekä erilaisten häiriövaikutusten kautta. Hankealueen vaikutuspiirissä esiintyvän pesimälinnuston arvioidaan pysyvän pääpiirteissään nykyisen kaltaisena, joskin alueen herkimmistä lajeista metson ja petolintujen reviirejä saattaisi autoitua ja kanta paikallisesti harveta. Merkittävyydeltään tuulivoimapuiston vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaisiksi (VE3) tai vähäisiksi (VE1A, 1B, 1C ja 2) riippuen toteutusvaihtoehdoista. Kirjallisuustietojen valossa yhden merikotkareviirin siirtymistä tai autoitumista on pidettävä mahdollisena seurauksena hankkeen johdosta. Reviiri ei ole tiettävästi tuottanut poikasia vuoden 2008 jälkeen. Tämän hetkistä valtakunnallista nopean runsastumisen kehitystä tuulivoimahanke ei vaarantaisi.

Muuttolintujen osalta hankealue sijoittuu tärkeälle muuttolintureiille ja maakunnallisesti merkittävän levähdysalueen kanssa samalle muuttokäytävälle. Yksittäisenä tuulivoimapuistona sen vaikutus kirjallisuustietojen valossa muuttolinnustolle ei kuitenkaan olisi merkittävä, eikä se aiheuttaisi läpimuuttaviin populaatioihin havaittavia vaikutuksia. Näin ollen tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan vähäisiä (VE1B ja 1C) tai kohtalaisiksi (VE1A, 2 ja 3) riippuen toteutusvaihtoehdoista.

Kansainvälisesti tärkeälle lintualueelle, Rahjan saaristoon, on etäisyyttä lähimmillään 2,1 km. Lähimmät maakunnallisesti tärkeiksi lintualueiksi luokitellut ovat Tomujoen kerääntymisalue 3,2 km etäisyydellä ja Mikonlahti-Ruonanlahti on 2,5 km etäisyydellä. Tehdyn arvion mukaan hanke ei olennaisesti aiheuta muutoksia linnustoon tai niiden käyttäytymiseen arvokkailla lintualueilla. Rannikon arvokkaiden lintualueiden linnut eivät juuri liiku hankealueella ja hanke ei ohjaisi lintuja Tomujoen peltoalueen ulkopuolelle.

9.5.1 Lähdemateriaali ja menetelmät

Hankealueen linnuston nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Erityisseurannassa olevien petolintulajien (merikotka, maakotka, sääksi ja muuttohaukka) pesäpaikkatiedot 10 km säteeltä Metsähallituksesta, Luonnontieteelliseltä keskusmuseolta sekä WWF:n merikotkatyryhmältä.
- Muiden petolintujen pesintätiedot kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Rengastustoimisto).
- Kanalintujen soidinpaikkatiedot paikallisilta metsästysseuroilta.
- Arvokkaat lintualueet (IBA- ja FINIBA-tiedot sekä Maali-kohteet).
- Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys Tiira-aineisto.
- Muuttolintujen samanaikaistarkkailut muissa tuulivoimahankkeissa (wpd Finland/Ramboll Oy).
- Kalajoen Jokelan tuulivoimapuiston linnustoselvitykset (FCG 2011).
- Maakuntakaavoihin liittyvät muuttolintuselvitykset (Hölttä 2013, Tikkanen & Tuohimaa 2014).
- Birdlife Suomen laatimat muuttolintureitit (Toivanen ym. 2014).

Maastoselvitykset

Hankealue sijoittuu asuttamattomalle metsätalousvaltaiselle alueelle, jonka pesimälinnustosta oli taustatietoa ainoastaan alueen petolinnustosta. Hankealueen linnustoa selvitettiin vuosien 2013 ja 2014 välillä. Linnustoselvitysraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6. Linnustoselvitysten maastotöihin osallistuivat Ramboll Finland Oy:stä pääasiallisesti Heikki Tuohimaa, Mika Sievänen ja Marko Pohjoismäki. Lisäksi jonkin verran työhön osallistuivat Seppo Pudas, Hannu Tikkanen ja Petri Hertteli. Linnustoselvityksen raportoinnissa vastasi Heikki Tuohimaa. Selvitysten ajankohdat ja käytetty maastotyöaika on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 43. Linnustoselvitysten perustiedot.

Menetelmä	Kuvaus
Alustavien voimalapaikkojen pistelaskenta ja lajistokartoitus	30.5.–30.6.2014 seitsemänä päivänä noin 45 tuntia.
Pöllökartoitus	14.3.–1.4.2014 kolmena yönä noin 12 tuntia.
Metsojen soidinpaikkakartoitus	20.3.–25.4.2014 yhdeksänä päivänä noin 70 tuntia.
Merikotkan ja muiden päiväpetolintujen kesäseuranta	9.7.–17.8.2014 lentävien tarkkailua viitenä päivänä noin 19 tuntia. Lisäksi kevät- ja syysmuuton tarkkailun yhteydessä.
Erytisalueiden linnustokartoitukset	Erytisalueiden linnustokartoitukset 20.3.–30.6. osin yhdistettynä muihin lintu- ja luontoselvityksiin
Kevätmuuton seuranta	24.3.–5.5.2014 15 päivänä noin 87 tuntia.
Syysmuuton seuranta	23.9.–11.11.2013 viitenä päivänä noin 28 tuntia ja 7.8.–5.11. kuutena päivänä noin 32 tuntia.

Linnustoselvityksen tärkeimpänä tavoitteena oli kartoittaa hankealueen arvokkaat linnustokohteet ja uhanalaisten lajien esiintymät. Linnustonsuojelun kannalta huomionarvoisiksi lajeiksi katsottiin tässä yhteydessä luonnonsuojelulain 46 §:n ja 47 §:n nojalla uhanalaisiksi luokitellut erityistä suojelua vaativat lintulajit, Suomen lajien uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti ja

alueellisesti uhanalaisiksi määritellyt lajit (Rassi ym. 2010, Birdlife Suomi 2014), Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteen I mukaiset lajit sekä Suomen kansainväliset erityisvastuulajit.

9.5.2 Hankealueen nykytila

Pesimälinnusto

Tehdyissä maastotutkimuksissa havaittiin yhteensä 87 todennäköistä pesivää tai reviiriä pitävää lajia selvitysalueella. Selvitysalueeseen sisältyivät hankealueen lisäksi mm. vesistöt kahden kilometrin säteeltä. Lisäksi pesimäaikana 10 muuta lajia liikkui alueella säännöllisesti esimerkiksi ruokailulentojen yhteydessä, mutta pesintään viittaavia havaintoja hankealueelta tai sen lähialueelta ei todettu.

Maalinnuston pistelaskennat toteutettiin Luonnontieteellinen keskusmuseon (2013) ohjeiden mukaan. Laskennat tehtiin yhdellä käyntikerralla 31.5.–30.6.2014 kahdeksana eri aamuna. Laskentapisteitä oli kaikkiaan 35. Keskimäärin yhdessä aamussa laskettiin siten 4-5 pistettä. Laskennat ajoittuivat klo 4.30–9.15 välille. Kaikki havaitut linnut (myös lokki- ja vesilinnut) kirjattiin. Laskentapisteet sijoitettiin tuulivoimalaitosten sen hetkisten sijoitussuunnitelmien mukaan. Pistelaskennan jälkeen kukin kohde kartoitettiin noin sadan metrin säteeltä keskittyen suojelullisesti huomionarvoisiin lajeihin. Tehdyt havainnot käsiteltiin irrallisena verrattuna varsinaisen pistelaskennan havaintoihin. Lisäksi kirjattiin ylös laskentapisteiden välisillä siirtymillä tehdyt havainnot suojelullisesti huomionarvoisista lajeista.

Pistelaskentojen tuloksista lintukannan tiheys muodostettiin Järvisen (1978) ohjeiden mukaan. Tiheyden laskemiseen tarvittavina lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon peruskertoimia (Väisänen ym. 1998).

Varsinaisissa pistelaskennoissa (viiden minuutin havainnoinnit) havaittiin 54 lajia, joista 50 oli varsinaisia ns. maalintulajeja. Kun otetaan huomioon siirtymätaipaleet ja kullakin pisteellä tehty tarkempi kartoitus, havaittiin laskentakierroksen yhteydessä 68 lajia. Alueella runsaimmat lajit ovat laskentojen perusteella pajulintu, peippo, harmaasiippo, metsäkirvinen, hömötiainen ja talitiainen. Tulosten perusteella laskettu maalinnuston tiheys (Järvinen 1978) on 334 paria/km². Pistelaskennan sisävyöhykkeellä (50 metrin säteellä) havaittiin 75 lintureviiriä, mikä tarkoittaisi linnustotiheytenä 272 paria. Kaikkia sisäpuolella olevia reviirejä ei kuitenkaan havaita viiden minuutin aikana, joten tämä aliarvioi todellista tiheyttä. Keski-Pohjanmaan alueella vallitseva maalinnuston tiheys on yleensä 150–175 paria/km² (Väisänen 1998 ym.). Tulosten valossa hankealueen linnusto olisi alueellisesti keskimääräistä korkeampi. Tämä saattaa selittyä meren rannikon läheisyydellä (linnustotiheys alenee sisämaahan siirryttäessä) ja hankealueen soiden vähäisyydellä (linnustotiheys on metsissä korkeampi kuin soilla), mutta myös laskijalla on vaikutusta tulokseen.

Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista sisävyöhykkeellä (50 metrin säde) havaittiin vain teeri ja sekin vain yhdellä pisteellä. Lisäksi 50 metrin säteen sisäpuolelta suojelullisesti huomionarvoisista lajeista pisteellä 02 löytyi metso viiden minuutin laskenta-ajan jälkeisessä tarkennetussa kartoituksessa. Yli 50 metrin etäisyydellä merkittävimpiä pistelaskennassa havaittuja lajeja olivat liro, käenpiika, palokärki, leppälintu, pikkusiippo, pikkulepinkäinen ja järripeippo.

Erityisalueiden linnuston selvitysmenetelmät perustuivat linnustonseurannan havainnointiohjeisiin (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014, Koskimies 1994). Erilliset kartoitukset kohdennettiin selvitysalueen sellaisiin osiin, joiden linnustollinen arvo olisi mahdollisesti muuta aluetta suurempi. Näihin lukeutuvat vesistöt, vanhat metsät, pellot ja louhos. Käytetyillä menetelmillä saavutettiin riittävä käsitys kyseisten alueiden linnustollisista arvoista. On kuitenkin mahdollista, että joitakin alueilla esiintyviä lajeja on kuitenkin jäänyt havaitsematta. Vanhaa puustoa sisältävät linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaat metsäalueet kierrettiin jalkaisin huhti-kesäkuun aikana osin yhdistettynä mm. pistelaskentoihin sekä metso- liito-orava- ja kasvillisuusselvityksiin. Näistä maastotutkimuksista vastasivat Petri Hertteli, Heikki Tuohimaa ja Mika Sievänen.

Vesistöistä havaittiin suojelullisesti huomioitavista lajeista todennäköisesti pesivänä Marjajärvellä mustakurkku-uikku (1 pari), tukkasotka (2 paria), joutsen (1 poikue), tavi (vähintään 1 pari), kuovi (1 reviiri) ja liro (1 reviiri). Vastaavasti Haaranjärvellä havaittiin mm. tukkakoskelo (3 paria), joutsen (1 pari + pesä) ja tukkasotka (1 pari). Pirttijärvellä esiintyivät tukkasotka (1 pari), tukkakoskelo (1 pari) ja telkkä (1 pari). Pirttijärvellä ovat aiemmin pesineet joutsen ja kaakkuri. Kaakkuria ei kuitenkaan ole enää tavattu viime vuosina järvellä (Hannu Tikkanen). Hirvijärvellä ja Nutturalla ei havaittu suojelullisesti huomioitavia lajeja. Moskuankallioiden louhosalueella esiintyivät mm. kivitasku (1 pari), törmäpääsky (4 paria) ja louhoksen lammessa esiintyivät joutsen mm. (1 pari), tavi (1 pari) ja telkkä (1 pari). Peltoalueella havaittiin alueella yleisiä peltojen lajeja. Erikoisimpia olivat mm. pikkulepinkäinen, peltopyy, kuovi ja jotkin petolinnut. Linnustollisesti peltoalueet olivat vaatimattomia. Metsäalueiden kartoituksissa ei tullut esille erityisen huomionarvoisia lajeja. Kartoitukset tukivat pistelaskentojen käsityksiä linnustosta. Metsäalueilla tai hakkuuaukeilla havaittiin kuitenkin joitakin reviirejä suojelullisesti huomioitavista lajeista mm. kurjella, rantasipillä, valkoviklolla, pikkulepinkäisellä ja palokärjellä. Linttirämeellä havaittiin liro.

Metsojen soidinpaikkojen kartoitus toteutettiin välillä 20.3.-25.4.2014 yhdeksänä päivänä. Soidinpaikkoja etsittiin maastokohteilta, jotka etukäteen karttatarkastelun perusteella vaikuttivat potentiaalisilta soidinalueilta. Edeltävä talvi 2013-2014 oli leuto ja lähes lumeton, minkä vuoksi soidinjälkiä ei voinut etsiä lumelta, mutta esimerkiksi hakomispuut ja ulosteet olivat havaittavissa. Äänihavaintoja haettiin aamuvarhaisella soivista kukoista ja lentoon lähtevistä linnuista. Selvityksissä löydettiin yksi metsojen soidinkeskus. Soidin vaikutti suurelta, ehdoton vähimmäismäärä oli 4 kukkoa ja kuusi koppelo. Lisäksi hankealueelta kerättiin kanalintujen soidinpaikoista tietoa haastattelemalla paikallisia metsästysseuroja. Haastateltavina olivat Sakari Uunila (Himangan metsästysseura) ja Aimo Koskinen (Pohjanpään metsästysseura). Haastattelutiedon mukaan seudulla on otaksuttu olevan metson soidinpaikka, mutta täyttä varmuutta tästä ei ollut. Sen sijaan teerien tärkeäksi soidinalueeksi ilmoitettiin olevan Lahoniitun pelto. Todettu metsojen soidinpaikka on esitetty linnustonselvityksen liitteessä 4, joka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön. Maastonselvityksen toteutti Mika Sievänen.

Pöllöselvitys tehtiin käyttäen yökuuntelumenetelmää (ns. point stop method, Lundberg 1978, Korpimäki 1980 ja Korpimäki 1984). Maastonselvityksessä hankealueella kuljettiin metsäautotieverkostoa pitkin pysähtyen säännöllisesti kuuntelemaan noin kilometrin välein muutaman minuutin ajaksi. Pöllöjen esiintyminen ja pesivän kannan koko vaihtelee huomattavasti valtaosalla Suomen pöllölajeista. Reviirihavainnot saatiin viirupöllöstä ja helmipöllöstä. Suopöllö tavattiin myöhemmin kesällä. Hankealueella todennäköisesti esiintyy hyvinä myyrävuosina myös muita pöllölajeja. Pöllöselvityksen toteutti Mika Sievänen. Rengastustoimistolta saadun tiedon mukaan viirupöllön tiedetään pesineen Rautilan läheisyydessä vajaan 500 metrin päässä hankealueesta. Muutoin hankealueelta tai sen läheisyydestä (alle 2km) ei rengastustoimiston tiedoissa ole pöllöreviirejä. Todettu pöllöjen reviirit on esitetty linnustonselvityksen liitteessä 4, joka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

Päiväpetolintutarkkailulla pyrittiin selvittämään alueella pesivää ja ruokailevaa sekä selvittämään petolintujen alueiden käyttöä ja lentokorkeuksia. Seurantapisteiksi valittiin kohteita, joilta on mahdollisimman laaja ja hyvä näkyvyys hankealueelle ja lähiympäristöön. Tähytyspaikoiksi valittiin kohteita, joilta on mahdollisimman laaja ja hyvä näkyvyys hankealueelle ja lähiympäristöön. Kesällä tähytystarkkailua tehtiin 9.7.–17.8.2014 välisenä aikana viitenä päivänä noin 19 tuntia. Lisäksi reviireiden tarkkailua tehtiin kevätmuuttotarkkailujen sekä jälleen syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Toukokuun ja elokuun välisenä aikana lentävien petolintujen havainnointia oli yhteensä noin 36 tuntia kahdeksana päivänä. Tämän lisäksi liikuttii metsien sisällä kävellen ja hakkuuaukeilla pysähdellen petolintujen poikueita ja pesiä etsien. Lentotarkkailua tehtiin ainoastaan poutasäillä. Petolintuja koskevien havaintojen perusteella pyrittiin määrittämään reviirien sijainnit. Huomiota kiinnitettiin erityisesti soidinlentoihin, saaliinkantoihin ja poikueisiin (ks esim. Honkala 2011), jotka helpoiten paljastavat reviirin olemassaolon. Petolintutarkkailuista vastasivat keväällä pääosin Marko Pohjoismäki ja osin Petri Hertteli ja Heikki Tuohimaa.

Kesällä ja syksyllä tarkkailusta vastasi Heikki Tuohimaa. Erityisesti kiinnitettiin tarkkailuissa huomiota merikotkiin.

Tarkkailupisteitä sijoitettiin avohakkuille, louhokselle ja pelloille. Kokkokankaan ja Kiviriutanmäen tarkkailussa hyödynnettiin henkilönostinta, jonka avulla päästiin 5-15 metrin korkeudelle ja puiden latvusten yläpuolelle. Tällöin näkymä oli lähes esteetön kaikkiin ilmansuuntiin. Moskuankallioiden louhokselta on hyvä näkyvyys länteen ja pohjoiseen, mutta rajoittunut luoteeseen sekä itäpuolelle ja estynyt etelän suuntaan. Muilla paikoilla näkyvyys on suppeampi.

Muuttotarkkailujen ja petolintutarkkailujen aikana havaittiin touko-elokuun välillä yhteensä 14 päiväpetolintulajia. Näistä (suluissa reviirien määrä) varpushaukka (3-4), kanahaukka (2), tuulihaukka (2) ja hiirihaukka (1) pesivät joko hankealueen sisällä tai sen reunoilla. Muista petolinnuista merikotka ja ruskosuohaukka liikkuvat alueella säännöllisesti. Merikotka tarkastellaan erikseen jäljempänä. Havaitut sääksi, mehiläishaukka, maakotka, piekana ja nuolihaukka olivat todennäköisesti muuttomatalla tai muita kiertelijöitä, eivätkä lajit kuuluneet ainakaan kesällä 2014 säännölliseen pesimäaikana alueella tavattavaan lajistoon. Näiden lisäksi havaittiin pesimätön yksivuotias saalisteleva arosuohaukka. Kesällä 2015 alueella löydettiin myös todennäköinen sinisuohaukkareviiri (Petri Hertteli). Pöllöjen tapaan päiväpetolintujen reviirejä ja pesäpaikkoja koskevat tiedot on esitetty suojelusyistä erillisessä vain viranomaiskäyttöön osoitetussa linnustoselvityksen liitteessä 4.

Pöllöjen ja joidenkin päiväpetolintulajien esiintyminen riippuu voimakkaasti paikallisesta myyräkannasta. Metsäntutkimuslaitoksen (2014) myyräseurannat osoittivat, että myyrien määrät vaihtelivat alueellisesti huomattavasti Oulun eteläpuoleisessa Suomessa. Edeltävä lauha ja vähäluminen talvi verotti myyräkantoja. Himangalla myyräkannan voidaan arvioida olleen kesällä 2014 keskinkertainen. Myyräkanta vahvistui vuoden aikana ja esimerkiksi kevään 2015 todettu sinisuohaukkareviiri saattaa olla seurausta vahvistuneesta myyräkannasta.

Merikotka

Tuulivoiman vaikutuksille nykyisen tietämyksen mukaan merikotkaa pidetään yhtenä alttiimmista lintulajeista, minkä vuoksi lajiin on maastotutkimuksissa kiinnitetty erityistä huomiota.

Vaino ja ympäristömyrkyt olivat hävittää merikotkan sukupuuttoon Suomesta. Suojelutyön ansiosta viimeisinä vuosikymmeninä lajin kanta on kuitenkin ollut vahvassa kasvussa. Vuonna 1950 maamme merikotkakannaksi arvioitiin vain 35 pesivää paria (Väisänen ym. 1998), kun vuonna 2013 Suomessa havaittiin 412 reviiriä. Merikotka luokitellaan uhanalaisuudeltaan vaarantuneeksi (Rassi ym. 2010). Se kuuluu luonnonsuojelulain 47 §:n nojalla erityisesti suojeltaviin lajeihin, joille tärkeiden esiintymisalueiden hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Lisäksi se on litudirektiivin liitteen I laji.

Merikotka rakentaa pesänsä useimmiten vanhoihin puihin, joiden oksasto tai latvus on riittävän tukevat kannattamaan suurikokoista pesää. Merikotkat voivat pesiä jopa vuosikymmeniä samassa pesässä, jonka rakentamista emolinnut usein jatkavat vuosittain. Varsinaisen pesäpuun ohella merikotkaparin reviirillä on usein myös useita varapesiä, joita linnut usein rakentavat lopputalven ja alkukevään aikana ennen munintavaihetta. Kesäaikaan merikotkat käyttävät ravinnokseen erityisesti kalaa sekä vesi- ja lokkilintuja, joita se voi saalistaa 10 km:n päässäkin pesäpaikalta. Tärkeimmät saalistusalueet sijoittuvat erityisesti matalille merenlahdille sekä merialueen lintu-
luodoille.

Poikasten liikkuminen rajoittuu yleensä pesän välittömään ympäristöön. Merikotkatyöryhmän toteuttaman satelliittiseurantatutkimuksesta (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014) kesällä 2013 kolmen eri reviirin poikasen paikannuksista 90 % sijoittui pesän ympäristöön keskimäärin 2,6 neliökilometrin alalle (vaihteluväli 0,6-6,4 neliökilometriä). Merikotkakantaan kuuluu runsaasti myös pesimättömiä yksilöitä, sillä merikotka saavuttaa sukukypsyyden vasta noin viisivuotiaana. Satelliittiseurannoissa (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014) on havaittu, että pesimättömät merikotkat liikkuvat oikukkaasti jopa satojen kilometrien siirtymiä mihin vuodenaikaan tahansa.

Pesärekisteritietojen mukaan hankealueen ympäristöön kymmenen kilometrin säteelle sijoittuu kolme merikotkareviiriä. Kaksi reviiriä sijoittuu rannikon läheisyyteen hankealueen luoteis- ja lounaispuolelle. Kyseisten reviirien pesäpaikkoihin on matkaa hankealueen rajalta yli seitsemän kilometriä. Merikotka on pesinyt aiemmin myös hankealueen sisällä, viimeksi vuonna 2008. Pesä on kuitenkin todettu pudonneeksi vuonna 2013, eikä merikotka ole aloittanut paikalla uutta pesintää. Merikotkan pesän osalta on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut lausuntonsa 2.12.2013 (POPELY/751/07.01/2013). Lausunnon mukaan ELY-keskus katsoo, etteivät Luonnonsuojelulain 47§:n nojalla tehtävän merikotkan tärkeän esiintymispaikan rajaamispäätöksen edellytykset nykyisellään täyty, koska merikotkan ei tiedetä esiintyneen eikä esiintyvän tarkasteltavalla alueella säännöllisesti. Merikotkan esiintymistä nähtiin kuitenkin tarpeelliseksi selvittää YVA:n yhteydessä.

Merikotkien lentoliik ehdintää tarkkailtiin pesimäkauden eri vaiheissa. Mielenkiinnon kohteena olivat erityisesti pesinnästä kertovat havainnot, kuten mahdollinen pesän rakentaminen, saaliinkannot ja poikasten lentoharjoittelut. Merikotkien lentelyä tarkkailtiin sekä kevätmuuton, kesällä petolintureviirien että syysmuuton tarkkailujen yhteydessä, yhteensä noin 160 tunnin ajan. Havaittujen merikotkien hankealueella viettämä lentoaika pyrittiin arvioimaan. Lentoliikkeiden seurantojen lisäksi mahdollista tuhoutuneen pesän tilalle syntyneitä uutta pesäpaikkaa etsittiin maastossa jalkaisin yhdistettynä muihin luontokartoituksiin sekä ilmasta käsin pienlentokoneen avulla. Jalkaisin metsiköitä kartoitettiin projektin aikana useassa eri yhteydessä. Kartta- ja ilmakuvatarkastelulla yhdistettynä alueen metsätietoihin (metsävarannot ja metsätaloussuunnitelmat) arvioitiin potentiaalisimpia pesimämetsiä. Todennäköisimpiä pesimämetsiä ovat etenkin isoista teistä ja asutuksesta syrjässä olevat avomaiden reunoilla sijaitsevat isopuustoiset metsät. Huomioon otettiin metsiköitä rajattaessa myös merikotkan havaittu lentokäyttäytyminen, mm. laskeutumispaidat. Lentokoneella kuljettu reitti suunniteltiin siten, että potentiaalisimmat metsiköt saataisiin havaittua yläpuolelta. Lentokoneella lennettiin noin 200 metrin korkeudella potentiaalisimpien pesimäalueiden yllä. Lentokonetarkastuskäynnit ajoittuivat 26.3.2015 ja 14.5.2015. Yhteensä Himangan hankealueella ja sen lähiseudulla lennettiin noin kaksi tuntia. Lentokoneella tehtyihin tarkkailuihin osallistuivat Petri Hertteli ja Heikki Tuohimaa.

Maastossa tehdyissä lentävien merikotkien tarkkailuissa syksyn 2013 viidestä havainnointipäivästä merikotkia havaittiin kahtena päivänä ja molempina päivinä hankealueen yllä. Keväällä 2015 merikotkia havaittiin 11 päivänä 14 tarkkailupäivästä ja yhdeksänä päivänä hankealueen yllä. Kesäkuun ja elokuun välisenä aikana kuuden tarkkailupäivän aikana merikotkia havaittiin kolmena päivänä ja molempina päivinä osan aikaa hankealueella. Syyskuussa kolmena tarkkailupäivänä merikotka havaittiin kaikilla kerroilla ja jokaisena päivänä myös hankealueella. Kaikkiaan 29 havainnointipäivän aikana merikotkia havaittiin 18 päivänä ja hankealueen yläpuolella 16 päivänä. Merikotkia havaittiin siten lentävän hankealueen yläpuolella enemmän kuin joka toisena tarkkailupäivänä.

Merikotkien hankealueen yllä viettämää lentoaikaa ei voida arvioida tarkasti. Kun yleistetään tehdyt havainnot havainnointiaikoihin, saadaan kaikkien merikotkien osalta karkeasti lentomääräksi noin 300 tuntia vuodessa hankealueen yllä. Tähän päästään, kun tarkkailujen aikana kotkia (summaamalla yksilöiden lennot yhteen) havaittiin olevan hankealueen yllä lennossa noin 12 tunnin ajan, lentävien lintujen tarkkailua oli noin 160 tuntia ja vuodessa valoisaa aikaa on 4380 tuntia. Tulokseen liittyy selkeitä epävarmuustekijöitä, joten sitä on pidettävä vain suuntaa-antavana. Kaikkia alueella lentäviä kotkia ei havaittu tarkkailujen aikana, mutta toisaalta havainnointi painottui merikotkien otollisille lentosäille. Esimerkiksi sateessa ja talvella merikotkat lentelevät vähemmän. Toisinaan hankealueen yläpuolella saattoi olla useitakin merikotkia samanaikaisesti, jolloin jotkin yksilöt oli välttämätöntä jättää vähemmälle huomiolle. Epävarmuustekijät huomioitunakin voidaan arvioida lentelymäärän olevan satoja tunteja (enemmän kuin kymmeniä ja vähemmän kuin tuhat) vuodessa. Enimmillään yhden päivän aikana (17.9.2015) havaittiin merikotkien lentävän yhteensä 3-4 tuntia hankealueen yllä, jolloin hetkellisesti hankealueella oli samanaikaisesti viisi merikotkaa (kaksi aikuista paria ja esiaikuinen). Vuoden ympäri rannikko-seudulla "sahaavat" nuoret ja esiaikuiset vielä reviirittömät yksilöt. Ottaen huomioon merikotkan

nykyisen runsauden, havaittu lentotiheys voidaan katsoa olevan tällä etäisyydellä rannikosta varsin tyypillinen. Tarkkaa vertailuaineistoa ei kuitenkaan ole.

Lälleen määritettyjen perusteella havaitusta merikotkien kokonaislentoajasta noin 80 % muodostivat aikuiset merikotkat. Edelleen valtaosa aikuisten merikotkien kokonaislentoajasta oli yhden parin aikaansaamaa, jonka reviiristä hankealue muodostaa osan. Sen sijaan muita aikuisia merikotkia alueella liikkui vain satunnaisesti. Määrällisesti havainnoista nuorempien ikäluokkien osuus oli selvästi suurempi kuin viidennes, mutta erityisesti aikuisille yksilöille oli tyypillistä jäädä toisinaan hankealueen ylle kaartelemaan kohoten korkealle, jolloin lentotunteja kertyi runsaasti. Kirjattujen lentokorkeuksien perusteella arviolta 23 % lentoajasta tapahtui ns. riskikorkeudella (50-230 metriä). Valtaosa lentoajasta (yli 70 %) tapahtui riskikorkeuden yläpuolella, mikä myös johtui edellä kuvatusta käyttäytymisestä. Muiden kuin em. reviirin merikotkien lentely tapahtui hankealueen eri osissa varsin tasaisesti.

Tehtyjen maastotarkkailujen perusteella hankealuetta säännöllisesti käyttävän reviirin painopistealue sijoittui hankealueen luoteisosaan ja siitä meren rantaviivaan saakka. Yleisesti ottaen pari liikkui hyvin laajalla alueella, eikä reviirin rajoja ollut tarkasti määriteltävissä. Havaintojen perusteella reviirin merikotkat eivät pesineet kesällä 2014. Mikäli pesintä olisi ollut käynnissä, naaras olisi ollut hautomassa keväällä. Merikotkapari näyttäytyi kuitenkin yhdessä toistuvasti koko kevään ja kesän laajalla alueella liikkuen. Myöskään poikasista ei saatu havaintoja loppukesällä tai alkusyksyllä. Ehkä merkittävin havainto merikotkaparista saatiin (5.5.2014). Tuolloin merikotkapari lensi useita kymmeniä kilometrejä yhteen menoon laajalla alueella, osan ajasta hankealueella, lopulta laskeutuen hankealueen länsipuolelle, noin kahden kilometrin päähän. Koko tämän ajan toinen emoista kantoi pesänrakennusainesta. Kyse saattoi olla enemmänkin ns. harjoittelusta kuin varsinaisesta pesän rakentamisesta. Havainto viittaa vahvasti siihen, että varsinaista pesäpaikkaa ei tuolloin ollut. Sillä olettavasti pesärakennusaines olisi pesälle viety suoraviivaisesti.

Jalkaisin ja lentokoneella tehdyllä tarkastuksella pesää tai pesiä ei löydetty. On huomioitava, että puiden latvojen yläpuolella kohoavalta henkilönostimelta oli havaittavissa lähes esteettömästi kaikkiin ilman suuntiin koko hankealueelle ja sen merenpuoleiselle alueelle. On oletettavaa, että merikotkien nousut ja laskut (eritoten saaliin kannot / pesänrakennusaineksen kannot) olisivat paljastaneet pesinnän, jos sellainen olisi ollut. Vertailun vuoksi lentokoneesta kyettiin havaitsemaan toisen kaukaisemman reviirin pesä. Kyseinen havaittiin sekä lentokoneesta että jälkikäteen kuvista. Samoin ko. toisen reviirin pesä paikannettiin merikotkien käytöksen perusteella myös henkilönostimen lavalta.

Kokonaisuutena merikotkan pesän etsintään on käytetty runsaasti aikaa ja erilaisia menetelmiä. Niiden perusteella voidaan todeta, että hyvin todennäköisesti kesällä 2014 pesintää tai merikotkien aktiivisesti käyttämää pesäpaikkaa ei ollut hankealueella tai sen läheisyydessä.

Yhteenveto pesimälinnustoa koskevien selvitysten tuloksista:

Maastoselvitysten perusteella hankealueen ja niiden lähialueen pesimälinnusto koostuu valtaosin Keski-Pohjanmaalla yleisistä ja runsaista metsälajeista, kuten pajulintu, peippo, harmaasieppo ja metsäkirvinen. Esimerkiksi suolintuja on hyvin vähän. Suojelullisesti huomioitavia lajeja alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tavattiin maastotutkimuksissa 33, jotka edustavat pääasiassa metsien ja kosteikkojen lajistoa sekä petolintuja. Näistä 28 tulkittiin hankealueella tai sen läheisyydessä pesiviksi tai reviiriä pitäviksi. Valtakunnallisesti uhanalaisista vaarantuneista (VU) lajeista näitä olivat tukkasotka, mustakurkku-uikku, merikotka, sinisuohaukka, hiirihaukka, törmäpääsky ja kivitasku. Silmälläpidettävien lajien (NT) kantoja ei Suomessa määritellä vielä valtakunnallisesti uhanalaisiksi, mutta niiden kannankehitystä pyritään seuraamaan tehostetusti niiden havaitun taantumisen seurauksena. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista havaittiin tukkakoskelo, teeri, metso, rantasipi, helmipöllö, käenpiika, niittykirvinen ja punavarpenen. Valtakunnallisesti elinvoimaiset (LC) tai silmälläpidettävät lajit (NT) voidaan lisäksi määritellä jossain maan osassa alueellisesti uhanalaisiin lajeihin, mikäli riski niiden häviämiseksi on tällä alueella ilmeinen. Pohjanmaan keskiboreaalaisella vyöhykkeellä (vyöhyke 3a) alueellisesti uhanalaisiin

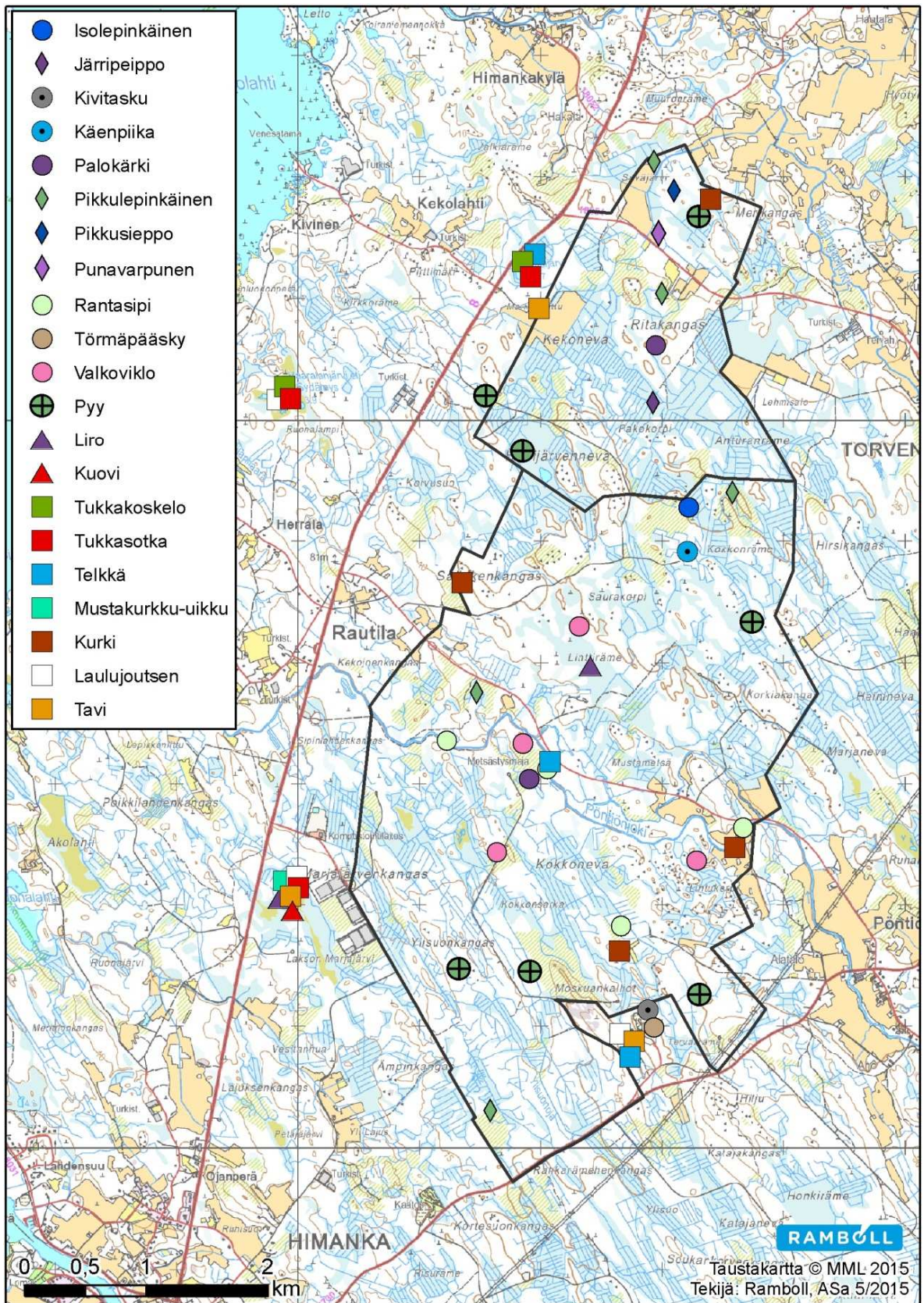
lajeihin (RT) luokitellaan metso, liro, pikkusieppo ja järripeippo. EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja, jotka ovat yhteisön alueella erityisen suojelun kohteena, esiintyy hankealueella 15.

Suomen kansainvälisistä vastuulajeista on alueelta havaintoja 14 eri lajista. Vastuulajien kohdalla Suomen kannan osuus on vähintään 15 % Euroopan kannasta. Merikotka lisäksi kuuluu luonnon-suojelulain erityisesti suojeltaviin lajeihin. Muita huomionarvoisia ovat kesäajan ruokailulennoil- laan runsaslukuisesti hankealueen yli kulkevat selkälökki (VU) ja naurulökki (NT).

Tavatut uhanalaiset lajit eivät pesi niinkään hankealueen sisällä vaan sen reunoilla, sillä voima- loiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ei esiinny niiden vaatimaa elinympäristöä (kuva 108). Samoin petolintureviirit sijoittuvat pääasiassa hankealueen ulkopuolelle. Itse suunnitelluilla voi- maloiden rakentamisalueella huomionarvoisten lajien esiintyminen on ylipäättäänkin niukkaa. Huomionarvoisista lajeista suhteellisen tavallisia lajeja voimaloiden rakennuspaikkojen ympäris- tössä ovat kuitenkin palokärki, metso, pyy, teeri ja pikkulepinkäinen.

Taulukko 44. Selvityksissä tavatut suojelluista huomionarvoiset pesivät tai reviiriä pitävät lajit hanke- alueella tai sen läheisyydessä. UH = Uhanalaisluokitus: VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = Alueellisesti uhanalainen. EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, Vast. = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	Tieteellinen	UH	EU	VAST
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>		x	x
Tavi	<i>Anas crecca</i>			x
Tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	VU		x
Telkkä	<i>Bucephala clangula</i>			x
Tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	NT		x
Pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>		x	
Teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	NT	x	x
Metso	<i>Tetrao urogallus</i>	NT, RT	x	x
Mustakurkku-uikku	<i>Podiceps auritus</i>	VU	x	
Merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>	VU	x	
Sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	VU	x	
Hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>	VU		
Kurki	<i>Grus grus</i>		x	
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>			x
Rantasipi	<i>Actitis hypoleucos</i>	NT		x
Valkoviklo	<i>Tringa nebularia</i>			x
Liro	<i>Tringa glareola</i>	RT	x	x
Viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>		x	
Suopöllö	<i>Asio flammeus</i>		x	
Helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>	NT	x	x
Käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>	NT		
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>		x	
Törmäpääsky	<i>Riparia riparia</i>	VU		
Niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>	NT		
Leppälintu	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			x
Kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	VU		
Pikkusieppo	<i>Ficedula parva</i>	RT	x	
Pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>		x	
Järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	RT		
Isokäpylintu	<i>Loxia pytyopsittacus</i>			x
Punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	NT		



Kuva 108. Huomionarvoisten lintulajien reviirit tai havaintopaikat. Kuvasta puuttuvat vain viranomaisille ilmoittavien lajien tiedot, kuten petolinnut.

Muuttolinnusto

Muuttolintuselvityksen tulokset on esitetty tarkemmin linnustoselvityksessä liitteessä 6. Maastossa muuttolintujen liikehdintää tarkkailtiin syyskuusta 2013 marraskuulle 2014. Syksyllä 2013 havainnointipaikaksi valittiin Moskuankallioiden louhos. Kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa Kokkokankaan hakkuuaukealta. Lisäksi havainnoitiin Kiviriutanmäellä 8-tien varressa. Näillä paikoilla tarkkailussa hyödynnettiin henkilönostinta, jonka avulla päästiin enimmillään 15 metrin korkeudelle ja puiden latvusten yläpuolelle. Syksyllä 2014 tarkkailtiin sekä Kiviriutanmäeltä että louhosalueelta. Kevätmuutontarkkailua oli 15 päivänä välillä 24.3. – 5.5.2014 noin 87 tuntia. Päähavainnoijana olivat Marko Pohjoismäki (13 päivää). Lisäksi havainnoijina olivat Heikki Tuohimaa (1 päivä) ja Petri Hertteli (1 päivä). Syysmuutontarkkailua (taulukko 43) oli syksyllä 2013 viitenä päivänä välillä 23.9.- 14.11. ja syksyllä 2014 kuutena päivänä välillä 7.8.–15.11. Tavoitteena oli havaita eritoten kurjen ja joutsenen päämuutot. Havainnoijina olivat syksyllä 2013 Marko Pohjoismäki (3 päivää), Hannu Tikkanen (1 päivä) ja Seppo Pudas (1 päivä) ja Syksyllä 2014 Heikki Tuohimaa (6 päivää). Syysmuuton havainnoinnin yhteismäärä oli 60 tuntia.

Levähtäjälaskennat kohdistettiin hankealueiden lähiympäristössä oleville pelloille. Peltoaukeat kartoitettiin Torvenkylä – Pahkala – Pönttiö – alueelta. Lisäksi laskettiin etukäteen merkittävänä levähdysalueena tunnetulta Tomujoen peltoalueelta levähtäviä lintuja. Levähtäjien perusteella arvioitiin mm. muodostuuko yöpymis- ja ruokailualueiden välistä liikehdintää suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle.

Osin samanaikaisesti lintujen muuttota havainnoitiin Toholammilla ja Kannuksessa. Näiltä alueilta vuoden 2013–2014 havainnot liittyvät kyseisille alueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen muuttolintutarkkailuihin (Ramboll 2013, Ramboll 2014). Niillä alueilla hankkeista vastaa WPD Finland ja konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. Lisäksi samanaikaistarkkailua oli sekä keväällä että syksyllä Kalajoella Pitkäsenkylän ja Leton välisellä alueella Seppo Pudaksen toimesta. Läpimuuttoarviot pohjautuvat paitsi tämän hankkeen maastotutkimuksiin myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitolle tehtyyn muuttolintuselvitykseen (Hölttä ym. 2013) ja Kalajoen Jokelan tuulivoimapuiston linnustoselvityksiin (FCG 2012).

Perämerellä Kokkolan ja Siikajoen välinen koillinen-lounas - suuntainen rantaviiva tarjoaa keväällä ja syksyllä muutto- ja vaelluslinnuille selkeän johtolinjan, jota seurata. Sekä meren että maa-alueiden ylitystä välttelevät lajit seuraavat helposti rantaviivaa. Sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus, vaikuttavat myös muuttoreitteihin, samoin rantaviivan muodot, kuten niemet. Näistä syistä muutto on runsaimmillaan rannikolla, etenkin Kalajoen ja Pyhäjoen välisellä saarettomalla osuudella. Pohjois-Pohjanmaalla muuttoreittien sijaintiin vaikuttavat rannikkolinjan lisäksi kansainvälisesti merkittävät lintujen lepäily- ja pesimäalueet Liminganlahdella ja Hailuodossa sekä niiden ympäristössä. (Hölttä ym. 2013). Birdlife Suomen laatiman päämuuttoreittien tarkastelun mukaan noin 20 lajista (Toivanen ym. 2014) Perämeren rannikolla Himangan kohdalla kulkevat erityisesti (taiga-)metsähanhen kevätmuuton ja joutsenen kevät- ja syysmuuton päämuuttoreitit.

Muista linturyhmistä syksyllä metsähanhi ja petolinnut muuttavat maakunnan läpi hajanaisesti. Kurjen kohdalla syksyn päämuuttoreitti kulkee selkeästi sisämaassa. Monien vesi- ja rantalintujen (kuten kahlaajien, lokkilintujen ja pienten sorsalintujen) muutto on monikymmenkertaisesti voimakkaampaa rannikon läheisyydessä kuin sisämaassa. Kuitenkin näiden lajien näkyvä muutto vaimenee nopeasti rannikkolinjalta etääntyessä. Siten niitä havaitaan olennaisesti vähemmän hankealueen kohdalla kuin vain parisen kilometriä lännempänä meren rannassa. Yleensä meren yllä muuttavien merimetsojen, arktisten sorsalintujen ja kuikkalintujen muutto on myös heikkoa hankealueen kohdalla. Sen sijaan mm. sepelkyyhkyjen, töyhtöhyppien, petolintujen ja varpuslintujen muutto on runsaampaa hankealueella kuin etäämpänä sisämaassa tai merellä.

Muuton seurannassa suhteutettuna havainnoinnin määrään tavatut lintumäärät voidaan pitää yllättävän pieninä ottaen huomioon hankealueen sijainnin rannikon läheisyydessä. Kevään osalta

tämä osittain selittyy poikkeuksellisen pitkäksi venyneellä muuttoajalla. Erittäin lämpimän talven ja alkukevään jäljiltä lintujen muutto jakautui pitkälle aikavälille. Selkeitä ennustettavia muuttoreyntäyksiä ei esiintynyt. Toisena osasyynä oli se, että muuton havainnointiin olosuhteet eivät olleet optimaalisia. Puuston vuoksi näkyvyysalue oli rajoittunut maanpinnalta havainnoitaessa. Tämän vuoksi apuna käytettiin henkilönostinta, jolla päästiin puiden yläpuolelle. Tästä oli selkeästi hyötyä, mutta esimerkiksi tuulen aiheuttama tärinä vaikeutti jonkin verran havainnointia.

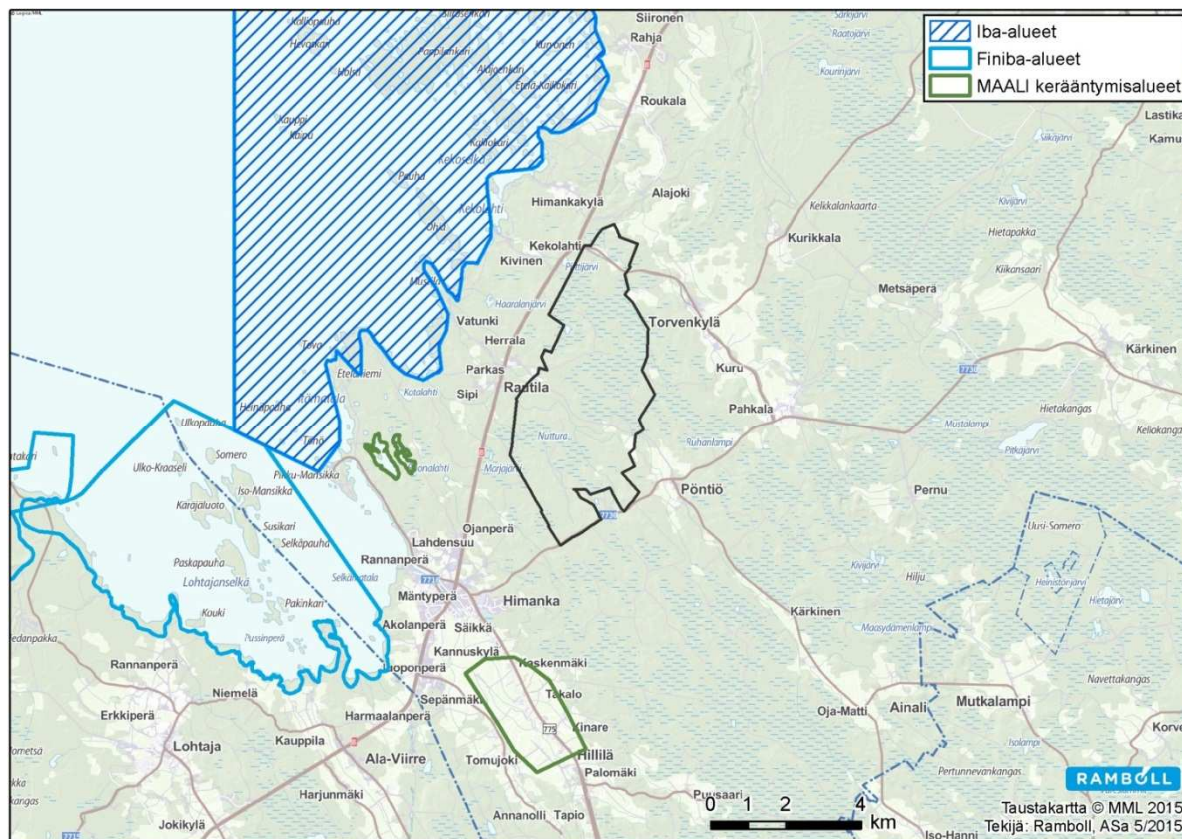
Muuttolennessa olevia lintuja kirjattiin mm. seuraavasti: joutsenia noin 500, syksyllä noin 3500, metsähanhia keväällä 1350 ja syksyllä noin 200, kurkia keväällä noin 270 ja syksyllä muuttavia petolintuja keväällä noin 50 ja syksyllä 40. Töyhtöhyppiä havaittiin keväällä noin 250 ja sepelkyhkyjä keväällä noin 700. Muuttolennessa olevia pienempiä vesilintuja, kahlaajia, lorkkilintuja, sepelkyhkyjä ja varpuslintuja havaittiin vähän.

Kerääntymisalueina tärkeitä ovat etenkin laajat peltoalueet, matalat vesistöt ja avoimet rannat. Hankealueen sisällä olevat peltoalueet ovat liian pienialaisia tärkeiksi levähdysalueiksi. Huomiota kiinnitettiin hankealueen ympäristössä oleville laajoille peltoalueille, joilla levähtäviin lintuihin hankkeella voisi teoriassa olla vaikutusta. Keväällä 2014 Tomujoen peltoalueelle kerääntyi hyvin merkittävästi hanhia ja joutsenia. Enimmillään (6.4.) metsähanhia oli peräti 1750 yksilöä (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys Tiira-aineisto). Alueella oli useita satoja metsähanhia yli kahden viikon ajan. Levähtäjämäärät olivat suuria myös seuraavana keväänä, kun 11.4. metsähanhia laskettiin 800 yksilöä (Hannu Tikkanen). Myös joutsenmäärät olivat suuria keväällä 2014, sillä 26.3.2014 alueella oli 750 yksilöä (Hannu Tikkanen). Torvenkylän ja Pahlakan peltoalueilla ei todettu maastokartoituksissa nyt, eikä ole todettu aiemmin, erityistä merkitystä kerääntymisalueena.

Yhteenvetona hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoa pitkin kulkevalle muuttoreitille. Tämä koskee erityisesti joutsenta ja metsähanhia. Maastotutkimuksissa lajien tiivein muuttoreitti osui kuitenkin hankealueen ja merialueen väliin, ei hankealueen kohdalle. Todennäköisesti tietyissä sääolosuhteissa esim. länsituulella näiden lajien muutto voi olla voimakkaimmillaan hankealueen kohdalla.

Arvokkaat lintualueet

Kansainvälisesti tärkeäksi osoitetulle lintualueelle (IBA), Rahjan saaristoon, etäisyyttä on lähimmillään 2,1 km (kuva 109). Alue sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Muita kansainvälisesti tai valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeitä lintualueita ei tätä lähempänä ole, Alaviirteenlahdelle etäisyyttä on noin 5,0 kilometriä. Alustavat lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet ovat Tomujoen kerääntymisalue 3,2 km:n etäisyydellä hankealueen eteläpuolella ja Mikonlahti-Ruonanlahti 2,5 km:n etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Näiden lisäksi hankealue sijoittuu itsessään MAALI-alueeksi määritellylle ns. muuttolintujen pullonkaula-alueelle.



Kuva 109. Lintutieteellisten yhdistysten mukaan arvokkaat lintualueet hankealueen läheisyydessä (lähde Birdlife Suomi). MAALI-alueiden rajat ovat alustavia (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys).

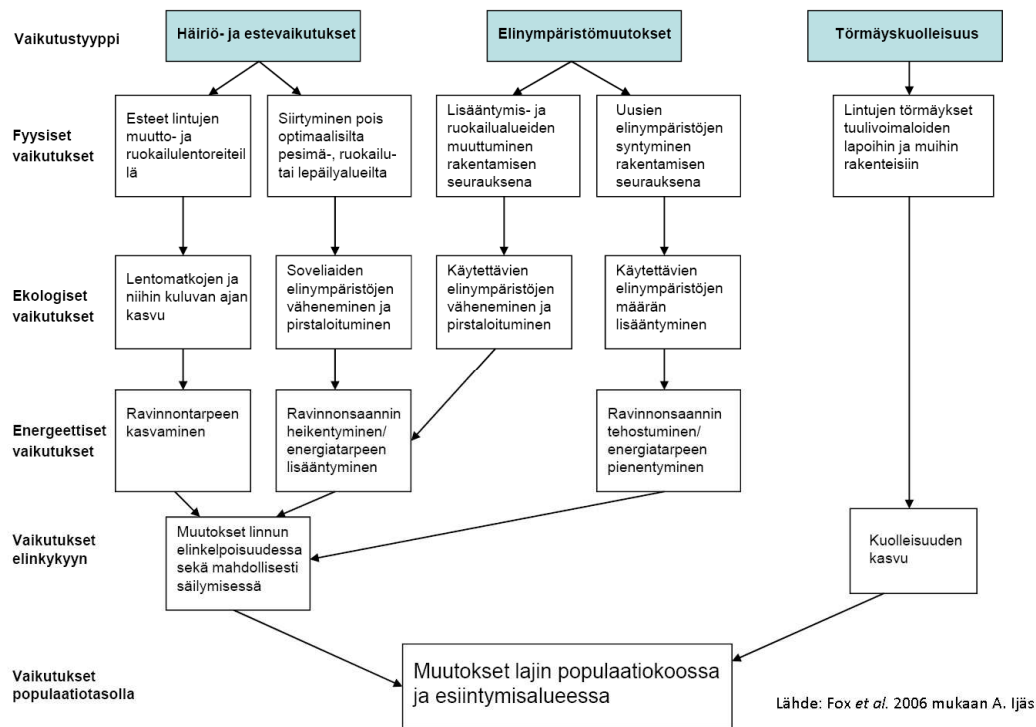
9.5.3 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja voimaloiden toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat mm. visuaalista karkotusvaikutusta ja meluvaikutusta sekä lintutörmäyksiä. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon.
2. Tuulipuiston vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulipuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Näistä mekanismeista tarkemmin kaaviossa (110).



Kuva 110. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista.

9.5.4 Vaikutusalue

Linnuille ominaisen liikkuvuuden vuoksi tuulivoimaloiden vaikutukset yltävät rakennuspaikkoja kauemmaksi. Muuttolintujen kohdalla teoriassa vaikutukset voivat yltää kaikkialle pesimä- ja talvehtimisalueille saakka, minkä vuoksi vaikutusten merkittävyyttä selvitetään koko seudun läpimuuttavaan kantaan. Pesimälintuihin kohdistuva vaikutusalue vaihtelee lajeittain. Vaikutusten esiintyminen yli kahden kilometrin etäisyydellä voimaloiden rakennuspaikoista on epätodennäköistä lähes kaikkien lajien osalta, mutta poikkeuksellisesti vaikutukset voivat ulottua jopa kauemmaksi.

9.5.5 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioidaan tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Arvioinnin ensivaiheessa tunnistetaan tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutusmekanismit linnustoon. Toisessa vaiheessa arvioidaan, miten laajasti ja minkälaisella todennäköisyydellä erilaiset vaikutusmekanismit voisivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin. Merkittävyyteen vaikuttaa lajin suojellisuus ja populaation tila mm. kannan suuruus. Vaikutuksille alttiimpina etukäteen pidetään lisääntymisaikanaan ihmistoimintaa karttavia lajeja (mm. petolinnut, metso, joutsen, metsähänhi ja kurki). Muuttolintujen törmäyskuolleisuuden arvioinnissa käytetään matemaattisia mallinnuksia.

Lisäksi arvioidaan, voiko hankkeen toteuttamisesta aiheutua LSL:n 39 §:n tarkoittamaa rauhoitettujen lintujen häirintää ja uhkaako hanke uhanalaisten lajien säilymistä.

9.5.6 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuvien/vaikutuksen alaisina olevien lajien yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Tietyt lajit, esimerkiksi asutusta vieroksuvat

erämaalajit ovat alttiimpia tuulivoimarakentamisen vaikutuksille kuin metsien yleiset varpuslintu-lajit. Muuttolinnuille suurimmat vaikutukset arvioidaan syntyvän ns. muuton pullonkaula-alueilla tai tärkeiden levähdysalueiden läheisyydessä.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 45.

Taulukko 45. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai lajin elinympäristön menetys pieni tai nopeasti palautuvaa. Lajin elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutus-alueella.	Menetetyn elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalainen. Lajin elinolot heikkenevät selvästi, mutta lajin esiintyminen ja lisääntyminen on mahdollista hankkeen vaikutusalueella. Lajin tai sen elinympäristön menetys on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti, mutta muutokset ovat palautuvia kohtalaisessa ajassa.	Lajin esiintyminen muuttuu selvästi ja/tai hanke heikentää laajalti lajin elinympäristöä suhteessa koko elinpiiriin. Laji todennäköisesti häviää tai lisääntyminen estyy hankkeen seurauksena vaikutusalueella. Vaikutuksen kesto on pitkäaikainen tai pysyvä.

9.5.7 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Taulukossa 46 on esitetty lintuihin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa hankealueen ja sen läheisyydessä pesivien uhanalaisten lajien määrä. Uhanalaiset ja harvinaiset lajit ovat yleisiä ja runsaita lajeja herkempiä hankkeen vaikutuksille. Lintukantojen vaihdellessa lajista riippuen voimakkaastikin, myös vaikutusalueen potentiaalisuus suojelluista merkittävien lajien pesimäalueina nostaa alueen herkkyyttä.

Taulukko 46. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat ja suojelemattomat lajit, elinvoimaisiksi (LC) luokitellut lajit.	Alueellisesti uhanalaiset lajit, Silmälläpidettävät lajit (NT); Suomen kansainväliset vastuulajit, Lintudirektiivin liitteen 1.lajit.	Uhanalaiset lajit (EN, CR, VU). sekä luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavat lajit.

9.5.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutukset pesimälinnustoon

Vaikutukset tarkastellaan ensivaiheessa laajimman tuulivoima-aluevaihtoehdon 34 voimalaa sisältävän VE1:n mukaan.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia pesimälinnustoon on tutkittu enemmän avomaa-alueilla kuin selvitysalueen kaltaisilla metsämailla (mm. Rydell ym. 2011). Metsäisillä alueilla tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa pesimälinnustoon pääasiassa elinympäristöjen pirstoutumisen ja häviämisen sekä voimaloista ja ihmistoiminnoista aiheutuvien häiriötekijöiden kautta.

Elinympäristömuutokset ovat tuulivoimapuistoalueelle aiheutuvia suoria vaikutuksia voimaloiden, teiden ja muiden rakenteiden johdosta. Hankkeessa tuulivoimalat sijoittuisivat metsänpeitteeltään pirstoutuneelle ja metsätaloustaloudessa olevalle alueelle, jossa esiintyy talousmetsien lisäksi ojitettuja ja ojittamattomia soita. Elinympäristömuutokset vaikuttavat eniten laajoilla ja syrjäisillä metsäalueilla esiintyviin ns. erämaalajeihin sekä ihmistä kartteleviin suuriin petolintuihin. Tuulivoiman rakentaminen synnyttäisi toisaalta myös uudenlaisia elinympäristöjä, joiden lajisto todennäköisesti koostuisi rakennetuissa ympäristöissä ja kulttuuriympäristöissä esiintyvistä lajeista, kuten kivitaskusta ja västäräkistä.

Hankkeen toteutuessa voimalapaikkojen rakentamisen myötä häviäisi nykyisen pesimälinnuston elinympäristöä ja se kasvattaisi metsien pirstoutuneisuutta. Elinympäristöjen suora häviäminen vaikuttaisi pääasiassa metsien runsaisiin lajeihin. Elinympäristöjen supistuminen pienentää todennäköisesti joidenkin metsälintujen kantoja, mutta suhteutettuna hankealueen kokonaispinta-alaan muutos on pieni. Toisaalta pirstoutumisen myötä metsänreunan määrä lisääntyisi. Tämä puolestaan voi hyödyttää ns. reunalajeja, jotka suosivat avomaan ja metsien rajavyöhykettä. Selvitysalueen lajeista elinympäristöjen muutokset vaikuttaisivat kielteisesti todennäköisimmin metsäkanalintuihin ja osaan vanhan metsän lajeista. Etenkin metson kannalta tuulivoimarakentamisen olennaisimpia vaikutuksia on metsäelinympäristöjen väheneminen ja pirstoutuminen. Metso on laji, jonka koiraista kullakin on oma, melko selväpiirteinen reviirinsä. Paikallisen populaation kannalta on olennaista lisäksi mm. metsänpeitteen määrä laajemmin, naaraiden ja poikueiden ruokailuun soveltuvien elinympäristöjen riittävyys ja paikallisen populaation kytkeytyneisyys lajin populaatioon laajemmin.

Tuulivoimahankkeen häiriövaikutuksilla tarkoitetaan tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua, välkettä tai suoraa, visuaalista häiriötä, jonka vuoksi linnut eivät voi käyttää aluetta pesimä- ja/tai ruokailuympäristönään. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille. Juntaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset yltyvät laajemmallekin alueelle. Lintujen herkkyyden rakentamistoimien ja käytön aiheuttamalle häiriölle vaihtelee häiriötyypin mukaan ja lajikohtaisesti. Yleisesti tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Häiriövaikutuksen kannalta selvitysalueen pesimälajeista merkityksellisemmiksi katsotaan metsäkanalinnut ja petolinnut.

Lintuihin kohdistuvien häiriön aiheuttamia pakoetäisyyksiä koskevassa tutkimuksessa todettiin metsolla soidinaikaan pakoetäisyyden vaihtelevan 50–500 m välillä (Ruddock & Whitfield 2007). Metsolla soidinpaikkojen tiedetään pysyvän samoilla alueilla vuosia tai jopa vuosikymmeniä ja useimmiten soittimet siirtyvät vain pysyvämmän häiriön tai ympäristömuutosten vuoksi. Voimaloista yksi soidinpaikka sijaitsee metson soidinalueella. Soidinalueeseen on etäisyyttä noin 200 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutusta metson soittimen säilyvyyteen ei tunneta ja on mahdollista, että rakentamistoimien myötä soidinpaikan vetovoimaisuus voi heiketä tai pahimmillaan jopa autoitua. Ruotsin Storransin tuulivoimapuiston selvityksissä rakentamisen myötä selvitysalueen metsokanta harveni ja selvityksen johtopäätöksissä häiriön vaikutuksia ei voitu sulkea pois (Falkdalen, ym. 2013).

Tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pesimälinnustoon on melko niukasti tutkimustietoa metsäalueilta. Hiirihaukalla Iso-Britanniassa pesivien parien määrän on todettu olevan tuulivoimaloiden läheisyydessä alueellista keskiarvoa pienempi. Petolinnuilla selittäviksi tekijöiksi on arveltu parien siirtymistä alueen ulkopuolelle sekä alueen houkuttelevuuden alentumista uusien parien pesimäalueena (Pearce-Higgins ym. 2009, Bevanger ym. 2009). Sinisuohaukalla tuulivoimaloiden on todettu vaikuttavan lajin esiintymiseen vähintään 200 etäisyydellä voimaloista (Pearce-Higgins, ym. 2009). Muissa selvityksissä häiriön vaikutusetäisyydeksi on esitetty tutkimuksesta riippuen sinisuohaukalla noin 500 – 750 m ja kanahaukalla vaihdellen noin 100 – 500 m riippuen pesimäkauden vaiheesta (Kontkanen & Nevalainen 2002, Ruddock & Whitfield 2007).

Estevaikutus syntyy lintujen väistäessä tuulivoimaloita. Väistämisestä aiheutuu lisäys energiankulutukseen ja lisäys on suoraan verrannollinen väistöliikkeen suuruuteen. Väistöliikkeiden seurauksena lajien vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai jopa ruokailualueet voivat muuttua häiriö- ja estevaikutuksen johdosta. Pesimälinnuille tuulivoimapuiston estevaikutus voi olla merkittävä, mikäli hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee pesimälinnustolle tärkeitä vakituisia ruokailualueita tai kulkureittejä. Tässä tapauksessa estevaikutusta voisi olla erityisesti rannikon ja turkis- tarhojen väliselle loppukilohdinnalle. Kevästä syksyyn hankealueen kautta tapahtuu päivittäin tuhansittain loppukien läpientoja. Lajeista huomionarvoisin on uhanalaiseksi luokiteltu selkälokki (VU).

Vaikutuspiirissä esiintyvistä lajeista estevaikutusta voisi olla lähinnä suurille päiväpetolinnuille, jotka ruokailevat alueella säännöllisesti. Kesän 2014 havaintojen perusteella estevaikutusta olisi todennäköisimmin merikotkille ja kanahaukoille. Muiden suurempien petolintulajien kohdalla tuulivoima ei maastohavaintojen perusteella sijoittuisi erityisen tärkeälle lentoreitille tai ravinnonhakualueelle.

Törmäyskuolleisuus aiheutuu lintujen törmäämisestä voimaloihin, voimajohtoihin tai muihin rakennelmiin. Rydell ym. (2011) ovat kirjallisuuskatsauksessaan tarkastelleet eri elinympäristöihin sijoitettujen tuulivoimapuistojen aiheuttamia törmäysvaikutuksia jo rakennetuilla tuulivoimaluilla. Suurimpia törmäysvaikutukset ovat yleensä rannikolle ja suurien vesistöreitien rantavyöhykkeille rakennetuissa tuulivoimapuistoissa (keskimäärin 15,5 lintua/voimala/vuosi), kun taas esimerkiksi avoimilla maatalousalueilla törmäysriskit ovat huomattavasti pienempiä (1,4 lintua/voimala/vuosi). Metsäalueelle, jossa linnustotiheys on melko alhainen, rakennettavan tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus on todennäköisesti lähempänä maatalousalueelle rakennettavaa tuulivoimapuistoa. Jos kuolleisuus olisi mainittu 15,5 lintua/voimala/vuosi, se tarkoittaisi suunnitellun tuulivoimapuiston laajimmassa vaihtoehdossa (36 voimalaa) 558 lintua vuodessa. Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat pitkälti tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on suurempi vaikutus pieneen kuin suureen populaatioon ja edelleen suurempi vaikutus hitaasti lisääntyvään, pitkäikäiseen lajiin kuin lajiin, joka lisääntyy nopeammin ja jonka elinkierto on nopeampi ja sukupolvien pituus lyhyempi. Elinkiertostrategialtaan herkimpiin lajeihin kuuluvat mm. suuret petolinnut ja kuikkalinnut.

Petolintu- sekä metsäkanalintulajit kuuluvat lajeihin, jotka arvioidaan alttiimmiksi tuulivoimahankkeiden aiheuttamille törmäysvaikutuksille (Hötker ym. 2006, Lekuona & Ursúa C. 2007). Petolintujen on havaittu osoittavan jopa melkoista välinpitämättömyyttä niiden lentoreitille osuvista tuulivoimaloista (Bevanger ym. 2010). Petolinnut lisäksi suosivat saalistuslentojen yhteydessä nousevia ilmavirtauksia, minkä vuoksi ne voivat saalistuslentoilla kaarrella pitkään tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla. Vastaavasti metsäkanalinnuilla syiksi on arveltu melko huonoa lentotaitoa, mikä altistaa ne törmäyksille sekä tuulivoimaloiden mutta myös niiden edellyttämien oheisrakenteiden (mm. voimajohdot) kanssa (Zeiler & Grünschachner-Berger 2009, Bevanger ym. 2010). Koska metsäkanalintujen lentokorkeus on tyypillisesti hyvin alhainen, törmäykset kohdistuvat pääsääntöisesti voimalan runkoon tai sähkönsiirtolinjoihin voimalan lapojen sijaan.

Vaikutuspiirissä esiintyvistä päiväpetolinnuista törmäysriski arvioidaan kohdistuvan etenkin merikotkaan, mutta jossain määrin mahdollisesti muihin petolintulajeihin. Muita hankealueella tai sen läheisyydessä pesivistä lajeista törmäysriskin kannalta mainittavia lajeja ovat lähinnä laulujoutsen ja kurki.

Tämän lisäksi arvioidaan, että hankkeesta ei aiheutuisi LsL:n 39 §:n tarkoittamaa rauhoitettujen lintujen häirintää, mikäli rakennusvaiheessa vältetään aiheuttamasta häiriötä arvokkaille tai häiriöille herkille lajeille tai alueille (esim. petolintujen pesäpaikat ja metson soidinpaikat), vrt. vaikutusten vähentämiskeinot.

Voimalapaikkakohtaisesti negatiivisia vaikutuksia olisi todennäköisimmin metson soidinpaikan läheisyyteen sijoittuvalla voimalalla. Lisäksi jotkin voimalat sijoittuvat havaituille petolintujen reviireille. Petolintujen reviirit ilman pesälöytöjä ovat kuitenkin epätarkkoja. Kartoituksessa löydettiin pesät kanahaukalla ja varpushaukalla. Kanahaukalla löydettyjä pesiä ei sijoitu voimalapaikkojen läheisyyteen (alle 500 metrin säteelle). Sen sijaan varpushaukalla pesä sijaitsee suunnitellun voimalan läheisyydessä alle 100 metrin päässä. Varpushaukka on Suomen petolinnuista runsaslukuisin, eikä sitä ole luokiteltu uhanalaiseksi. Kokonaisuutena linnuston kannalta arvokkaimpia elinympäristöjä ovat iäkkäämmät ja lahoppuustoiset metsät (joita hankealueen lajeista käyttää esim. metso, viirupöllö, palokärki, kanahaukka ja pikkusieppo). Näitä elinympäristöjä on voimaloiden sijoittelusuunnitelmassa vältetty.

Vaikutukset merikotkaan

Tuulivoiman vaikutuksille merikotkaa pidetään yhtenä alttiimmista lintulajeista. Tähän on syynä havainnot etenkin tuulivoimaloiden aiheuttamista törmäyksistä. Merikotkan kannalta merkittävin esimerkki on Norjan Smøla, jossa tuulipuiston alueelta vuosina 2005-2010 löydettiin 39 kuollutta merikotkaa (0,11 kotkaa/turbiini/vuosi) (Bevanger ym. 2010). Suomessa tuulivoimalaan törmänneitä merikotkia on löydetty tietyistä 6-7 kpl syksyyn 2014 mennessä (Satakunnan kansa – uutinen 29.11.2014). Petolintujen osalta suurimmaksi törmäysriski on mm. Orloffin ja Flanneryn (1992) tutkimuksessa arvioitu erityisesti saalistelevilla linnuilla, joiden katse on kiinnittynyt maassa olevaan saaliiseen eivätkä ne siksi välttämättä havaitse sivusta tai ylhäältä tulevaa tuulivoimalan lapaa. Vastaavasti Hodos ym. (2001) ovat arvioineet törmäysten merkittävimmäksi syyksi sitä, etteivät linnut pysty havaitsemaan nopeasti liikkuvaa lavan kärkeä (nk. motion smear). Tuulivoimalat voivat vaikuttaa merikotkiin kielteisesti myös esimerkiksi estäen liikkumista saalistusalueille.

Smølan saaristoalueella tuulivoimapuiston rakentamisen on havaittu vähentäneen kyseisellä alueella pesivien merikotkaparien määrää. Tuulivoimala-alueelta sekä sen välittömästä läheisyydestä tunnettiin ennen tuulivoimapuiston rakentamista kaikkiaan yhdeksän merikotkareviiriä, joista viiden on arvioitu hiljentyneen tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Lisäksi tuulivoimala-alueella sijaitsevien reviirien poikastuoton on seurannassa havaittu olevan alempi kuin tuulivoimala-alueella ympäröivällä vyöhykkeellä (etäisyys 0–2 km voimala-alueen reunasta) sekä Smølan saaristoalueella yleensä (Follestad ym. 2007). Smølan merikotkakannan pidempiaikainen seuranta osoittaa tuulivoimapuiston vaikuttaneen erityisesti merikotkareviirien painottumiseen alueen pääsaaren eri osiin. Ennen tuulivoimapuiston rakentamista (vuosina 2001–2002) tiheimmän merikotkareviirien alue kattoi lähes kokonaan nykyisen tuulivoimala-alueen. Vastaavasti vuosien 2008–2009 seurantatietojen perusteella tämän alueen voidaan havaita siirtyneen tuulivoimala-alueen lounaispuolelle.

Merikotkan kohdalla on suositeltu käytettävän kahden kilometrin puskurivyöhykettä pesiin, jota lähemmäs voimaloita ei saisi sijoittaa (WWF Suomi 2014). Toisaalta Suomessa esiintyy nykyisin useita merikotkareviirejä alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Pesimämenetystä on selvitetty opinnäytetyönä (Niinimäki 2013). Kyseisessä opinnäytetyössä havaittiin viitteitä siitä, että reviirille sijoitettu tuulivoima heikentää merikotkan pesimämenetystä. Kuitenkaan heikennys ei näkynyt tilastollisesti merkittävänä pesimämenestyksen tai poikasen selviytymismahdollisuuksina pesästä lähdön jälkeen.

Vaikka merikotkien lentoa voidaan katsoa havaitun hankealueella runsaasti, se ei välttämättä olennaisesti poikkea Suomen rannikkoseudulla olevan alueen keskimääräisestä lentelytiheydestä. Nykyisin Perämeren rannikollakin missä tahansa laajan näkyvyyden omaavalla paikalla on tavallista havaita useita merikotkia päivässä, jopa samanaikaisesti (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys, Tiira-aineisto). Pesimäkannan tiheys seudulla voidaan katsoa olevan Suomen rannikolle varsin keskimääräistä luokkaa. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu joitakin 10x10 km:n ruutuja, joissa on todettu syntyneen 1-10 poikasta vuosina 2005-2014 (WWF Suomi 2014). Tiheimmän kannan alueella Lounaissaaristossa ja Merenkurkussa on useiden, toisissaan kiinni olevien ruutujen keskittymiä, joissa on syntynyt yli 10 poikasta. Kyseiset tiheimmän kannan alueet WWF Suomen mukaan tulisi rauhoittaa tuulivoimarakentamiselta laajempina kokonaisuuksina.

Kirjallisuustietojen perusteella, ottaen huomioon merikotkien lentorunsauden alueella, hanke muodostaa törmäysriskiä merikotkille. Alueella vietetyn lentoajan perusteella riski kohdistuu eniten reviirin kotkiin. Törmäysriskin lisäksi merikotkaan voi kohdistua tuulivoimasta muitakin vaikutuksia. Muiden isojen petolintujen tapaan merikotkat pyrkivät pesimäaikanaan välttelemään aktiivisimman ihmistoiminnan alueita ja valitsevat pesimäpaikkansa yleensä näiden alueiden ulkopuolelta. Raippaluodon alueella vuosina 1960–1980 tehdyn pesäpaikka-analyysin perusteella esimerkiksi ainoastaan 30 % pesistä sijaitsi alle 500 metrin päässä lähimmästä tiestä tai vapaa-ajan asunnosta (Koivusaari ym. 1988). Häiriövaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös se, kuinka hyvin linnut sietävät niiden pesimäpaikan läheisyyteen sijoitettavia häiriötekijöitä. Paikoin merikotkien on havaittu oppivan sietämään myös ihmistoimintaa niiden pesäpaikan ympäristössä. Uusia pesäpaikkoja on syntynyt aiempaa lähemmäs ihmisasutusta tai metsäautoteitä. Näin ollen

merikotkat voivat todennäköisesti tottua myös tuulivoimaloiden läsnäoloon niiden pesimäpiirillä. Toisaalta tottuminen ja piittaamattomuus tuulivoimaloita kohtaan saattaa myös olla kasvattamassa riskiä törmäyksille.

Merikotkat liikkuvat pesimäaikana useiden kilometrien säteellä pesästä. Hankealue ei sijoitu tunnettujen pesäpaikkojen ja oletettujen saalistusalueiden väliin, eikä tuulivoiman rakentaminen siten juurikaan vaikeuttaisi ruokailulentoja. Reviirillä olevien merikotkien lentoliikehdintä ei kuitenkaan rajoitu pelkästään ravinnonhankintaan vaan parilla on myös mm. soidinlentoja ja tarkkailulentoja. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa muutoksia reviirin käyttöön ja siirtää reviiriä. Tiheän kannan alueella yhden merikotkareviirin siirtymällä voisi olla vaikutusta myös muihin reviireihin, mutta Himangan vielä harvakkossa kannassa tällainen heijastusvaikutus on epätodennäköistä.

Kokonaisuutena hankkeella voi olla vaikutuksia yhdelle merikotkareviirille. Reviirin siirtymistä tai autoitumista on pidettävä mahdollisena seurauksena tuulivoimahankkeesta. Toisaalta reviiri ei tiettävästi tuottanut poikasia vuoden 2008 jälkeen. Populaatiolle arvokkaimmiksi on katsottava tuottavat reviirit, jollaiseksi kyseistä reviiriä ei voida luokitella. Merikotkan kanta on tällä hetkellä voimakkaassa kasvussa. Tästä syystä yksittäiset törmäykset, reviirin heikentyminen tai edes autoituminen riittää aiheuttamaan muutoksia suotuisaan valtakunnalliseen kannankehitykseen. Tulevaisuudessa tuulivoiman moninkertaistuessa vaikutusten heijastumista populaatiotasolla on mahdollista. Muilta osin hankkeen vaikutus merikotkille yhtä tuulivoimalaa kohden arvioidaan olevan rannikkoseudun oloissa tavanomaista luokkaa.

Yhteenvedona alueen pesimälinnuston herkkyys arvioidaan korkeaksi. Maastonselvitysten yhteydessä havaittiin kuusi vaarantuneeksi luokiteltua lajia. Yhdenkään vaarantuneista lajeista ei kuitenkaan havaittu pesivän suunniteltujen voimalapaikoilla vaan ne esiintyivät etupäässä varsinaisen hankealueen ulkopuolella.

Vaikutusten suuruusluokka arvioidaan pieneksi tai keskisuureksi riippuen toteutusvaihtoehdosta. Tuulivoimapuistohanke on hankkeen pirstoutuneisuuden johdosta vaikutusalueeltaan keskisuuri. Vaikutusalueen pesimälinnuston arvioidaan pysyvän hankkeen toteutuessa melko samankaltaisena. Todennäköisimmin hankkeen vaikutukset kohdistuisivat alueen metsäkanalintuihin ja päiväpetolintuihin. Metsäkanalintukanta todennäköisesti harvenisi hankkeen johdosta paikallisesti. Hankkeen arvioidaan heikentävän joidenkin suojellisesti huomionarvoisten lajien elinoloja, mutta lajien esiintyminen ja lisääntyminen olisi edelleen mahdollista hankkeen vaikutusalueella. Vaarantuneisiin eli herkkyysluokitukseltaan korkeaan luokkaan kuuluviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suuruusluokaltaan pieniä, koska esiintymispaikat eivät sijoitu voimaloiden rakennuspaikoille. Näin ollen kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaiseksi. Merikotkaa ei tässä tarkastelussa katsottu pesimälinnustoon kuuluvaksi.

Taulukko 47. Linnustovaikutukset ja niiden merkitsevyys hankealueelle.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A, 1B, 1C, VE2	<p><u>Rakentamisen</u> aikana aiheutuu ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia ja elinympäristömuutoksia.</p> <p><u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu elinympäristömuutoksia, voimaloista törmäys-, este- ja häiriövaikutuksia sekä ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia.</p> <p><u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen aiheutuu purkuvaiheessa ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia. Pysyvästi jää pienialaisia elinympäristömuutoksia.</p>	Vähäinen
VE3	<p><u>Rakentamisen</u> aikana aiheutuu ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia ja elinympäristömuutoksia.</p>	Kohtalainen

	<p><u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu elinympäristömuutoksia, voimaloista törmäys-, este- ja häiriövaikutuksia sekä ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia. Yksi voimala sijoittuu metsojen soidinpaikalle.</p> <p><u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen aiheutuu purkuvaiheessa ihmistoiminnasta häiriövaikutuksia. Pysyvästi jää pienialaisia elinympäristömuutoksia.</p>	
--	---	--

Vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimaloiden vaikutusmekanismeista muuttolintuihin arvioitiin keskeisimmäksi törmäyskuolleisuus. Lajikohtaista tuulivoimapuistosta syntyvää törmäysriskiä arvioitiin numeerisesti ns. Bandin (2007,2013) tasomallilla. Bandin tasomallia käyttäen esitetään arviot törmäysmääristä lajeittain, mikäli alueelle sijoitettaisiin laajin vaihtoehto (36 voimalaa) (taulukko 48). Tarkasteluun on valittu hanhet, joutsen, kurki ja piekana, joita yleensä pidetään törmäysalttiimpina, ja joilla kulkee Perämeren rannikkoa pitkin tärkeä muuttoreitti. Edelleen havaitun lentokorkeusjakauman perusteella laskettiin roottoreiden törmäysriskikorkeudella lentävien yksilöiden määrä vuodessa. Lyhytnokkahanhella käytettiin läpimuuttoarvioita lukuun ottamatta samoja parametreja kuin metsähanhella.

Koska lintujen tiedetään yleensä ottaen väistävän lentoreitilleen osuvat voimalat, käytettiin törmäysmallinuksissa väistökertoimia. Vastaavissa laskelmissa on yleisesti käytetty 95 % väistökertoimaa, mikä on varovainen arvio. Monissa tutkimuksissa on todettu, että todellisuudessa jopa 98–99 % linnuista väistää roottoreita (mm. Desholm & Kahlert 2006, Scottish Natural Heritage 2010). Väistävien osuus vaihtelee myös paikallisten maasto- ja sääolosuhteiden mukaan ja muodostaneekin suurimman epävarmuustekijän törmäyskuolleisuuden arvioinnissa. Tässä yhteydessä törmäyskuolleisuus arvioitiin jokaiselle tarkasteltavalle lajille kahdella väistökertoimella. Vastaavia väistökertoimia on käytetty monien muiden Perämeren rannikolla suunniteltujen tuulivoimapuistojen laadituissa mallinuksissa (mm. Tikkanen ym. 2013). Muista parametreista tuulivoimaloiden oletettiin pyörivän nopeudella 6 sekuntia/kierros ja roottorin säteenä käytettiin 65 metriä. Voimaloiden oletettiin pyörivän 75 % ajasta. Törmäyslaskelmassa tarvittavien lajien fyysisten ominaisuuksien tiedot perustuvat kirjallisuuteen (mm. Jonsson 1995 ja Solonen 1979).

Taulukko 48. Törmäysmallinuksella saadut kuolleisuusennusteet 36 voimalalle.

Laji	Linnunpitiuus	Siipien kärki-väli	Lentonopeus (m/s)	Läpilentoja hankealueen kautta riskikorkeudella vuodessa	Väistävien osuus	Törmäyksiä/vuodessa
Laulujoutsen	1,6	2,3	16	4600-8000	95-98 %	3,7-16,2
Metsähanhi	0,75	1,6	18	3400-6600	95-99 %	0,9-8,9
Merihanhi	0,8	1,6	18	600-1200	95-99%	0,1-1,8
Lyhytnokkahanhi	0,75	1,6	18	700-1200	95-99 %	0,1-1,7
Kurki	1,2	2,15	14	800-1700	95-99 %	0,3-3,0
Piekana	0,6	1,3	13	40-90	90-98 %	0-0,3

Eniten törmäyksiä aiheutuisi laskelmien mukaan tarkastelluissa lajeista joutsenelle 4-16 yksilöä vuodessa. Metsähanhiä mallinnusten mukaan törmäisi keskimäärin 1-9 yksilöä vuodessa, muita hanhilajeja alle kaksi yksilöä vuodessa. Piekanoja törmäisi 0-0,3 eli harvemmin kuin kerran kolmessa vuodessa. Mallinuksien mukaan yhteensä 36 voimalaa aiheuttaisi kaikille tarkastelluille lajeille valituilla parametreilla 5–32 törmäystä vuodessa kevät- ja syysmuuton yhteydessä. Kuten edellä on todettu, kirjallisuustietojen perusteella todennäköisesti todellinen törmäyskuolleisuus olisi lähempänä alarajaa.

Kuten pesimälinnuston osalta on tuotu esille, rannikolle sijoitettu tuulivoimalan tutkimusten mukaan on arvioitu aiheuttavan keskimäärin 15,5 lintutörmäystä vuodessa. Näin laskettuna koko muutto- ja pesimälinnustolle kuolleisuus voisi olla 558 lintuyksilöä vuodessa 36 voimalalla. Tuulivoimapuisto ei kuitenkaan sijoittuisi aivan rantaviivaan, joten mainitun keskimääräisen voimalakohtaisen kuolleisuuden yleistettävyyden kyseenalainen ollen todennäköisesti hankealueen kaltaisiin olosuhteisiin liian korkea.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset läpimuuttaviin lintupopulaatioihin olisivat tämän yhden tuulivoimapuiston osalta pienehköjä, vaikka hanke sijoittuukin tärkeälle muuttolintureitille. Koska tarkastellut lajit ovat kaikista hankealueiden läpimuuttavista lajeista todennäköisesti vaikutuksille herkimmästä päästä, voidaan arvioida myös muihin lajeihin kohdistuvan vaikutuksen olevan korkeintaan samaa suuruusluokkaa.

Huomattava on, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta liittyy moniin muihinkin lukuihin. Epävarmuustekijöistä johtuen mallinnusta on pidettävä ainoastaan suuntaa antavana. Todennäköisesti lintujen käyttäytyminen alueella muuttuu voimaloiden pystyttämisen jälkeen, jolla voi olla vaikutusta esimerkiksi lajien vallitseviin lentokorkeuksiin. Tässä käytetyt alemmat väistökerotimet ovat kuitenkin yleensä ottaen jo varovainen allarvio muuttolintujen väistökyvystä verrattuna maailmalla tehtyihin tutkimuksiin. Esimerkiksi seurantatutkimuksessa (Graner ym. 2011) Ruotsissa Uumajan eteläpuolelle olevalla Hörneforsin maatuulipuistossa rakentamista ennen ja sen jälkeen tehdyissä linnustotarkkailuissa ilmeni, että käytännössä kaikki aiemmin tuulivoimalueen kohdalta muuttaneet kurjet väistivät rakennetun Hörneforsin tuulivoimapuiston ilman ongelmia. Talvehtivilla hanhilla väistävien osuudeksi on arvioitu jopa 0,998 %.

Muista vaikutusmekanismeista mahdollisesti lintujen muuttokäyttäytyminen voi jonkin verran muuttua tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Tuulivoima-alue sijoittuu keskeiselle muuttoreitille, joten väistämisen tarve kohdistuu monen lajin kohdalla suureen osaan koko populaatiota. Toisaalta alue on rannikkolinjan suuntaisesti pitkänomainen, mikä tekee sen verraten helposti kierrettäväksi. Merkittävät lintujen levähdysalueet eivät sijoitu hankealueen itäpuolelle, josta syystä hankealue ei sijoitu levähdysalueiden ja merialueen väliin. Tästä syystä hankealueen kautta ei todennäköisesti kulje muuttoaikoina erityistä ruokailu- ja yöpymispaikkojen välistä liikehdintää. Näistä syistä estevaikutus kohdistuisi pääasiassa vain muuttomatalla oleviin yksilöihin, jolloin sen vaikutus jää hyvin lyhytaikaiseksi.

Tämän hankkeen kohdalla vaikutukset muuttolintuihin riippuvat ennen kaikkea voimaloiden määrästä ei niinkään voimaloiden paikasta. Voimalamäärien suuresta vaihtelusta johtuen eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusten suuruus arvioidaan vaihtelevan huomattavasti.

Vaikutukset arvokkaisiin lintualueisiin (IBA, FINIBA, MAALI)

Hanke ei estä lintuja käyttämästä Tomujoen peltoaluetta ruokailuun entiseen tapaan, eikä rajoita rannikon ja peltoalueen välistä liikehdintää. Eri puolilla Eurooppaa tehtyjen tutkimuksen mukaan joutsenten ja hanhien välttely tuulivoimapuistoja kohtaan oli muutamia satoja metrejä (mm. Rees 2012). Mm. talvehtivien pikkujoutsenten on todettu välttelevän oleskelua tuulivoimaloiden läheisyydessä (Fijin ym. 2012). Tässä tapauksessa etäisyys on tuulivoimapuiston ja peltoalueen välillä on kuitenkin yli kolme kilometriä, minkä vuoksi häiriövaikutuksia ei ole odotettavissa.

Olenneista on, että suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuisi samalle lintujen muuttoreitille peltoalueen kanssa. Aiemmin pellolla levähtäneet tuulivoimapuiston kautta kulkeneet linnut todennäköisesti huomattavin osin kiertävät tuulivoimapuistoa joko itä- tai länsipuolelta. Väistön tarve ei kuitenkaan ole niin suuri, että parvet ajautuisivat selkeästi syrjään Tomujoen peltoalueelta. Peltoalueen Luode-Kaakko-suuntainen leveys on yli viisi kilometriä, joskin MAALI-alue tätä hivenen suppeampi. Näin ollen peltoalue pysyy lintujen helposti tavoitettavissa tuulivoimapuiston toteutuessakin. Näistä syistä voidaan katsoa, että joutsenten, hanhien ja muiden lintujen kerääntyminen peltoalueilla ei olennaisesti vaikeudu nykyisestä tasosta tuulivoimahankkeen johdosta.

Rahjan saariston kansainvälisesti arvokkaalla lintualueella hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tämä perustuu siihen, että saariston lintulajeista useimmat eivät liiku säännöllisesti sisämaassa. Alueella levähtävien lintujen muutto kulkee rannikkoa seuraten. Poikkeuksena ovat kuitenkin lokit, joille tuulivoimapuisto saattaa jonkin verran aiheuttaa estevaikutusta ja törmäyskuolemia lintujen hakiessa ravintoa seudun turkistarhoilta. Tässä suhteessa loppilajeista arvokkain on vaarantuneeksi luokiteltu selkälokki. Lokkimassan seassa todettiin jonkin verran liikkuvan myös selkälokkeja valtaosan ollessa nauru- ja harmaalokkeja.

Yhteenvedon muuttolintujen osalta arvioidaan Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen vaikutusten herkkyyssuokka suureksi. Hankealueella esiintyy muuttoaikoina uhanalaisia tai muita suojellisesti huomionarvoisia lajeja sen laajuuteen nähden siinä suhteessa kuin yleensäkin Pohjois-Pohjanmaan eteläosien rannikkoseudulla. Vaikutusten suuruusluokka arvioidaan keskisuureksi tai pieneksi riippuen toteutusvaihtoehdoista (voimaloiden määrästä). Tuulivoimapuisto sijoittuu tärkeälle muuttolintureitille ja maakunnallisesti merkittävän levähdysalueen kanssa samalle muuttoreitille. Yksittäisenä tuulivoimapuistona sen vaikutus kirjallisuustietojen valossa muuttolinnustolle ei kuitenkaan olisi merkittävä, eikä se aiheuttaisi läpimuuttaviin populaatioihin havaittavia vaikutuksia. Näin ollen tuulivoimapuistolla arvioidaan olevan toteutuessaan korkeintaan kohtalaisiksi katsottavia vaikutuksia muuttolinnustoon vaihtoehdoissa 1A, 2 ja 3 ja vähäisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa 1B ja 1C (taulukko 49).

Taulukko 49. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa muuttolinnuille.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1B, 1C	<u>Rakentamisen</u> aikana ei aiheudu vaikutuksia. <u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu törmäys- ja estevaikutusta. Toiminnan loppumisen jälkeen ei aiheudu vaikutuksia	Vähäinen
VE1A, VE2 ja 3	<u>Rakentamisen</u> aikana ei aiheudu vaikutuksia. <u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu törmäys- ja estevaikutusta. Toiminnan loppumisen jälkeen ei aiheudu vaikutuksia.	Kohtalainen

9.5.9 0-vaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehdossa hankealueelle ei rakenneta tuulivoimapuistoa, jolloin alueen nykytila säilyy ennallaan. Nykyisin alueen linnustoon vaikuttaa voimakkaimmin metsätalous. Vähäisempiä vaikutuksia on myös esimerkiksi metsästyksellä. Muita linnustolle vaikutuksia aiheuttavia maankäyttömuotoja ei ole tietojen alueelle mukaan suunnitteilla.

9.5.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulivoimapuiston linnustovaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä mm. voimaloiden sijoittelulla, rakenteiden suunnittelulla ja rakentamistöiden ajoittamisella. Voimaloiden sijoittelua muuttamalla tai rakentamatta jättämisellä voidaan pienentää hankkeen vaikutuksia. Erityisesti petolintujen pesimäaikaiset elinalueet ovat hyvinkin laajoja ja tärkeät elinalueet voivat vaihdella reviirin sisällä eri vuosina, minkä vuoksi yksittäisten voimaloiden sijoittelulla ei voida kuitenkaan kokonaan ehkäistä tuulivoimapuiston vaikutuksia niihin.

Voimaloiden rakenteilla on merkitystä lintujen törmäysriskin kannalta. Pesivän ja muuttavan petolinnuston kannalta voimaloissa ei tulisi olla ulkonevia rakennelmia, jotka mahdollistaisivat voimaloiden käytön petolintujen tähytyspaikkoina. Edelleen voimakastehoisten, ylöspäin tai sivulle

osoittavien valojen käyttöä tulisi tuulivoimalarakenteissa pyrkiä välttämään ja varustaa voimalaitokset ainoastaan lentoturvallisuuden kannalta tarpeellisilla lentoestevaloilla. Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi. Esimerkiksi petolintuja voidaan pyrkiä houkuttelemaan turvallisille alueille riittävän etäälle voimaloista rakentamalla tekopesiä.

Rakennustoimista aiheutuvan melun ja suoran häiriön haittoja voidaan vähentää oleellisesti ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Petolinnuilla pesinnän kannalta herkintä aikaa on muninnan alkuvaihe, joka ajoittuu tyypillisesti maaliskuun lopun ja toukokuun välille. Metson soidinaikaan (huhtikuun puoliväli–toukokuun puoliväli) rakennustöitä ei ole suositeltavaa tehdä soidinalueen läheisyydessä.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi.

9.5.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuudet liittyvät sekä linnustoselvitysten yleistettävyyteen että hankkeen vaikutusarvioihin.

Sijoitussuunnitelma on muuttunut kesän 2014 jälkeen, jonka vuoksi kaikkia nykyisiä tuulivoimalapaikkoja ei ole kartoitettu linnuston osalta tarkasti. Nykyisten voimalapaikkojen elinympäristöt (luontotyytit) kuitenkin on selvitetty, joiden perusteella voidaan arvioida, etteivät uudet sijoituspaikat ole linnuston kannalta erityisen arvokkaita kohteita. Linnustoa myös selvitettiin eri yhteyksissä arvokkaamman lajiston, kuten petolintujen osalta voimalapaikkoja laajemmin koko hankealueelta jo kesällä 2014.

Linnustoselvitysten tuloksiin vaikuttavat mm. maastotyön määrä, vuodenaikojen eteneminen, havainnoinnin aikainen sää, laskijan kokemus ja eri lajien havaittavuus. Edelleen yksittäisten lajien reviirin ja pesäpaikan sijainti voivat vaihdella vuosien välillä, vaikka linnut ovat yleisellä tasolla varsin pesimäpaikkauskollisia. Maastotyömäärä vaikuttaa puolestaan selvitetävällä alueella pesivien lajien havaituksi tulemisen todennäköisyyteen. Hankealueen laajuuden vuoksi kaikkia alueella pesiviä lajeja ei ole välttämättä havaittu. Kuitenkin hankealueen linnustoselvityksillä on saatu hyvä yleiskuva alueen pesimälinnustosta ja kyetty tunnistamaan linnustoltaan monipuolisemmat, runsaammat ja/tai linnustoltaan potentiaalisimmat alueet.

Muuttolintuselvityksen kohdalla tarkkailijat eivät ole havainneet kaikkia ohimuuttavia lintuja. Myös sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen ja edelleen alueen kautta kulkevan lintumuuton voimakkuuteen. Selvityksessä ei ole tarkasteltu yöllä tapahtuvaa muuttoa, jota ei ole mahdollista selvittää tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Tuulivoimalalle herkimpinä pidettävät lajit ovat kuitenkin suurikokoisia, pääasiassa päivällä muuttavia ja siten etenkin roottorikorkeudella lentäessään suhteellisen helposti havaittavia lajeja. Lisäksi käytössä on ollut lintuyhdistysten aiempaa kerämaa dataa lintumuutoista, joka antaa pohjaa mm. läpimuuttoarvioille. Näistä syistä katsotaan, tuulivoima-alueen vaikutusten arvioinnin kannalta on saatu luotettava kuva lintumuutosta.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutusten suhteen maailmalla tehdyt tutkimukset painottuvat avoimille (pellot, nummet ja merialueet). Luonteeltaan tuulivoimapuiston toteuttaminen metsäalueelle poikkeaa melko suuresti avomaasta, koska metsäalueella sen rakennepiirteet muuttuvat rakentamistoimien aiheuttamien elinympäristömuutosten sekä metsäalueiden pirstoutumisen seurauksena. Metsäalueille sijoittuvien tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja keskeisistä vaikutusmekanismeista (erityisesti häiriö- ja estevaikutukset) on käynnissä tällä hetkellä useita tutkimusprojekteja mm. Ruotsissa (VINDVAL), minkä vuoksi myös tutkimustieto tuulivoimaloiden vaikutuksesta tulee todennäköisesti lähivuosina lisääntymään.

9.6 Uhanalaiset ja muut merkittävät lajit

9.6.1 Liito-orava ja lepakot

Suurin osa hankealueen metsäkuvioista on puustorakenteeltaan ja metsätyypiltään liito-oravalle soveltumattomia tai lajille epätyypillisiä elinympäristöjä. Mahdolliset elinympäristöt sijoittuvat pääsääntöisesti suunniteltujen toimintojen ja vaikutusalueen ulkopuolelle ja ne säilyvät hankkeen myötä. Selvitysalueelta tunnistettiin kolme liito-oravan elinympäristöä, joilta löydettiin pesimäpuiksi soveltuvia kolopuita sekä yhteensä noin 13 hehtaaria lajin elinympäristövaatimukset täyttävää kuusi-lehtipuu sekametsäaluetta. Liito-oravan elinympäristöt on huomioitu sijoitussuunnitelmassa. Sekä rakentamis- ja purkamis- että toimintavaiheessa kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset liito-oravaan arvioidaan vähäisiksi-olemattomiksi, tai vaikutuksia ei esiinny lainkaan. Ekologisten yhteyksien huomioimisen myötä lajin liikkuminen suotuisille metsäalueelle ei esty tuulivoimahankkeen myötä.

Lepakkokartoituksessa havaittiin kolmea eri lepakkolajia, pohjanlepakkoa, siippalajia ja pikkulepakko. Lepakkohavaintoja kertyi kohtalaisesti. Selvityksen perusteella hankealuetta ei voida pitää lepakoiden kannalta erityisen tärkeänä esiintymisalueena, mutta lepakoiden kannalta tärkeitä elinympäristöjä esiintyy mm. kosteikoilla. Myös talvehtimisaikoina mahdollisesti soveltuvat pirunpellot on huomioitu suunnittelussa. Tehdyt havainnot, uhanalaisten lajien puuttuminen paikallisesta pesimälajistosta, potentiaalisten talvehtimisalueiden puuttuminen, lajien kannalta arvokkaiden elinympäristöjen huomioiminen, mahdollisten siirtymäreittien huomioiminen tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa sekä kolopuuston vähäisyys huomioon ottaen hankkeen vaikutusta lepakoiden elinympäristöille ei voida pitää merkittävänä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti törmäysriski huomioiden vaikutus on korkeintaan kohtalainen vaihtoehdoissa VE 1A, VE 2 ja VE 3 hankkeen toimintavaiheessa. Rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehtojen VE 1B ja VE 1C vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisinä.

Liito-orava

Liito-oravan uhanalaisuus ja suojelu

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on täten erityisesti suojeltu laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2010) valtakunnallisesti uhanalainen laji ja sen uhanalaisuusluokka on vaarantunut (VU). Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää alueellinen ELY-keskus.

Suomen kannan kooksi on tutkimusten mukaan (Ympäristöministeriö) esitetty 143 000 naarasta. Liito-oravan suojelustatus perustuu kannan koon pienenemiseen ja elinympäristöjen pirstoutumiseen. Liito-oravatutkimuksista, kuten ympäristöministeriön liito-oravakannan koon arviointi lopuraportista ja Metsähallituksen yhteiset uhanalaiset Interreg III A – hankkeesta käy ilmi, että Suomen liito-oravakannat ovat pienentyneet huomattavasti vuosikymmenten takaisista ja jatkaneet taantumistaan viime vuosina. Merkittävin syy liito-oravan uhanalaisuuteen on metsätalous. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen vähenemisestä (Ympäristöministeriö 2013). Aikuisen naaraan elinpiiri on kooltaan yleensä 4-10 ha, keskimäärin 8,3 ha, kun taas koiraan elinpiiri on useita kymmeniä hehtaareja, keskimäärin noin 60 ha (Hanski 2006).

Lähdemateriaali ja menetelmät

Hankealueiden luontotyyppien ja liito-oravalle sopivien elinympäristöjen selvittämiseen on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Metsätaloussuunnitelmien kuviotiedot ja kuviokartat (MHY 2014).
- Tuulivoimapuiston luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys (Ramboll Finland Oy 2015).
- Maanmittauslaitoksen ilmakehä- ja karttamateriaali (2014-2015).
- Tiedossa olevat uhanalaisten lajien esiintymät, ELY-keskuksen Eliölajit-tietokanta (poiminta Eliölajit-tietokannasta 5.5.2015).

- voimalapaikkakohtaisten kartoitusten aineisto.
- Liito-oravakohteiden tarkempi maastokartoitus (osittain metsokartoituksen yhteydessä 14-15.4 sekä erikseen 16.4, ja 5-8.5 ja 27.5.2014, noin 37 tuntia) .
- Tuulivoimapuiston lepakkoselvitys, aktiivikartoitukset 24.6-1.9.2014 (5 kierrosta), passiiviset seurantalaitteet 19.6-26.9.2014 (25 kohdetta) (Ramboll Finland Oy 2015).
- Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin kirjallisuuskatsaus (Ijäs ym. 2015).

Liito-oravaselvityksen tarkoituksena oli kartoittaa selvitysalueen liito-oravaesiintymät sekä kirjata ylös lajille soveltuvat metsäalueet hankealueilta, kuten varttuneet kuusi-lehtipuusekametsät. Liito-oravaselvitys kohdennettiin koko alueelle, mutta etenkin niille alueille, joilla hakataan puus- toa, ts. voimalaitosten, huoltotieyhteyksien ja sähköasemien alueille sekä kaikille selvitysalueen potentiaalisille liito-oravabiotoopeille. Potentiaaliset kohteet arvioitiin ja kuvioitiin kartalle ennakkoon ilmakuvien sekä karttojen perusteella. Tiedossa oli myös Eliölajit-tietokannasta yksi havain- to hankealueen läheisyydestä. Kuviot tarkistettiin ja inventoitiin maastokäynneillä huhti- toukokuussa 2014.

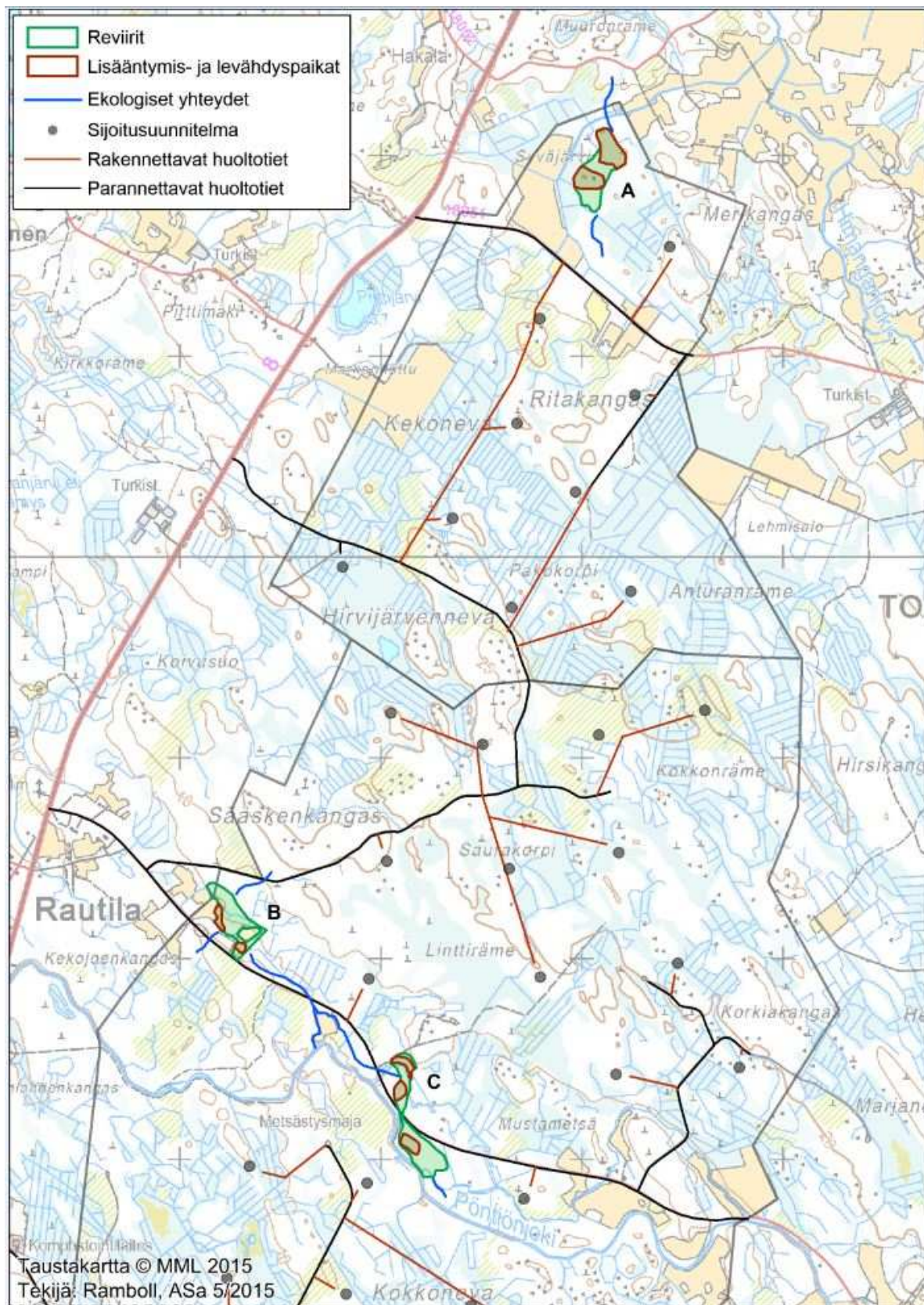
Liito-oravalle soveltuvat metsiköt tutkittiin papanakartoitusmenetelmällä liito-oravan ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien järeiden puiden ja puuryhmien alta, sekä inventoimalla mahdollisia luonnonkoloja ja risupesäiä. Tarkkaa pesimäpaikkojen inventointia ei kuitenkaan suoritettu. Lisäksi havainnoitiin syönnösjälkiä niille soveltuvilla kohteilla. Merkkejä liito-oravan esiintymisestä etsit- tiin myös muiden selvitysten yhteydessä.

Hankealueen nykytila

Hankealue on suurimmaksi osaksi voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua mäntyvaltaista turvekangasta ja ojikkoa. Suurin osa hankealueen pinta-alasta on eri- ikäistä mäntyvaltaista metsää tai mäntyvaltaista sekametsää, joka ei täytä liito-oravan elinympä- ristövaatimuksia. Laji elää varttuneissa, kuusivaltaisissa metsissä, joissa kasvaa sekapuustona lehtipuita, haapaa, koivua ja leppää. Haapa on tärkeä puu pesä- ja ravintopuuna (Hanski 2006).

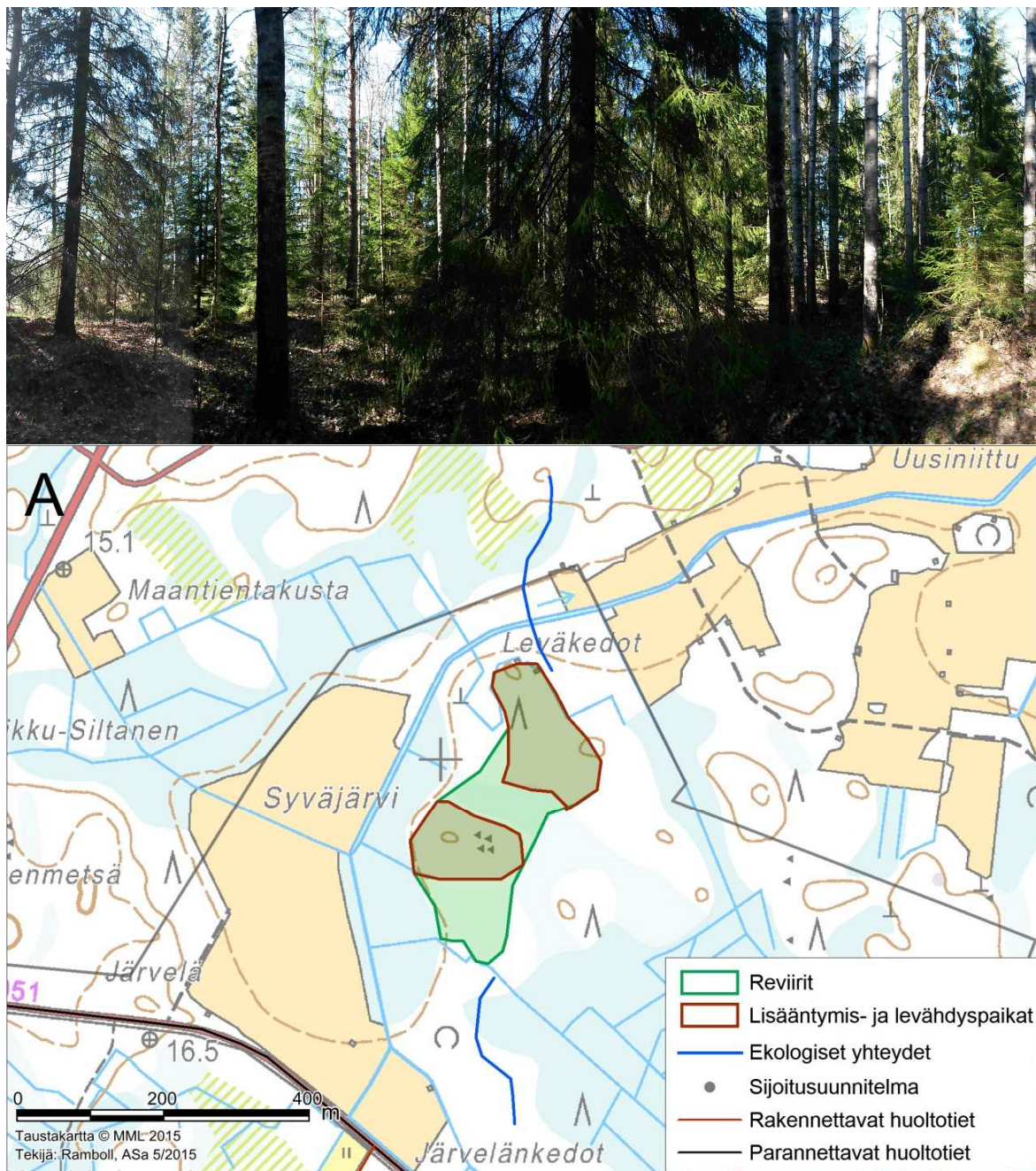
Liito-oravan elinympäristöjen kuvaukset

Seuraavassa kuvassa 111 ja kohdekuvauksissa on tarkemmin esitelty hankealueelta inventoidut liito-oravan elinympäristöt.



Kuva 111. Hankealueelta inventoidut liito-oravan elinympäristöt. Vihreällä liito-oravanaaran reviiri elinympäristö- ja papanakartoituksen perusteella, punaisella ensisijaiset lisääntymis- ja levähdyspaikat mm. kolopuut sekä ruokailualueet ja syyaanilla tärkeät ekologiset yhteydet.

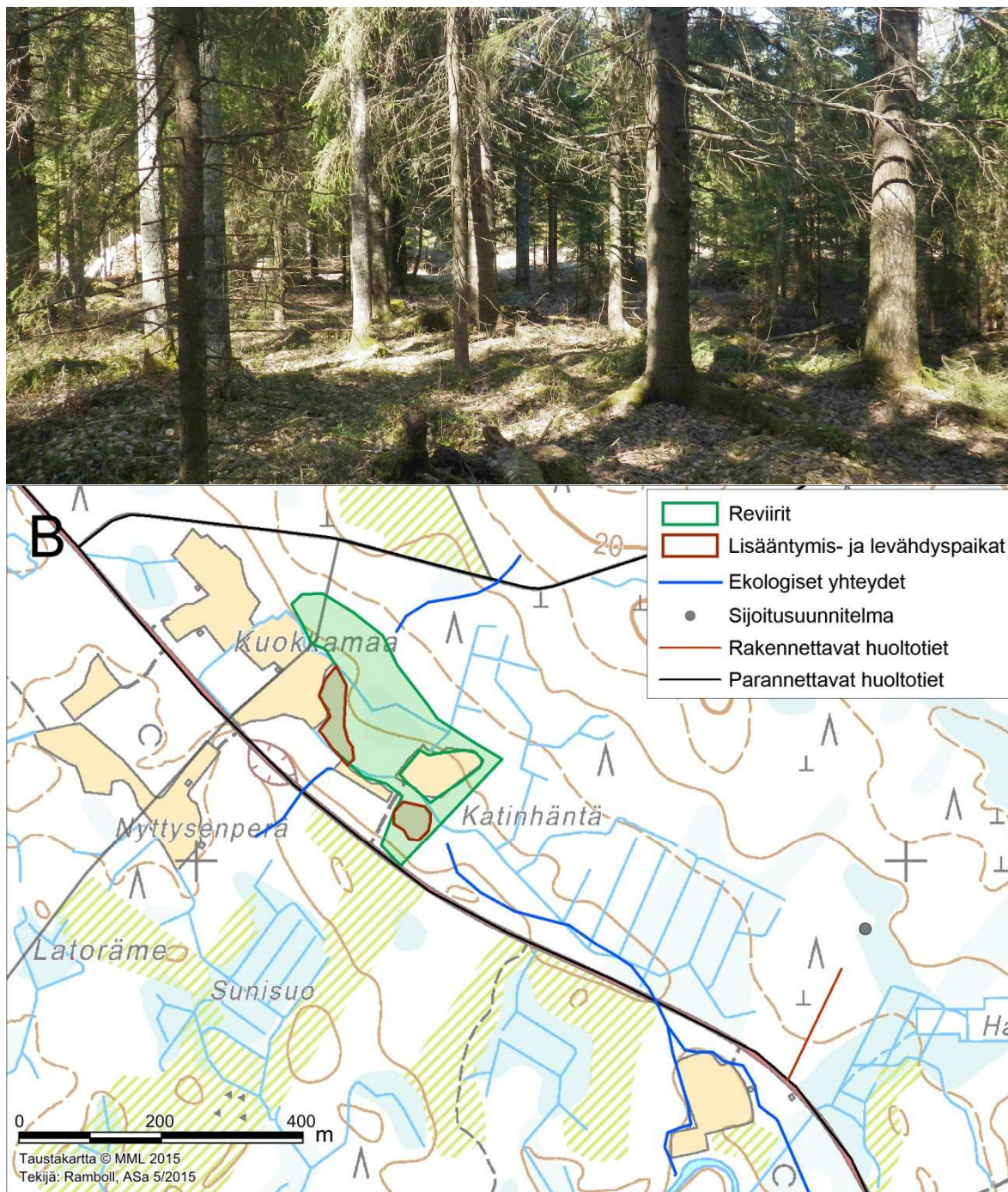
Kohde A



Kuva 112. Kohde A:n liito-oravabiotooppi.

Noin viiden hehtaarin laajuinen liito-oravan elinympäristö pellonreunaan rajoittuen (kuva 112), josta inventoitiin kolopuita, ruokailualueeksi soveltuvaa puustoa sekä runsaasti papanahavaintoja, joiden perusteella reviirin ydinalueet määriteltiin. Puustoltaan järeätä lehtisekapuustoista tuoretta kuusikkoa, jonka aukkoisessa ja erirakenteisen puuston seassa haaparyhmiä. Ekologiset yhteydet olemassa etelään ja pohjoiseen.

Kohde B



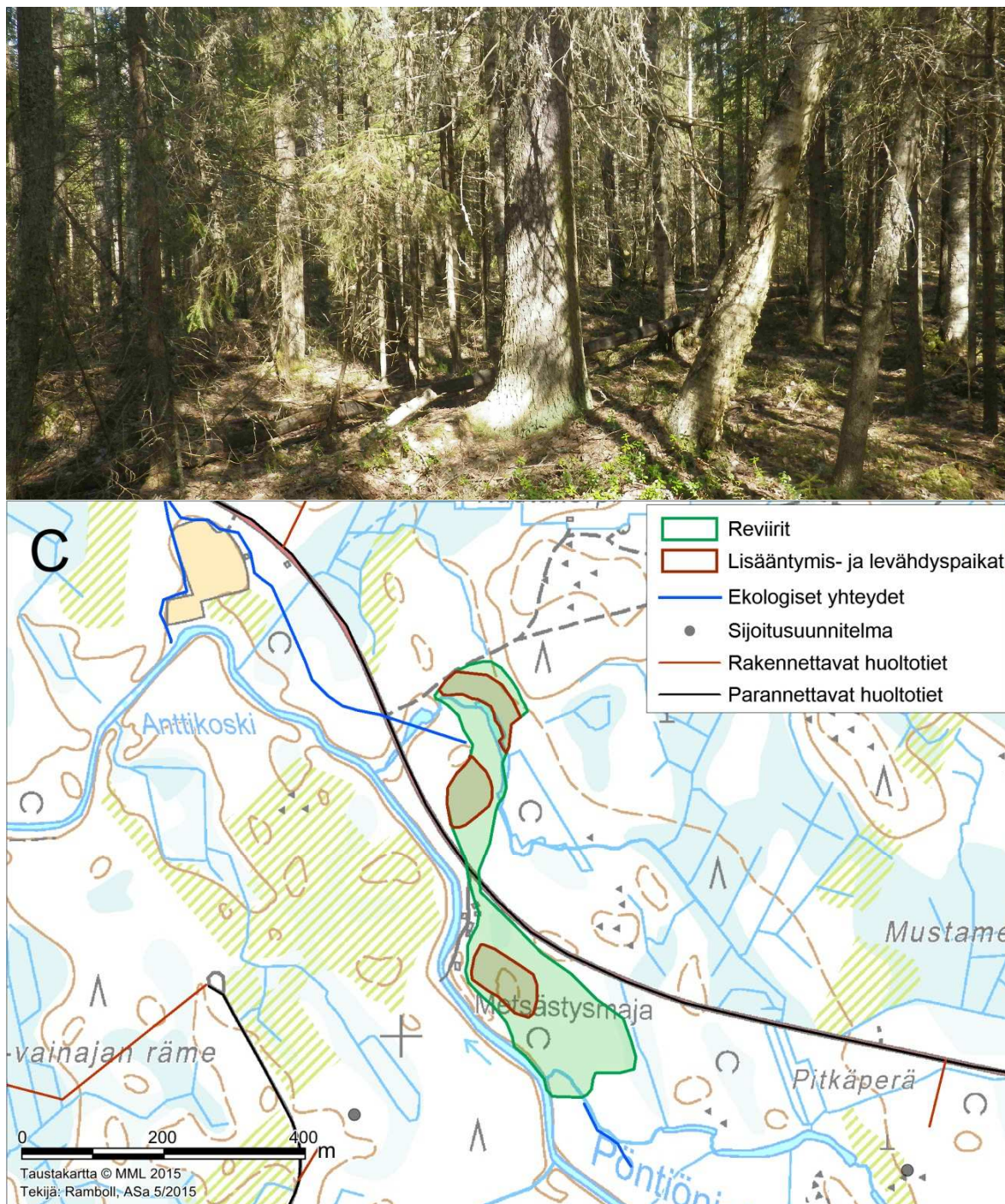
Kuva 113. Kohde B:n liito-oravabiotooppi.

Noin viiden hehtaarin laajuinen liito-oravan elinympäristö rikkonaiseen peltoalueeseen rajoittuen (kuva 113), josta inventoitiin ruokailualueeksi soveltuvaa puustoa sekä runsaasti papanahavain-toja, joiden perusteella reviirin ydinalueet määriteltiin. Puustoltaan järeätä tuoretta kuusikko, jonka puuston seassa haaparyhmiä. Ekologiset yhteydet olemassa etelään ja pohjoiseen sekä jokivarteen ja edelleen liito-oravakohteelle C. Osa metsäalueesta harvennuksen alla.

Kohde C

Vajaan neljän hehtaarin laajuinen liito-oravan elinympäristö Pöntönjoen tulvauomaan rajoittuen (kuva 114), josta inventoitiin ruokailualueeksi soveltuvaa puustoa sekä hyvin runsaasti pa-

panahavaintoja, joiden perusteella reviirin ydinalueet määriteltiin. Puustoltaan järeätä tuoretta kuusikkoa, jonka puuston seassa koivu- ja haaparyhmiä. Erirakenteista ja tiheää alikasvospuus- toa, sekä paikoin monimuotoinen jokivarren lehtipuureunus. Ekologiset yhteydet olemassa joki- varteen ja liito-oravakohteelle B.



Kuva 114. Kohde C:n liito-oravabiotooppi.

Muita mahdollisia liito-oravan käyttämiä alueita ovat Pönttiönjokivarren ja sen sivu-uomien lehti- puuvaltainen ja kuusisekoitteinen vyöhyke, jossa kasvaa paikoin haapaakin ja seassa kasvaa koivua. Virtavesien varret on huomioitu suunnittelussa ekologisena vyöhykkeenä.

Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa suoraan lepakoiden ja liito-oravien elinoloihin, mikäli havaitut aktiiviset tai potentiaaliset elinympäristöt tuhoutuvat tai supistuvat, mutta myös lähim-

päristön muuttuminen saattaa vaikuttaa lajien käyttäytymiseen mm. pirstoutumisen myötä. Merkittävät häiriövaikutukset saattavat autioittaa soveltuvia elinympäristöjä ja estevaikutukset tai pirstoutuminen eristää elinympäristöjä toisistaan. Tuulivoimapuistoalueilla elinympäristöjä pirsto-va vaikutus aiheutuu lähinnä huoltotieverkostosta ja niiden varteen sijoittuvista voimajohdoista, mutta suurempana vaikutuksena voidaan pitää metsätaloutta. Pirstoutumisen suoria vaikutuksia voivat olla ekologisten käytävien katkeaminen.

Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat voimaloiden rakennuspaikkoihin sekä huoltoteiden ja niihin liittyvien rakenteiden alueille. Rakentamisen aikainen suora vaikutus elinympäristöihin rajoittuu hankkeen vaatimalle maa-alueelle, ja meluvaikutus myös rakennuspaikkojen ulkopuolelle.

Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Vaikutukset uhanalaisiin eläinlajeihin on arvioitu selvittämällä hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia lajeihin verrattuna nykytilaan. Tämän jälkeen on arvioitu, miten laajasti ja minkälaisella todennäköisyydellä erilaiset vaikutusmekanismit voivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu maailmalla tuulivoimaloiden vaikutuksista tehtyjä havaintoja ja tutkimuksia.

Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuvien/vaikutuksen alaisina olevien lajien yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella.

Suurten tai kohtalaisten vaikutusten syntyminen edellytetään tässä arvioinnissa aiheuttavan tarkasteltujen lajien tuhoutumista hankkeen myötä tai lajin elinkierron kannalta keskeisten elinympäristöjen, kuten pesimäpaikkojen häviämistä tai merkittävää häiriintymistä.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 50.

Taulukko 50. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai tarkasteltujen lajien elinympäristön menetys on nopeasti palautuvaa. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni lajin koko elinympäristöön nähden. Lajien elinvoimaisuus säilyy tavanomaisena vaikutusalueella.	Menetetyn elinympäristön koko on lajin elinympäristöön nähden kohtalainen. Lajin elinolot heikkenevät selvästi, mutta lajin esiintyminen ja lisääntyminen on mahdollista hankkeen vaikutusalueella. Tarkastellun lajin tai elinympäristön menetys on osittain palautumatonta tai elinympäristöt muuttuvat huomattavasti, mutta muutokset ovat palautuvia kohtalaisessa ajassa.	Tarkasteltu lajisto muuttuu selvästi ja/tai hanke heikentää laajalti tarkasteltujen lajien elinympäristöä suhteessa koko elinpiiriin. Laji todennäköisesti häviää tai lisääntyminen estyy hankkeen seurauksena vaikutusalueella. Vaikutuksen kesto on hyvin pitkäaikainen tai pysyvä.

Vaikutuskohteen herkkyytaso

Taulukossa 51 on esitetty lajeihin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Herkkyyismäärittäminen perustuu pääasiassa Suomen uhanalaisuustarkastelun luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin ja EU:n direktiiveihin.

Herkkyyden arvioinnissa on otettu huomioon mm. lajien esiintymisalueiden laajuus sekä tiheys alueellisella ja/tai kansallisella tasolla sekä lajin palautumiskyky, kannan elinvoimaisuus ja kyky sijoittua uudelleen.

Taulukko 51. Arvioinnissa käytetyt lajien herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat ja suojelemattomat lajit, elinvoimaiseksi (LC) luokitellut lajit.	Alueellisesti uhanalaiset lajit, silmälläpidettävät lajit (NT); luontodirektiivin lajit, jotka Suomessa luokiteltu elinvoimaiseksi sekä rauhoitetut, elinvoimaiset lajit, Suomen kansainväliset vastuulajit.	Uhanalaiset lajit (EN, CR, VU); Luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivin liitteen IV lajit.

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Uhanalaisena sekä direktiivilajina liito-orava arvioidaan korkean herkkyydystason vaikutuskohdeeksi. Suurin osa hankealueen metsäkuvioista on puustorakenteeltaan ja metsätyypiltään liito-oravalle soveltumattomia tai epätyypillisiä elinympäristöjä, joiden osalta hankkeesta ei syntyisi vaikutuksia.

Vaikutusten syntymisen kannalta keskeisimpänä ovat suorat vaikutukset muutoksen alla olevaan pinta-alaan kasvillisuustyyppineen, puustoineen, ja toisaalta muutoskohteen luontoarvojen menettämisen aiheuttama vaikutus kohteella eliölajistoon. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta liito-oravan elinympäristöjen tai ekologisten yhteyksien säilymisen kannalta. Liito-oravaselvityksen mukaan hankealueen pohjoispuoliskolla esiintyy kolme liito-oravan elinympäristöä. Muita mahdollisia liito-oravan käyttämiä alueita sijaitsee Pöntiönjoen ja sen sivu-uomien varressa. Edellä mainittuihin mahdollisiin elinympäristöihin ei suunnitella tuulivoimaloita eikä uusia huoltoteitä (voimalan 35 sijoituspaikka ei sijoitu kapeaan rantavyöhykkeeseen saakka), joten vaikutuksia niihin ei aiheudu. Vaihtoehtojen voimalat tai niihin liittyvät pääsytiät sijoittuvat riittävän etäälle liito-oravan elinympäristöistä ja vaikutusten arvioidaan siten olevan vähäisiä – olemattomia. Vaikutukset alueellisen liito-oravapopulaation säilyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Lisäksi arvioidaan, että hankkeesta ei aiheutuisi LsL:n 39 §:n tarkoittamaa rauhoitetun eläinlajin häirintää.

Taulukossa 52 on esitetty vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri vaihtoehtoissa.

Taulukko 52. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	<u>Rakentamisen</u> aikana aiheutuu elinympäristömuutoksia (metsien hakkuut) ja häiriötä (esim. melu ja pirstoutuminen).	Vähäinen-olematon
VE1B	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen-olematon
VE1C	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen-olematon
VE2	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen-olematon
VE3	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen-olematon
VE1A, VE1B, VE1C VE2, VE3	<u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu lähinnä vähäistä häiriötä ihmistoiminnasta ja voimaloista lievää meluvaikutusta.	Vähäinen-olematon
VE1A, VE1B, VE1C VE2, VE3	<u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen häiriöt vähenevät selvästi. Pysyvästi jää pienialaisia elinympäristömuutoksia ja teiden käytöstä johtuvia häiriötä.	Vähäinen-olematon

O-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli tuulipuistoa ei toteuteta, liito-oravien kannalta potentiaalisten elinympäristöjen luontoarvot säilyvät nykyisellään. Elinympäristöjen säilymiseen ja kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Liito-oravan elinympäristöt on huomioitu sijoitussuunnittelua tehtäessä. Haitallisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Rekisteritiedot liito-oravan esiintymisestä hankealueella on hankittu Suomen ympäristökeskuksesta. Arvioinnin pohjaksi tehtiin liito-oravakartoitus potentiaalisiksi elinympäristöiksi arvioituille alueille ja hankkeen liito-oravavaikutuksia arvioitiin lajin elinympäristövaatimukset huomioon ottaen. Lisäksi arvioinnissa käytettiin apuna kirjallisuus selvityksiä sekä linnusto- ja kasvillisuusselvityksien aikana tehtyjä havaintoja. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin johtopäätöksiin on vähäinen.

Lepakot

Lähdemateriaali ja menetelmät

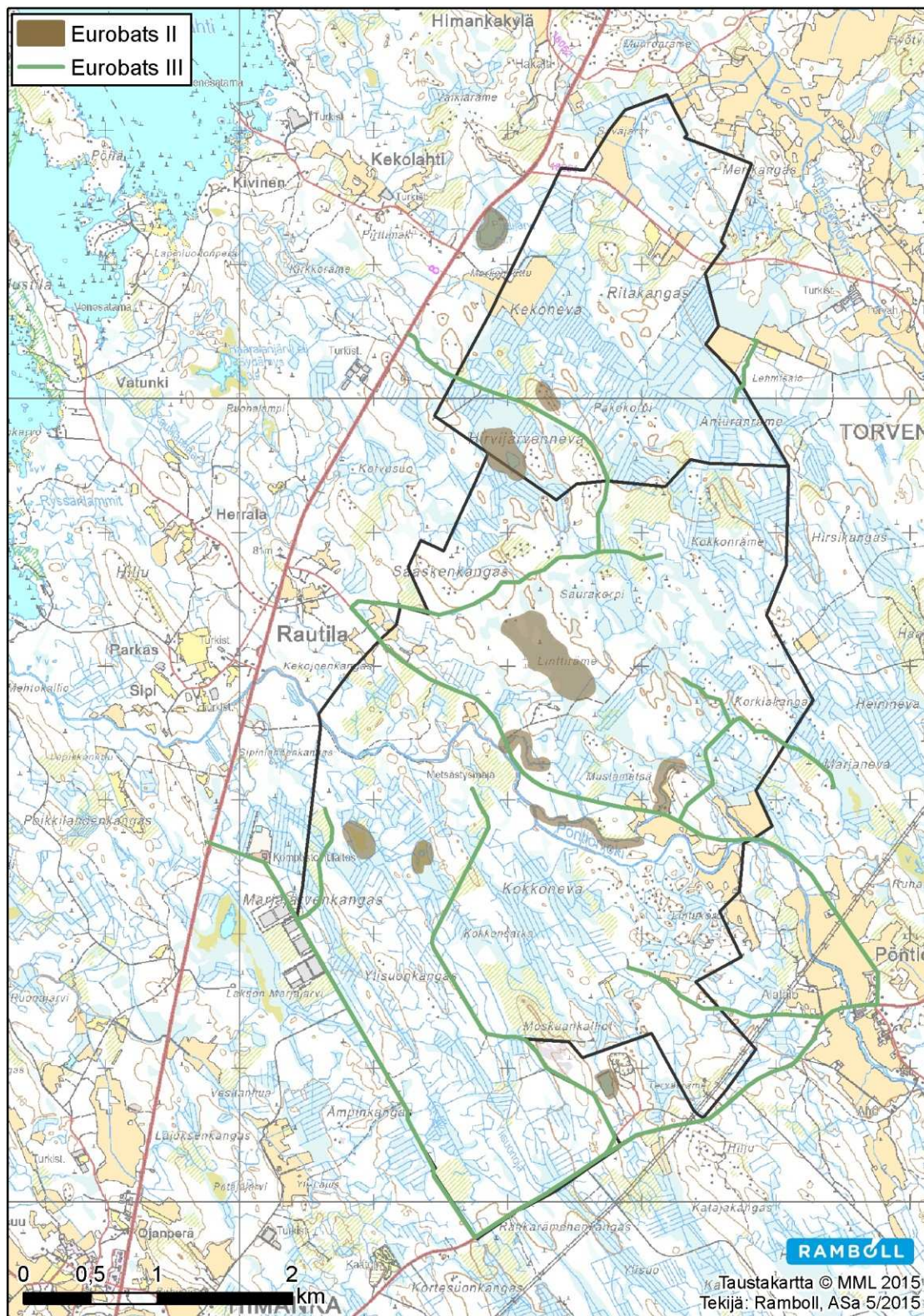
Lepakoiden esiintymistä hankealueella kartoitettiin reilun kolmen kuukauden ajan 19.6–26.9.2014 välisenä aikana, käyttäen hyväksi sekä aktiivi- että passiiviseurantamenetelmiä. Havainnointia kertyi yhteensä noin 120 tuntia. Lisäksi muiden luontoselvityskäyntien yhteydessä arvioitiin potentiaalisia lepakoiden käyttämiä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä ruokailumaastoja. Lepakkoselvityksen maastotutkimukset kohdennettiin lepakoiden potentiaalisille esiintymisalueille ja toisaalta sellaisten alueiden tuntumaan, joille suunnitellaan rakentamista. Hankealueelle sijoitettiin passiiviseurantadetektoreita, joita siirrettiin muutamien päivien välein eri puolille hankealuetta mahdollisimman kattavan kokonaiskuvan saamiseksi, loppukesästä havaintoja painottaen. Passiiviseurantalaite oli kartoitusjakson aikana 35 eri paikassa hankealueilla. Passiivimenetelmän lisäksi lepakkoja kartoitettiin ns. aktiivimenetelmällä kierto-laskentana käyttäen avuksi ultraääni-ilmaisinta, jolla voidaan havaita lepakoiden päästämät äänet. Kierto-laskenta suoritettiin viisi kertaa ja pääosin metsäteitä pitkin. Hankealueen lepakkoselvitys (Ramboll Finland Oy 2015) on esitetty kokonaisuudessaan erillisenä raporttina liitteessä 7.

Lepakoiden suojelu

Kaikki Suomen lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin lajeihin. Tämä tarkoittaa, että niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 49§). Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 §:n nojalla. Tämän lisäksi Suomi on allekirjoittanut lepakoiden suojelua koskevan kansainvälisen EUROBATS-sopimuksen, joka velvoittaa mm. lepakoiden talvehtimispaikkojen, päiväpiilojen ja tärkeiden ruokailualueiden säilyttämiseen. Uhanalaisiksi luokiteltuja lajeja ovat pikkulepakko ja ripsisiippa.

Hankealueiden nykytila

Hankealueen elinympäristöt on kuvattu kasvillisuusarvioinnin yhteydessä ja ne ilmentävät pääsääntöisesti tavanomaista talousmetsäluontoa, joka ei poikkea hankealuetta ympäröivästä alueesta. Kuvassa 115 on esitetty lepakoiden kannalta arvokkaat alueet. Lepakkokartoituksessa havaittiin kolme eri lepakkolajia, pohjanlepakkoa (1215 äänihavaintoa), siippalajia (15 äänihavaintoa) ja pikkulepakkoa (3 äänihavaintoa 2.9.2014). Lepakkohavaintoja kertyi selvityksessä kohtalaisesti. Havainnot edustavat reunavyöhykkeellä tapahtunutta liikettä saalistusalueelle tai levähdysalueelle sekä liikkuneisiin, ja saalistaneisiin lepakoihin. Kartoitus toi esille kuitenkin kosteikkojen merkityksen lepakoiden kannalta. Lepakkohavainnot liittyivät pääosin tiestön vaikutukseen ja toisaalta kosteikkojen läheisyyteen. Pikkulepakkohavainto viittaa lepakkomuuttoon.



Kuva 115. Lepakoiden kannalta arvokkaita saalistuskohteet ja siirtymisreitit hankealueella.

Lisääntymis- ja levähdysalueita ei lepakkokartoituksessa havaittu. Varttuneissa metsissä saattaa kuitenkin esiintyä lepakoiden käyttämiä koloja, joita selvityksessä ei havaittu. Lepakoiden havaintomäärät hankealueella olivat vähäisiä. Havaintojen perusteella alueella eläisi 6-10 pohjanlepakkoa ja 5-7 siippalajia. Lepakoiden todellinen lukumäärä saattaa kuitenkin olla hieman suurempi. Pohjanlepakoiden osalta aktiivihavainnot tukevat passiiviseurannan tuloksia. Siippojen osalta vertailua ei voi suorittaa sillä aktiivikartoituksilla ei siippoja havaittu. Lepakkomuuttoa ei

tutkimusaineiston perusteella tapahdu hankealueiden kautta. Hankealueen ulkopuolelle 8-tien viereen sijoittuvan Pirttijärven rannalle sijoittuvan yksittäisen pikkulepakkohavainnon perusteella ei voida tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä siitä, onko hankealueen sijoittumisella merkitystä lajin muuton kannalta.

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Kaikki Suomen lepakkolajit on luokiteltu direktiivilajeiksi ja lisäksi kaikki lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuja. Tämän vuoksi ne arvioidaan korkean herkkyydettason vaikutuskohteiksi.

Selvityksen perusteella hankealuetta ei voida pitää lepakoiden kannalta erityisen tärkeänä esiintymisalueena. Lepakoiden lukumäärä oli vähäinen. Tutkimusalueella elävät lepakkolajit kuuluvat Suomessa yleisiin ja elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin. Lepakot käyttävät metsäautotiestä siirtymiseen, mutta havaintomäärät tieosuuksilla ovat vähäisiä (Eurobats III). Kosteikot erottuvat tuloksissa lepakoiden kannalta arvokkaimmiksi paikoiksi (Eurobats II). Suunnitellut voimaloiden rakentamisalueet eivät uuden sijoitussuunnitelman myötä sijoitu lepakoiden kannalta merkityksellisille yhteyksille. Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta lepakkomuuton kannalta, huolimatta yksittäisestä pikkulepakkohavainnosta hankealueen tuntumasta. Suunnittelualue ei sijaitse välittömässä rantavyöhykkeessä ja lepakoiden muutto seurannee nykytietämyksen mukaan selkeitä maastonmuotoja ja etenkin rannikkoa myöden. Suomessa lepakoiden esiintyminen keskittyy Etelä-Suomeen ja lajimäärä on suurimmillaan Lounais-Suomessa. Sekä lepakoiden yksilömäärät että lajimäärä vähenevät pohjoiseen päin mentäessä.

Tehdyt havainnot, uhanalaisten lajien puuttuminen paikallisesta pesimälajistosta, potentiaalisten talvehtimisalueiden puuttuminen, lajien kannalta arvokkaiden elinympäristöjen huomioiminen, mahdollisten siirtymäreittien huomioiminen (Pöntiönjokivarsi) ja ruokailualueina arvokkaiden kosteikkojen huomioiminen tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa sekä kolopuuston vähäisyys huomioon ottaen, hankkeen vaikutuksen suuruusluokka lepakoille arvioidaan pieneksi. Hanke ei myöskään uhkaa kasvillisuudeltaan arvokkaita kohteita (kosteikot ja liito-oravan elinympäristöt), joilla voisi olla erityistä merkitystä lepakoiden kannalta. Tutkimusten mukaan Euroopassa metsä- ja kosteikkoalueet muodostavat merkittävän lisääntymis- ja ruokailualueen suurimmalle osalle lepakkolajeista (Dietz ym. 2009), minkä vuoksi myös lepakoiden lentoaktiivisuus painottuu yleensä näiden luontotyyppien läheisyyteen (Frey-Ehrenbold ym. 2013). Myöskään vanhoihin rakennuksiin ei kohdistu purkamispaineita. Luonnonsuojelulain 49 § mukaisia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita ei selvityksessä havaittu. Metsäautotiet, jotka osittain toimivat lepakoiden saalistusalueina, tulevat selvitysalueella muuttumaan leveämmiksi ja paikoin suuremmiksi. Muutos ei välttämättä ole haitallinen, sillä lepakoiden tiedetään saalistavan monenlaisten kulkuväylien yllä poluista päällystettyihin teihin. Kuitenkin johtuen mm. saalistavien lepakoiden törmäysriskistä, arvioidaan vaikutukset toimintavaiheessa kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi tai kohtalaiseksi. Rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tai olemattomiksi.

Taulukossa 53 on esitetty vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri vaihtoehtoissa.

Taulukko 53. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	<u>Rakentamisen</u> ja <u>purkamisen</u> aikana aiheutuu elinympäristömuutoksia ja häiriöitä (esim. melu) ja pirstoutumista.	Vähäinen
VE1B	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen
VE1C	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen
VE2	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen
VE3	Sama vaikutus kuin edellä.	Vähäinen

VE1B, VE1C	<u>Toiminnan aikana</u> aiheutuu lähinnä ihmis-toiminnasta häiriövaikutuksia ja voimalasta lievää meluvaikutusta. Lievä törmäysriski.	Vähäinen, etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin reunavyöhykkeiltä ja kosteikoilta 200–600 metriä.
VE1A, VE2, VE3	Sama vaikutus kuin edellä.	Kohtalainen, etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin reunavyöhykkeiltä ja kosteikoilta 100–200 metriä.
VE1A, VE1B, VE1C VE2, VE3	<u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen infra puretaan ja alue maisemoidaan, metsäkasvillisuuden arvioidaan hiljalleen palautuvan samankaltaiseen tilaan kuin ennen rakentamista.	Vähäinen-olematon

O-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli tuulipuistoa ei toteuteta, lepakoiden elinympäristöt säilyvät nykyisellään. Elinympäristöjen säilymiseen ja kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Haitallisten vaikutusten ennaltaehkäisy on olennainen osa lepakoiden suojelua ja tuulivoimaloiden sijoittelulla on vaikutusten kannalta suurin merkitys. Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on pyritty huomioimaan myös lepakoon kohdistuvien vaikutusten vähentäminen. Lisäksi esimerkiksi voimaloiden sammuttaminen vähätuulisina öinä sekä muuton kannalta oleellisilla kohteilla on havaittu hyväksi keinoksi ehkäistä haitallisia vaikutuksia.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutukset lepakoihin on arvioitu maastokäyntien havaintojen perusteella. Lepakkokartoitusten maastokäynnit on kohdennettu kaikille arvokkaiksi arvioiduille lepakoiden elinalueille ja selvityksiin on käytetty runsaasti aikaa. Selvityksiä pidetään riittävinä ja niiden perusteella arvioidaan saadun riittävä kuva alueen lepakoista. Epävarmuustekijöiden merkitystä pidetään edellä mainituista syistä vähäisenä.

9.6.2 Viitasammakko

Hankealueen viitasammakolle soveltuvat elinympäristöt kartoitettiin erillisellä kartoituksella. Lisäksi mahdollisia viitasammakon elinympäristöjä havainnoitiin muiden luontoselvitysten yhteydessä. Hankealueelta inventoitiin kaksi soidinta ja luontodirektiivin liitteen IV a mukaista elinympäristöä, toinen Hirvijärveltä ja toinen Pirttijärveltä. Vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan vähäisiksi-olemattomiksi, sillä tuulivoimapuistoon liittyvät toiminnot sijoittuvat riittävän etäälle viitasammakon esiintymispaikoista ja tuulivoimaloiden ja huolto-ten rakennuspaikkojen valumavedet ohjautuvat elinympäristöjen ohi tai suodattuvat ennen vastaanottavia vesistöjä.

Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2010), Euroopan unionin uhanalaisuusluokituksessa ja kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokituksessa (IUCN 2011), viitasammakko kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV a mukaan ns. tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalaisella alueella on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Lähdemateriaali ja menetelmät

Viitasammakon mahdollisia esiintymispaikkoja on selvitetty kirjallisuusselvityksenä lajin elinympäristövaatimusten perusteella sekä maastoselvityksin. Käytettyjä lähdemateriaaleja ovat olleet:

- Tiedossa olevat uhanalaisten lajien esiintymät, ELY-keskuksen Eliölajit-tietokanta.
- Maanmittauslaitoksen ilmakeu- ja karttamateriaali (2015).
- Tuulivoimapuiston luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys (Ramboll 2014).
- Tuulivoimapuiston viitasammakoselvitys (19.5.2014 klo 20.00-00.00 ja 5.5.2015 12.00-16.00). Pirttijärvi inventoitiin uudelleen keväällä 2015, koska lajista ei tehty havaintoa keväällä 2014.
- Helsingin yliopiston havaintotietokanta Hatikka-tietokanta (luontoharrastajien havainnot Toholammin alueella).
- Viitasammakkoa on lisäksi havainnoitu kutuaikana linnustoselvitysten maastotöiden yhteydessä.

Vaikutusten suuruuden ja herkkyuden arvioinnissa on käytetty kappaleen 9.6 arviointimenetelmiä.

Hankealueiden nykytila

Selvitysalueella arveltiin esiintyvän viitasammakon kutualueeksi soveltuvaa kosteikkoa Hirvijärvellä ja Pirttijärvellä. Viitasammakon on todettu suosivan etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja erityisesti luhtaisia lammen- tai järvenrantoja. Vuosien 2014-15 viitasammakoselvityksessä laji havaittiin molemmilta tutkituilta kosteikoilta. Molemmilla järvillä havaittiin soidintavia viitasammakoita ja myös sammakoita sekä Hirvijärvellä myös rupikonnaa. Viitasammakon tiedetään elävän hyvin lähellä soidinympäristöään, joten molemmilla järvillä arvioidaan esiintyvän lajin luontodirektiivin mukainen elinympäristö.

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Viitasammakko voidaan luokitella korkean herkkyystason lajiksi. Se kuuluu luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin (LsL 49§), joka luontodirektiivin 12 artiklan mukaisesti kieltää em. mainitun lisäksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämisen ja hävittämisen. Viitasammakoiden lisääntymispaikkoja ovat mm. suolammet, soiden reunaosat sekä aapasoiden rimmet ja allikot. Laji suosii luhtaisia tai keskiravinteisia suoympäristöjä. Viitasammakon levähdyspaikoiksi katsotaan sen kesäelinympäristöt (suot sekä vesistöjen ranta-alueet) sekä sen talvehtimispaikat (vesistöjen pohjat, maalla karikkeessa). Lajilla on oltava mahdollisuus liikkua lisääntymispaikkojensa, kesäelinympäristönsä ja talvehtimispaikkojensa välillä.

Keskeinen huomio viitasammakoiden kannalta on, ettei vesistöihin ja kosteikoihin kohdistu hankkeen rakentamisessa merkittäviä muospaineita. Viitasammakoiden mahdollisia elinympäristöjä eli luonnonsuojelulain 49 § mukaisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ekologisia yhteyksiä ei sijoitu minkään vaihtoehdon tuulivoimaloiden tai suunnitellun pääsytiestön rakennuspaikoille. Tuulivoimaloiden valumavesiä ei johdeta suoraan Hirvijärveen tai Pirttijärveen, joten rakennusajankaisesta kuormituksesta ei aiheutuisi muutosta lammissa esiintyvän viitasammakon elinympäristölle. Hyvin pienellä lisääntyneellä kiintoainekuormituksella ei todennäköisesti voi olla vaikutuksia viitasammakon kudun kehittymiseen. Viitasammakon mätimunien on todettu kehittyvän pohjan tuntumassa, missä sedimentoituvaa kiintoainesta voi olla pintakerroksia enemmän (Ympäristöhallinto 2013), mutta tuulivoimaloilta mahdollisesti valuvat rakennusajankaiset vedet suotautuvat kankaiden ja suoalueiden läpi, ennen päätymistään Hirvijärveen. Pirttijärveen ei valumavesiä päädy. Pönttiönjoesta on havaittu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joten vaikutuksia ei sen osalta todennäköisesti esiinny. Pönttiönjoen tulvauomaan muodostuu seisovan veden lampareita, jotka saattaisivat olla lajin kannalta suotuisia. Niihin vaikutuksia saattaisi kohdistua vain voimalasta 35, mutta nekään eivät todennäköisesti aiheuttaisi vähäistä suurempaa vaikutusta lajin kannalta. Vaikutusten arvioidaan siten olevan kaiken kaikkiaan hankkeen kaikissa vaiheissa ja kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä – olemattomia.



Kuva 116. Viitasammakosta ei tehty näköhavaintoja, mutta rupikonnasta sen sijaan tehtiin Hirvijärveltä. Rupikonna on luonnonsuojelulailla rauhoitettu.

O-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli tuulipuistoa ei toteuteta, viitasammakon elinympäristöjen luontoarvot säilyvät nykyisellään. Elinympäristöjen säilymiseen ja kehittymiseen voi vaikuttaa muu mahdollinen toiminta, kuten esim. metsätalouteen liittyvä ojitustoiminta, rakennushankkeet sekä turvetuotantohankkeet.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulivoimapuiston viitasammakolle aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa on kosteikkojen säilyttäminen. Hankkeen ei arvioida heikentävän tai muuttavan viitasammakon mahdollisiksi elinympäristöiksi arvioituja kosteikkoja ja mahdollinen rakennusaikainen kuormitus kosteikoille on arvioitu vähäiseksi. Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät arvioidaan pieneksi, koska lajin mahdolliset elinympäristöt on selvitetty mm. erillisselvityksellä, linnusto- ja kasvillisuusselvityksen aikana ja mahdolliset elinympäristöt on huomioitu myös tuulipuiston rakenteiden sijoitussuunnitelmissa.

9.6.3 Muut nisäkkäät

Hankealueiden ja niiden lähiympäristön eläimistö on Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan metsäalueiden tyyppillistä lajistoa. Hirviä esiintyy hankealueilla ja niiden ympäristössä yleisesti. Suurpedoista hankealueilla sekä lähiympäristössä esiintyy varmuudella ahmaa, karhua, ilvestä. Pöntönjokivarsi ja mahdollisesti muutkin vesistöt kuuluvat saukon elinpiiriin. Metsäpeurahavaintoja ei tullut esille selvitysten aikana. Hankealueilla esiintyy lisäksi muita yleisempiä pieniä nisäkäslajeja.

Tuulivoimahankkeen arvioidaan vaikuttavan maaeläimistöön lähinnä elinympäristömenetysten ja ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten kautta. Kokonaisuutena vaikutukset eläimistöön arvioidaan rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättyessä kohtalaisiksi. Vaikutuksia tähän aikaan aiheuttaa vilkas ihmistoiminta alueella, koska jotkin eläinlajit ovat hyvin arkoja suhtautumisessaan ihmistoimintaan. Toiminta-aikana vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska tällöin häiriötä tuottavaa ihmistoimintaa on alueella vähemmän ja monet eläinlajit todennäköisesti tottuvat tuulivoimaloihin jossain määrin. Sama arviointi koskee laajimpia hankevaihtoehtoja VE1A, VE2 ja VE3. Vaihtoehtojen VE1B ja VE1C vaikutukset ovat edellisiä vähäisemmät (vaikutus myös rakentamisvaiheessa vähäinen) vaihtoehtojen vaatiman vähäisemmän pinta-alan ja pienemmän voimamääränsä ansiosta.

Lähdemateriaali ja menetelmät

Muun eläimistön osalta on tarkasteltu vaikutuksia hirveen, yleisesti pienempiin nisäkkäisiin sekä suurpetoihin, joita kyseessä olevalla hankealueella esiintyy. Nämä ryhmät on valittu tarkastelu-kohteiksi, koska tuulivoimahankkeella voi olla tuulivoimahankkeiden rakentamisvaiheen luonteen vuoksi vaikutuksia edellä mainittuihin lajeihin. Karhu, ilves ja susi on mainittu luontodirektiivin liitteissä II ja IV, mutta Suomella on varauma liitteestä II poikkeamisesta lajien osalta. Se tarkoittaa, ettei kyseisille lajeille tarvitse perustaa erityistoimien suojelualueita (Natura 2000 – alueverkosto). Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji ja lukeutuu myös erityisesti suojeltaviin lajeihin. Lisäksi ahma on Suomen kansainvälinen vastuulaji. Kaikki suurpedot ovat uhanalaisuus-tarkastelussa luokiteltu uhanalaisiksi. Mm. saukolle, metsäpeuralle ja ahmalle tulee perustaa erityisten suojelutoimien alueita. Saukko on Suomessa rauhoitettu metsästyslain 37 §:n nojalla koko maassa ympäri vuoden. Se kuuluu myös luontodirektiivin liitteen 4a lajeihin (LsL 49§), joka luontodirektiivin 12 artiklan mukaisesti kieltää em. mainitun lisäksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämisen ja hävittämisen. Vaikutukset muiden liitteen 4a lajeihin kohdistuvat (viitasammakko ja liito-orava) käsitellään erikseen.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen hankealueilta kerättiin nisäkästietoja haastattelemalla Himangan metsästysseuran edustajaa Sakari Uunilaa ja Pohjanpään metsästysseuran edustajaa Aimo Koskista 3.4.2014. Lisäksi lähtötietoina käytettiin Helsingin yliopiston havaintotietokantaa (HATIKKA), Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskuksen suurpetosivuston tietoja vuosilta 2010–2012, suurpetohavaintoihin liittyvää TASSU-aineistoa vuosilta 2009–2013, metsäpeurojen satelliittiseuranta-aineistoa vuosilta 2010–2013 (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2012–2014) sekä LUKE:n riistatilastotietokantoja, josta jälki-indeksejä tarkasteltiin mielenkiintoisimpien lajien osalta. Hankealueelle laadittiin myös lumijälkilaskenta (16.3.2014 ja 26.3.2014) muutama päivä lumisateen jälkeen, alueen tiestöä mukaillen. Tämän lisäksi tietoa kerättiin muiden luontoselvitysten ohessa. Vaikutusten arviointi keskittyi suuriin nisäkäslajeihin, joihin hankkeella todennäköisesti olisi suurempi vaikutus kuin pieniin eläinlajeihin aiemmin tarkasteltuja lepakoita ja lintuja lukuun ottamatta. Vaikutuksia riistaeläimiin ja metsästykseseen on kuvailtu myös luvussa 10.3.

Hankealueen nykytila

Hankealueen lumijälkilaskenta laadittiin 16.3 ja 26.3 muutamia päiviä lumisateen jälkeen. Koko hankealueen tiestö käytiin lävitse sekä osa ajopoluista. Suurpedoista ilveksen ja ahman jälkijonot havaittiin lumijälkilaskennassa (2014). Karhuhavaintoja ei tehty luontoselvitysten yhteydessä. RKT:n aineistojen mukaan (2009-2014) ahmaa, ilvestä ja karhua on havaittu hankealueen ja rannikon seudulla. Ahmasta rekisteritiedoissa on vain yksi havainto.

Saukko käyttää Pönttönjokea sivu-uomineen liikkumiseen ja ravinnon hakuun. Todennäköisesti sen pesäkin löytyy jostain Pönttönjokivarren penkasta. Saukon jälkijotoksia havaittiin lumijälkilaskennassa (2014) hankealueen jokivarresta, ojaverkostoilta ja tiestöltä. Myös hankealueen pienvesistöt saattavat kuulua lajin saalistusreitille. Luonnonvarakeskuksen – ja kalantutkimuslaitoksen kannanmuutosseurannan mukaisesti lajin kanta on pysynyt alueellisesti vakaana.



Kuva 117. Ilveksen jäljet hankealueen tiestöllä.

Hirviä esiintyy hankealueelle yleisesti ja niille riittää elintilaa ja syötävää, sillä ne eivät ole kovin nirsoja ruoan suhteen. Alueen merkityksestä hirvieläimille ja pienriistalle on kuvattu vaikutuksia metsästykseseen käsittelevässä kappaleessa sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 10.3. Hankealueiden metsästyseurojen (Himangan metsästyseura ja Pohjanpään metsästyseura) jäsenten mukaan merkittävin osa seurojen toimintaa on hirvenmetsästys. Rannikko-Pohjanmaan hirville tyypillinen muuttoliike ilmenee Himangalla kesäisin tihentyvänä hirvikantana. Iso osa alueella kesällä olevista hirvistä siirtyy syksyn aikana talveksi Sievin sekä Kannuksen Mutkalammin alueille talvehtimaan. Osa hirvistä pysyy läpi vuoden rannikon tuntumassa. Muuttovaiheessa voimakkaasti häirityksi tulevat hirvet saattavat kuitenkin palata takaisin rauhalliseksi kokemalleen alueelle. Luonnonvarakeskuksen – ja kalantutkimuslaitoksen kannanmuutosseuran mukaisesti lajin kanta on pysynyt alueellisesti vakaana.

Hankealueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta, eikä se sijoitu metsäpeuran kannalta merkittävälle kesä- tai talvilaitumille (RKTL 2014). Yksittäisiä metsäpeuroja tiedetään liikkuneen Keski-Pohjanmaan esiintymisalueen länsi- ja pohjoispuolella. Vaikutuksia peuraan on kuitenkin sivuttu hirvieläinten yhteydessä.

Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusmekanismit

Hirvieläinten kannalta tuulivoimapuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheessa, jolloin ihmistoiminnan määrä on suurimmillaan. Rakentamisen aikaisen häirinnän seurauksena on todennäköistä, että osa voimakkaimman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hirvieläimistä siirtyy rauhallisemmille alueille. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä eläimet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualoilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille on tarjolla ravintoa. Toisaalta hirvieläinten elinympäristöjä ei voida ainoastaan katsoa häviävän, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puus-toa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa.

Rakennetussa tuulivoimapuistossa on pysyvästi avoimia alueita tavallista metsätalousaluetta enemmän. Tien rakentaminen erottaa aikaisemmin yhtenäisen metsäalueen toisistaan ja muodostaa metsäiseen ympäristöön avoimen nauhamaisen osan. Tien ja voimalapaikan rakentaminen muuttaa maapohjaa ja voi aiheuttaa muutoksia valaistus-, lämpö-, tuulisuus-, ja valumaolosuh-teisiin. Vaikutukset ulottuvat yleensä tiealuetta laajemmalle. Kasvillisuuden muuttuessa myös eläinlajisto muuttuu ja muutos havaitaan usein avoimien alueiden reunamilla. Tiealueelta aiheu-tuu lähiympäristöön myös melua, joka vaikeuttaa lähialueen havainnointia. Teiden rakentamisesta seuraa luontaisten elinympäristöjen häviämistä, mutta toisaalta myös elinympäristöjen sellais-ta muuntumista, mikä ei välttämättä ole eläimille haitallista. Tiet saattavat toimia esteenä eläin-ten liikkumiselle, ja siten aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista, mutta myös edesauttaa eläinten kulkemista.

Purkamisvaiheessa vaikutusten hirvieläimiin voidaan arvioida olevan samankaltaisia kuin raken-tamisvaiheessakin, kun liikenne ja muu ihmistoiminta alueella lisääntyy voimalakomponenttien purkamisessa ja pois kuljetuksessa. Pienriistaan sekä muihin pieniin nisäkkäisiin kohdistuvat vai-kutukset tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa arvioidaan olevan samankaltaisia kuin hir-vieläimiinkin kohdistuvat vaikutukset.

Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten voidaan arvioida olevan pääasiassa samankaltaisia kuin hirvieläimiinkin kohdistuvien vaikutusten. Suurpedoista ahma on todennäköisesti herkin ympäris-tönsä muutoksille, sillä laji välttelee rakennettuja alueita. Toisaalta myös suurpedot voivat käyt-tää vähän liikennöityjä syrjäisiä metsäautoiteita siirtymäreitteinään. Mikäli hirvieläimet käyttävät suunnittelualuetta, se vaikuttanee positiivisesti myös petojen esiintymiseen alueella, jonne ne saattavat siirtyä saaliiden perässä.

Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden vaikutukset nisäkkäisiin arvioidaan yltävän pääasiassa rakennuskohteille ja voimaloiden sisäpuolelle jäävälle alueelle ja tiestön läheisyyteen. Liikennesuoritteet aiheuttavat vaikutuksia kuitenkin myös alueen ulkopuolelle.

Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen vaikutukset nisäkkäisiin arvioidaan tukeutuen maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tut-kimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Arvioinnin ensivaiheessa tunnistetaan tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutusmekanismit nisäkkäi-siin. Toisessa vaiheessa arvioidaan, miten laajasti ja minkälaisella todennäköisyydellä erilaiset vaikutusmekanismit voisivat vaikuttaa alueella esiintyviin lajeihin.

Vaikutuksen suuruusluokka ja vaikutuskohteen herkkyytaso

Vaikutuksen suuruusluokan ja vaikutuskohteen herkkyytason kriteerit ovat samoja kuin luvussa 9.6 edellä.

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Saatavilla olevan tutkimustiedon perusteella tuulivoimaloiden rakentamisvaiheella on väliaikainen vaikutus alueen nisäkkäisiin. Toiminnan aikaisen vaikutuksen arviointiin on olemassa myös tutkimustietoa, mutta arvioinnissa käytetään apuna myös lajien etologiaan liittyvää tutkimustietoa. Riistaeläimistä häiriölle herkimpiä ovat suuret petoeläimet (karhu, ahma ja susi). Ahma on todennäköisesti herkin ihmishäiriölle, mutta senkin todetaan sopeutuvan elinympäristömuutokseen ja monenlaisiin elinympäristöille (Nyholm 1996). Ahman ja karhun on kuitenkin osoitettu välttävän alueita, joilla on teitä (May ym. 2006). Lumijälkiseurannat osoittivat, että ahman yksilömäärä saattoi vähän pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa Uljabuouda, Norrbotten, Ruotsi (Flagstad & Tovmo 2010). Karhun on todettu selvästi välttävän ihmistä silloin kun se on mahdollista (Nellemann ym. 2007, Martin ym. 2010). Etsiessään sopivaa pesäpaikkaa, karhut välttivät sellaisia alueita missä alle kilometrin päässä on keskikokoisia teitä tai yksittäisiä taloja (Swenson ym. 1996).

Ruotsalaisten susien reviierejä tutkittaessa on havaittu, että ne sijaitsevat alueilla missä on harva tieverkko ja asutusta harvassa sekä avointa maata, missä ihmisistä tulevaa häiriötä on vähemmän verrattuna niiden reviierien viereisiin alueisiin (Karlsson ym. 2007). Iives lienee suurpedoista sopeutuvaisin kaikkiin elinympäristöihin ja se on sopeutunut elämään hyvinkin lähellä ihmistoimintaa. Skandinavian niemimaasta (Ruotsi ja Norja) yli 90 % on sopivaa elinympäristöä niin karhulle, sudelle kuin ilveksellekin (Lande ym. 2003). Portugalissa sudet välttivät tuulivoima-alueita (Alvares ym. 2001), mutta vaikutukset ulottuivat vain yhteen vuoteen.

Hankealueella ja sen läheisyydessä arvioidaan liikkuvan yhteensä muutamia suurpetoja vuosittain. Suurpetojen elinpiirit ovat hyvin laajoja ja hankkeen osuus niiden elinpiiristä on vähäinen. Havaintoja tarkasteltujen suurpetojen pesinnästä ei ole tiedossa. Tuulipuistohanke ei hävitä nisäkäslajeja, mutta vähentää niiden elinympäristöjä jonkin verran. Suurpedot sekä hirvi ovat kuitenkin sopeutuvaisia elinympäristöjensä suhteen, joten korvaava osa vastaavanlaisista elinympäristöä on löydettävissä toisaalta, lukuun ottamatta ojittamattomia suoalueita. Hankealueen suo- ja kosteikkoalueet säilyvät hankkeen myötä, ja niiden kautta kulkeminen säilyykin todennäköisesti lajien reittivalikoimassa. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi alueella tavattavien nisäkäslajien kantoihin eikä näin ollen hanke vaikuta lajien esiintymiseen Keski-Pohjanmaan alueella. Nisäkkäät todennäköisesti karkottuvat kauemmaksi rakentamisvaiheen käynnistyessä, mutta jatkavat todennäköisesti alueen kauttakulkua ja mahdollisesti myös alueen käyttöä muutoin. Hanke ei myöskään muodosta tarkasteltujen lajien kannalta leviämistä.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimista aiheutuva metsien pirstoutuminen, sekä ihmistoiminnasta johtuva häiriövaikutus voivat vaikuttaa alueella elävien laajojen ja yhtenäisten metsien lajien, kuten karhun, ilveksen, suden ja erityisesti ahman esiintymiseen alueella rakentamisen aikana. Toiminnan aikaisten suurpetoihin kohdistuvien elinympäristömuutos- ja häiriövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisemmiksi, sillä kyseisten lajien reviierien koot ovat pienimmilläänkin useita satoja neliökilometrejä ja suurpedot ovat karhua (talviunivaihetta) lukuun ottamatta reviiereillään lähes jatkuvasti liikkeessä. Useiden tuulivoimahankkeiden muodostamat yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 13. (ks. yhteisvaikutukset luku 13.).

Hirviin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja siihen verrattavan purkamisvaiheen aikaisia, melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia väliaikaisia vaikutuksia ja ne keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennyttyä. Arvio perustuu tutkimuksiin, joiden mukaan hirvieläinten tiedetään tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa, sekä osittain käytännön havaintoihin lajin käyttäytymisestä (Colman et al. 2008, Walter et al. 2006). Tässä suhteessa hirvi ei vaadi samankaltaista erämaan rauhaa, kuin metsäpeura, joka on elinkierroltaan aito erämaalaji. Eri tutkimuksissa toiminta-aikana eläimet eivät ole näyttäneet juurikaan vierastavan

niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Norjassa Hitran tuulivoima-alueella Eldsfjelletissä saksanhirvi näytti poistuvan tuulivoimaloita lähinnä olevilta alueilta väliaikaisesti (Veiberg & Pedersen 2010). Samankaltaista oli vapitien eli kanadanhirsien käyttäytyminen Pohjois-Amerikassa (Walter et al. 2006), eläimet eivät kuitenkaan vaihtaneet aluetta ja populaatiokoon muutoksia ei ollut havaittavissa.

Ihmisen aikaansaamat ekosysteemissä tapahtuvat muutokset eivät ole kaikille lajeille negatiivisia. Jotkut lajit saattavat jopa hyötyä suurista muutoksista maisemassa (Andersen et al. 1998, Lavsund et al. 2003, Roeber et al. 2010). Hirvi elää ihmisen muokkaamassa metsätalousympäristössä, joka tarjoaa sille nykyisellään runsaasti nuorten taimikko- ja metsävaiheiden ravintoa, joka on sen ensisijaista ravintoa. Metsäisillä alueilla lisääntynyt reuna-alue ja hakkuuaukeat, joihin ei istutetta puuta, voivat lisätä alueellisesti kasvinsyöjille, kuten hirvieläimille (Kuijper et al. 2009, Mansson et al. 2010), sopivaa ravintoa lehtien, heinän ja kasvien muodossa. Pensaskasvusto, pysyvät ruohoalueet ja tienpientareet tarjoavat ravintoa ja suojaavat ravintogeneralisteille. Ja jos tuulivoimapuistot vetäisivät puoleensa hirviä, kauriita ja peuroja, ne saattavat vetää puoleensa myös niiden saalistajia.

Hankealuetta ei pidetä saukon kannalta merkittävänä. Maastohavaintojen perusteella saukko käyttää vesistöjä kulkuyhteytenä, todennäköisesti myös saalistukseen. Pesiminenkään Pöntiönjoen penkoissa ei ole mahdottomuus. Hankealueelta vesistöihin kohdistuva kuormitus on lajin kannalta olematon, eikä todennäköisesti tule muuttaman lajin elinolosuhteita. Saukon lisääntymisteho on sitä vastoin hidas ja aikuiskuolleisuus on lajin kannalle suuri riski. Siten mm. hankkeen myötä mahdolliset liikennekuolemat voivat estää tai hidastaa saukkokannan vahvistumista alueella. Vesistöjen ylityskohdat (sillat ja siltarummut) tulisi suunnitella niin, että saukko voi välttää tieliikenteen. Meluvaikutusta ei katsota merkittäväksi lajin kannalta, koska etäisyyttä vesistöihin ja jokiuomaan jää pääsääntöisesti 150-300 metriä. Vaikka joki ei ole luonnontilainen, kaivettu jyrkkäreunainen uoma tekee jokivarresta melun kannalta suojaisamman. Jokipenkat vaimentavat ääntä, suurimmaksi osaksi vesistön varrella ja veden rajassa viihtyvän lajin kannalta. Vaikutusten estämisen kannalta on keskeistä, että Pöntiönjokivarsi huomioidaan hankkeessa ekologisenä vyöhykkeenä.

Tarkastelulajien elinympäristön menetys on arvioitu hankkeen keston aikaiseksi. Kaiken kaikkiaan tapahtuvat muutokset elinympäristössä koskevat kuitenkin hyvin pientä osaa hankealueen pinta-alasta. Vaikutukset olisivat merkittävämmät, jos rakennustoimintaa sattuisi lajille erityisen tärkeälle alueelle. Hankealueen kohdalla karttatarkastelulla, haastattelutiedon tai maastohavaintojen perusteella näin ei tiedetä olevan minkään lajin kohdalla. Voimalat eivät toimintavaiheessa myöskään tuota nisäkkäille erityistä estevaikutusta, sillä voimalat ovat vähintään 500 metrin etäisyydellä toisistaan. Kokonaisuutena tuulivoimarakentamisen voimakkaammat vaikutukset suuriin maanisäkkäisiin näyttäisivätkin aiheutuvan suorasta ihmistoiminnasta, ei niinkään voimaloista tai muista tuulivoiman edellyttämistä rakenteista. Lisäksi on huomioitava, että ahmaa ja saukon poikkeuslupapyyntiä lukuun ottamatta, tarkastellut nisäkkäät kuuluvat lajeihin, joiden kannan kokoa säädellään metsästämillä.

Vaikutusten herkkyytaso arvioidaan suureksi, sillä alueella esiintyy useita uhanalaisia lajeja. Vaikutuksen suuruus arvioidaan rakentamis- ja sulkemisvaiheessa keskisuureksi ja toimintavaiheessa pieneksi. Kokonaisuutena vaikutukset muuhun eläimistöön arvioidaan edellä mainitun perusteella rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättyessä vaihtoehdossa VE1A, VE2 ja VE3 kohtalaisiksi ja toimintavaiheessa vähäisiksi, joka oli myös alueella toimivien metsästyseurojen arvio vaikutuksista. Vaihtoehtojen VE1B ja VE1C vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Muille yleisimmille pienille nisäkäslajeille hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Taulukkoon 54 on koottu vaihtoehtojen vertailu ja maanisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 54. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys nisäkkäille eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A, VE2, VE3	<u>Rakentamisen ja purkamisen aikana</u> aiheutuu aroille eläinlajeille suuria paikallisia häiriövaikutuksia ihmistoiminnasta ja elinympäristömuutoksia.	Kohtalainen
VE1B, VE1C	<u>Rakentamisen ja purkamisen aikana</u> aiheutuu aroille eläinlajeille kohtalaisia paikallisia häiriövaikutuksia ihmistoiminnasta ja elinympäristömuutoksia.	Vähäinen
VE1A, VE1B, VE1C VE2, VE3	<u>Toiminnan</u> aikana elinympäristö on muuttunut alkuperäisestä. Tiet ja voimaloiden huolto lisäävät ihmisten liikumista alueella. Ihmisistä aiheutuva häiriövaikutus on kuitenkin pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Myös voimaloista aiheutuu este- ja häiriövaikutuksia ja jotkin eläinlajit saattavat karttaa aluetta.	Vähäinen
VE1A, VE1B, VE1C VE2, VE3	<u>Toiminnan loppumisen</u> jälkeen häiriöt vähenevät selvästi. Pysyvästi jää pienialaisia elinympäristömuutoksia ja teiden käytöstä johtuvia häiriöitä.	Vähäinen

O-vaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehdossa Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueille ei sijoiteta tuulivoimapuistoa, jolloin myös alueen nykytila säilyy ennallaan. Nykyisin alueen eläimistöön vaikuttavat voimakkaimmin ihmistoiminnasta metsätaloustoimet ja metsästys, jotka vaikuttaisivat eläimistöön myös jatkossa. Maa-ainestenotosta ja kuljetuksesta aiheutuva liikennöinti aiheuttaa häiriötä alueella jatkossakin, hankealueen eteläpuolella sijaitsee kalliomurskeen ottoalue. Muuten alueelle ei ole suunnitteilla toimenpiteitä, joiden voitaisiin arvioida järjestelmällisellä tavalla muuttavan alueen nykytilaa eläimistön kannalta.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulivoimapuiston eläimille aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa ovat eläinten merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden ja kulkureittien säilyttäminen. Häiriöitä on pyrittävä välttämään erityisesti lisääntymisaikana. Tämän takaamiseksi tuulipuiston suunnittelussa ja rakentamisessa voidaan esimerkiksi jatkaa aloitettua yhteistyötä paikallisten metsästysseurojen kanssa riistaeläinten elinolosuhteiden huomioimiseksi hankkeen eri vaiheissa. Riistan ja suurpetojen kannalta keskeistä on sisäisen ekologisen yhteyden (Pöntönjokivarsi ja Linttiräme) huomioiminen hankesuunnittelussa alusta alkaen. Koska tutkimustietoa riistasta ja tuulivoimasta Suomessa on vähän saatavilla, kaikki uusi tieto lisää mahdollisuuksia ottaa eläimistö mahdollisimman hyvin huomioon maankäytönsuunnitelmia laadittaessa.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Toistaiseksi Suomen kaltaisissa olosuhteissa eläinlajien sietokyky tuulivoimaa ja sen erilaisia vaikutusmuotoja kohtaan tunnetaan puutteellisesti.

9.7 Suojelualueet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita. Noin 2,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Rahjan saariston Natura-alue (FI1000005, SPA/SCI). Lestijokivarsi lähimmillään 3,3 km päässä kuuluu Lestijoen (FI1000057, SCI) Natura-alueeseen. Koillispuolella, noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Siiponjoen Natura-alue (FI1000040, SCI). Lounaispuolella, lähimmillään noin 5,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Maakannuskarinlahden ja Viirretjoensuiston Natura-alue (FI1000010, SPA/SCI). Mikkonlahdella ja Rahjan saaristossa hankealueen länsipuolella ja Maakannuskarinlahdella on useita yksityisten mailla sijaitsevia suojelualueita. Hankealueen länsi- ja lounaispuolelle, pääosin Natura-alueille, sijoittuu Rahjan saaristo - Alaviirteenlahden ja Vattajaniemen linnustollisesti arvokkaat FINIBA-alueet. Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat hanke-alueesta vähintään noin 10 kilometrin etäisyydellä.

Suojelualueiden kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvioidaan, että etäisyydessä johtuen vaikutuksia ei synny lainkaan tai ne ovat erittäin vähäisiä. Muun lajiston osalta saukon kohdalla vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Natura-alueen suojeluperusteena mainittuun lintulajistoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä Natura-alueen näiden lajien pesivät yksilöt eivät liiku juuri lainkaan tuulivoima-alueella. Muihin kuin suojeluperusteena mainittuun lajistoon kohdistuvat vaikutukset voivat enimmillään kohtalaisia. Tällaisena lajina pidetään etenkin selkälokkia. Muiden etäämpänä olevien suojelualueiden linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan enimmilläänkin vähäisiksi.

9.7.1 Lähdemateriaali

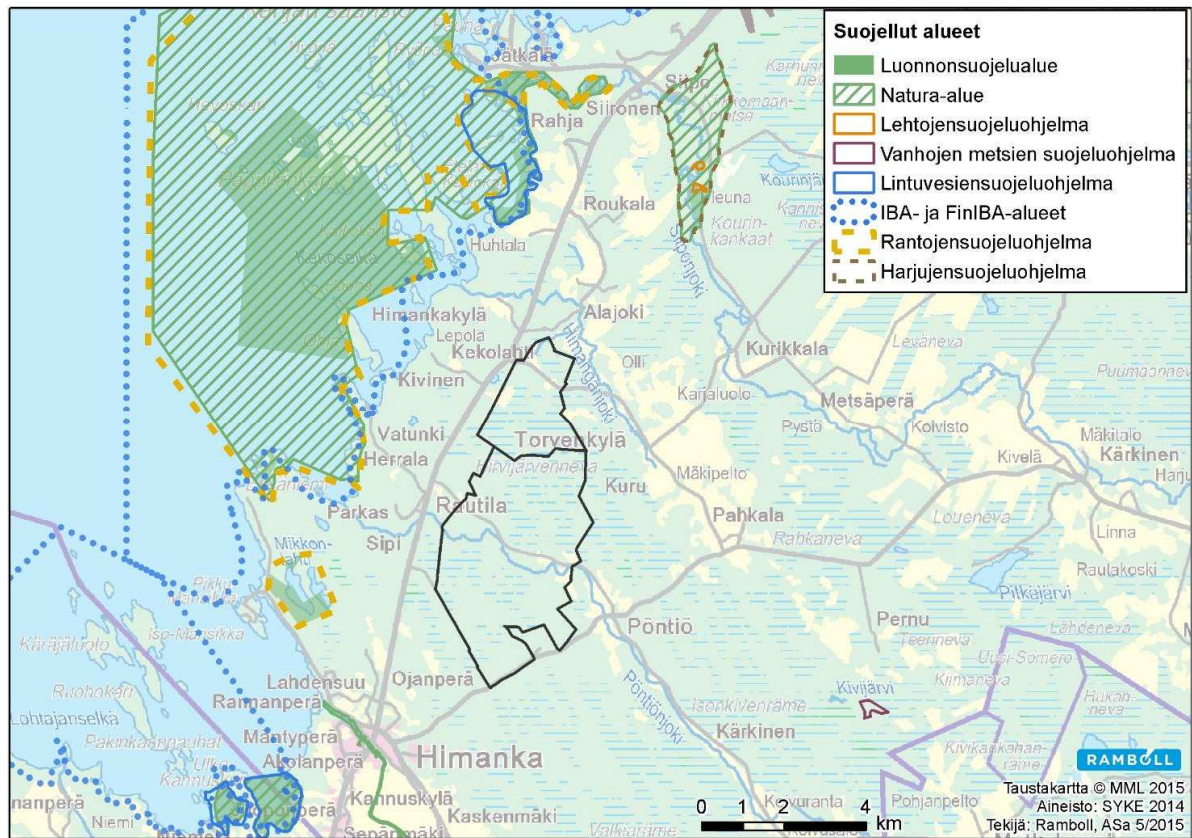
- Valtion ympäristöhallinto. Natura-tietolomakkeet.
- Valtion ympäristöhallinto. OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu.
- Paikkatietoikkuna.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi.
- Ramboll Finland Oy 2014-2015. YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt luontoselvitykset ja maastokäynnit.
- Lähialueen tuulivoimahankkeiden YVA-selvitykset.
- Ramboll Finland Oy:n tekemät kotkaseurannat eri puolella Suomea.
- Metsähallituksen tiedot uhanalaisten petolintujen reviireistä ja pesinnöistä.
- Rengastustoimiston tiedot sääksien pesinnöistä.
- Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista tarkasteltuihin lajeihin.

9.7.2 Hankealueiden nykytila

Natura-suojeluohjelman alueista hankealueen läheisyyteen, sen länsi- ja luoteispuolelle, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Rahjan saariston Natura-alue (FI1000005, SPA/SCI). Rahjan Natura-alue kuuluu kokonaisuudessaan myös rantojensuojeluohjelmaan ja osa Rahjan Natura-alueesta (Siiponjokisuisto) kuuluu myös valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Lisäksi hankealueen koillispuolella, noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Siiponjoen Natura-alue (FI1000040, SCI), joka kuuluu kokonaisuudessaan harjijensuojeluohjelma-alueisiin ja jonka sisällä on kaksi lehtojensuojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta. Hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 5,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Maakannuskarinlahden ja Viirretjoensuiston Natura-alue (FI1000010, SPA/SCI).

Lestijokivarsi kuuluu Lestijoen (FI1000057, SCI) Natura-alueeseen. Lisäksi Lestijokivarsi on suojeltu VPD:n mukaisena Natura-alueena. Se sijaitsee lähimmillään noin 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Mikkonlahdella ja Rahjan saaristossa hankealueen länsipuolella ja Maakannuskarinlahdella on useita yksityisten mailla sijaitsevia suojelualueita. Hankealueen länsi- ja lounaispuolelle, pääosin Natura-alueille, sijoittuu Rahjan saaristo - Alaviirteenlahden ja Vatta-

janiemen linnustollisesti arvokkaat FINIBA-alueet. Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat hankealueesta vähintään noin 10 kilometrin etäisyydellä. Vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin on tarkasteltu kohdassa vaikutukset linnustoon.



Kuva 118. Tuulipuistohankkeen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet ja muut suojelualueet sekä Finiba-alueet.

9.7.3 Vaikutuksen alkuperä

Kasvillisuuteen tuulivoimapuiston vaikutuksen alkuperänä voidaan pitää voimaloiden perustusten ja huoltotiestön rakennusaikaisia suoria vaikutuksia, jotka rajoittuvat hankkeen vaatimille maa-alueille sekä mm. mahdollisten ojitusten myötä muutamista metreistä kymmeniin rakentamisalueen ulkopuolelle (mahdolliset kuormitus- ja kuivatusvaikutukset). Vaikutuksia voi lisäksi aiheutua vesistöjen myötä edelleen kasvillisuuteen. Vesistövaikutusten arvioidaan kuitenkin pääsääntöisesti olevan vähäisiä (ks. kpl 9.3.).

Suojelualueiden linnuston osalta tuulivoimapuisto ei aiheuta muutoksia niiden pesimäympäristöön. Melko kauaskin rakennettavasta tuulivoimapuistosta voi teoriassa kuitenkin aiheutua toiminnanaikaisia törmäys-, este- ja häiriövaikutuksia esimerkiksi ruokailulentojen yhteydessä. Näistä mahdollisista vaikutusmekanismeista on selostettu kohdassa 9.5 Vaikutukset linnustoon, vaikutusten alkuperä. Rakennus- ja purkuvaiheen ihmistoiminnasta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin epätodennäköisiä, koska tässä tapauksessa suojelualueet ovat niin etäällä.

Hankkeen vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan samoilla periaatteilla kuin on aiemmin arvioitu vaikutukset kasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun luonnonympäristöön. Lajiston osalta arvioidaan vaikutukset saukkoon, joka on mainittu suojeluperusteena useilla Natura-alueilla hankealueen ulkopuolella.

9.7.4 Vaikutusalue

Luontotyyppeihin kohdistuvia suoria vaikutuksia Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevista voimaloista voi aiheutua lähinnä valuma-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Mikäli voimalarakenteet tai tiet sijaitsevat suojellun järven tai muun kosteikon valuma-alueella, voi hankkeella olla vesitasapainoon kohdistuvien muutosten kautta vaikutuksia luontotyyppin kasvillisuuteen ja muuhun lajistoon. Vaikutusalueen laajuus jäänee yleensä enimmilläänkin alle kilometriin.

Lintuihin kohdistuva vaikutusalue voi olla laaja. Osa Natura-alueella esiintyvistä linnuista hyödynää myös ympäröiviä alueita mm. ruokailuun. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee lajeille ominaisten käyttäytymispiirteiden ja paikallisten olosuhteiden mukaan. Esimerkiksi petolinnut ja lokkilinnut voivat hakea ravintoa useiden kilometrien etäisyydellä pesimäpaikalta.

Myös Natura-alueella levähtäviin muuttolintuihin tuulivoimalat voivat vaikuttaa usean kilometrin etäisyydeltä sijoittuessaan Natura-alueelle saapuvien tai sieltä lähtevien lintujen muuttoreille tai mahdollisten ruokailu- ja lepäilyalueiden väliin. Muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia on aiemmin tarkasteltu kohdassa 9.5 vaikutukset linnustoon.

9.7.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuvien/vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien tai lajin yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen tarkastellulla suojelualueella tai sen osa-alueella.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 55. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 55. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai vaikutukset ovat vähäisiä ja eivät vaikuta lajien menestymiseen suojelualueilla.	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset kohtalaisia lajeille, luontotyypeille tai elinympäristöille. Harvinaisen lajin, luontotyyppin tai elinympäristön menettäminen.	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset laaja-alaisia lajistolle, luontotyypeille tai elinympäristöille. Harvalukuisen lajin, luontotyyppin tai elinympäristön menettäminen.
Yleisen lajin, luontotyyppin tai elinympäristön menettäminen.	Lajisto, luontotyyppit ja/tai elinympäristö muuttuvat huomattavasti, mutta muutokset ovat kuitenkin palautuvia pitemmällä aikavälillä. Lajin/lajien elinkelpoisuus säilyy suojelualueilla.	Lajisto muuttuu selvästi ja/tai hanke heikentää merkittävästi elinympäristöä. Vaikutusten kesto hyvin pitkäaikainen tai pysyvä. Laji/lajit häviävät suojelualueilta.
Ei pitkäaikaista haittaa.		

9.7.6 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Taulukossa 56 on esitetty kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

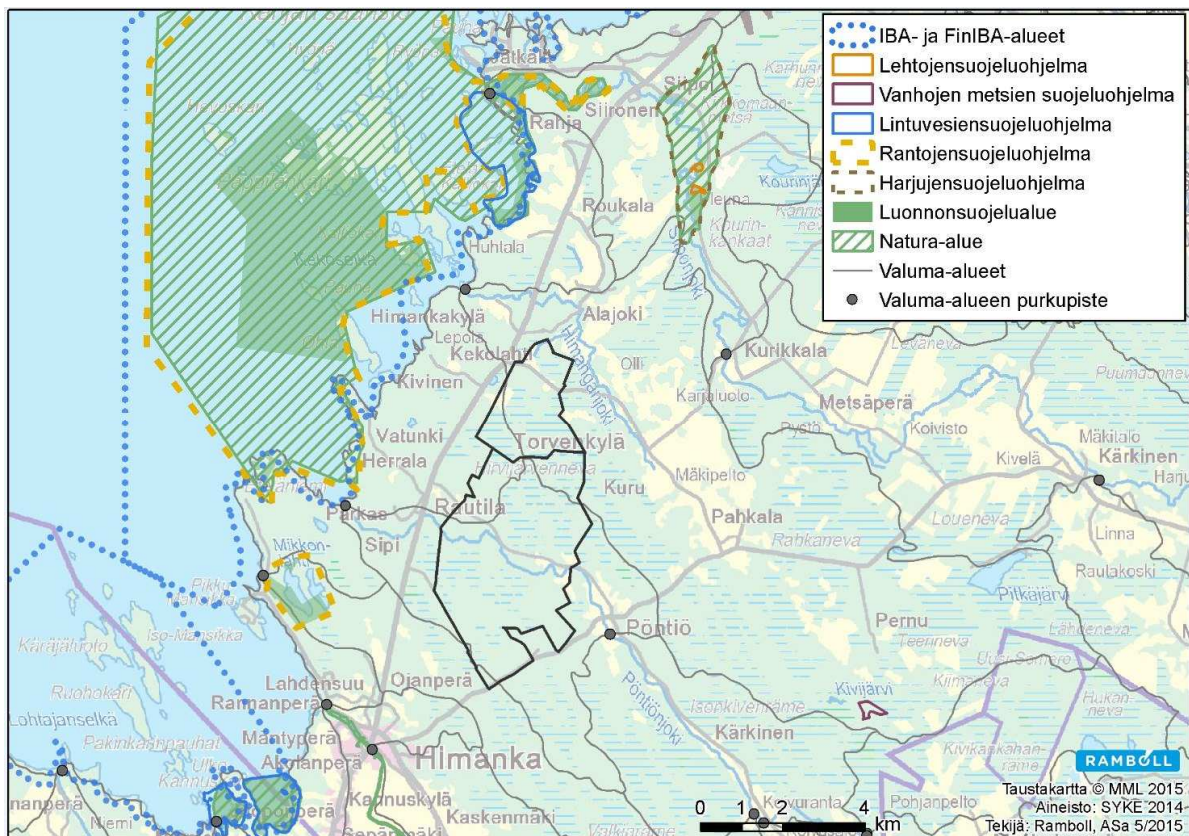
Taulukko 56. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat ja suojelemattomat lajit ja luontotyyppit; IUCN:n tasolla suojelemattomat ja luokittelemattomat lajit; IUCN:n elinvoimaisiksi (LC) luokittelemat lajit, Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt luontotyyppit.	Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarviointi; Vesilailla suojellut luonnontilaiset lähteet; Silmälläpidettävät luontotyyppit ja lajit (NT); Metsälailla suojellut kohteet.	Natura-alueiden direktiiviluontotyyppit ja –lajit; Luonnonsuojelulaki; EU:n direktiivit, lajit ja luontotyyppit; Uhanalaiset lajit (EN, CR, VU); Erityisesti suojeltavat lajit; FINIBA-alueet; IBA-alueet; RAMSAR-kosteikot.

9.7.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Suojelualueiden kasvillisuuden ja luontotyypin osalta arvioidaan, että pitkistä etäisyydestä (vähintään 2,5 km) johtuen vaikutuksia ei synny lainkaan tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueet sijoittuvat lisäksi pääasiallisesti eri valuma-alueille kuin hankealue (kuva 119).

Rahjan saariston Natura-alueen (FI100005, SPA/SCI), Lestijoen (FI1000057, SCI) Natura-alueen, Siiponjoen Natura-alueen (FI1000040, SCI) ja Maakannuskarinlahden ja Viirretjoensuiston Natura-alueen (FI1000010, SPA/SCI) Luontodirektiivin liitteen II lajina on kaikissa mainittu saukko. Natura-alueet ovat kuitenkin etäällä 2,5-5,2 km. Saukko käyttää Pöntiönjokea sivu-uomineen liikkumiseen ja ravinnon hakuun (ks. kappale 9.6.3 Nisäkkäät). Myös hankealueen pienvesistöt saattavat kuulua lajin saalistusreitille. Hankkeesta arvioidaan koituvan saukolle kuitenkin vain lievää kohonnuttua riskiä liikennöinnin lisääntyessä nykyisestä sillä sen elinympäristövaatimukset eivät muuten merkittävästi tarkastelualueella heikkene. Koska aikuiskuoletisuus on lajin kannalle riski hankkeen myötä mahdolliset liikennekuolemat voivat estää tai hidastaa saukkokannan vahvistumista alueella. Alueen merkittävin ekologinen vyöhyke Pöntiönjoki tulvauomineen säilyy kuitenkin hankkeen myötä, eikä lajin ole välttämätöntä kulkea hankealueen poikki tiestön kautta. Siten saukon osalta ei arvioida syntyvän vähäistä suurempaa vaikutusta Natura-alueiden suojeluperusteena olevalle lajille.



Kuva 119. Suojelualueet ja valuma-alueet hankealueen läheisyydessä.

Vaikutukset Rahjan saariston Natura-alueen suojeluperusteena mainitulle linnustolle

Rahjan saariston Natura-alueella suojeluperusteena on mainittu alueen Natura-tietolomakkeella tai ympäristöhallinnon (www.ymparisto.fi) sivuilla seuraavat 26 lajia lintudirektiivin liitteen lajina tai muuna muuttolintuna:

- palokärki
- kurki
- mehiläishaukka
- suokukko
- pohjantikka
- mustakurkku-uikku
- kalatiira
- lapintiira
- metso
- pyy
- liro
- ruokki
- karikukko
- peippo
- järripeippo
- pikkulokki
- kuovi
- punatulkku
- teeri
- valkoviklo
- punajalkaviklo
- punakylkirastas
- mustarastas
- laulurastas
- räkättirastas
- kulorastas

Tehtyjen selvitysten (Gove ym. 2013) mukaan tuulivoimasta ei ole aiheutunut vaikutuksia pesiville varpuslintu- ja kahlaajakannoille yleisesti ottaen muutamaa sataa metriä kauemmas. Natura-alueella kyseisten lajien pesimäkannan tai osakannan liikkuminen säännöllisesti tuulivoima-alueella on etäisyydestä johtuen hyvin epätodennäköistä. Vastaavasti mustakurkku-uikku ei pesimäaikoina lennä juuri lainkaan ja ruokki liikkuu vain merellä. Edelleen on epätodennäköistä, että saariston teeret käyttäisivät soidinpaikkanaan monen kilometrin päässä mantereella sijaitsevaa peltoaluetta. Siten kaikille näille lajeille ja lajiryhmille tuulivoimapuiston vaikutukset arvioidaan olemattomiksi tai vähäiseksi.

Kalatiira, lapintiira ja pikkulokki hakevat ravintoa monen kilometrin päässä pesimäalueilta. Etupäässä niiden ravinnonhakualueita ovat vesistöt. Hankkeen maastokartoituksissa tiiroja ja pikkulokkeja havaittiin vain satunnaisesti. Määrä oli pieni verrattuna rannikon satojen parien pesimäkantoihin. Joskus tiirat ja pikkulokit saalistavat lentäviä hyönteisiä metsän yltä, mutta hankealueella tällaista käytöstä ei havaittu kertaakaan. Tiirujen ja pikkulokkien vähyyden selittää se, ettei ruokailuvesistöjä ole hankealueella tai sen itäpuolella. Koska tiirat ja pikkulokit eivät liiku hankealueella, hankkeesta ei odoteta aiheutuvan niille vaikutusta. Muista lokeista poiketen pikkulokit eivät hyödynnä turkistarhoja ravinnonhankinnassa.

Lähtökohtana suojeluperusteena mainituista lajeista muita suuremmat vaikutukset voisivat olla mahdollisia kurkeen ja mehiläishaukkaan, jotka voivat liikkua pesimäalueella säännöllisesti kilometrien matkoja ravintoa hakiessaan. Ne ovat myös suurikokoisia kaartelevia lajeja, joita pidetään keskimääräistä alttiimpina tuulivoiman vaikutuksille. Kurjella liikehtiminen koskee lähinnä pesinnän alkuaikaa ja toisaalta lentopoikasaikaa, sillä pesinnän onnistuessa kurjet eivät poistu lentokyvöttömien poikasten luota. Maastohavainnoinnissa kierteleviä lentäviä kurkia näkyi säännöllisesti hankealueella. Osa näistä saattoi olla peräisin Natura-alueelta, mutta epäilemättä valtaosa koski hankealueella ja sen lähialueella pesivää kantaa. Hankealueella tai sen itäpuolella ei ole sellaista aluetta, jolla voisi ajatella olevan Natura-alueen pesimäkannalle erityistä asemaa ruokailualueena. Ruokailualueiksi soveliaita rantaniittyjä tai peltoja on tarjolla Natura-alueen sisällä sekä kaikissa suunnissa mantereen puolella. Vastaavasti mehiläishaukkaa ei tavattu kertaakaan kesäajan petolintutarkkailuissa. Mehiläishaukka on reviirillään runsaasti lentävä näkyvä laji. Näin ollen Natura-alueen mahdollinen mehiläishaukan reviiri ei yltänyt ainakaan kesällä 2014 hankealueelle saakka.

Natura-alueella levähtävien lintujen muuttoreitti kulkee pääasiassa rannikkolinjaa seuraten aivan rantaviivassa tai meren yllä. Tästä syystä suojeluperusteena mainituille levähtäville linnuille ei ole odotettavissa vähäistä suurempaa vaikutusta.

Kokonaisuutena arvioidaan, että hankkeesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Rahjan saariston Natura-alueen suojeluperusteena mainitulle linnustolle. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset suojelualueen linnustoon muilta osin

Natura-alueen pesimälinnustoon kuuluu myös useita kymmeniä muita lajeja. Pesimälinnustoon kuuluvista lajeista lokit liikkuvat eniten suunnitellun tuulivoima-alueen ilmatilassa hakiessaan ravintoa turkistarhoilta. Kuten kohdassa vaikutukset linnustoon on kuvattu, lokkien liikehdintä alueella on runsasta. Alueen halki liikkuu vähintään satoja, mahdollisesti tuhansia lokkiyksilöitä päivittäin huhtikuulta marraskuulle. Runsaalukuisimmat ruokaa hakevat lajit ovat naurulokki ja harmaalokki. Lisäksi tavataan selkälokkeja, kalalokkeja ja merilokkeja. Toisaalta tämä ei koske pelkästään hankealuetta vaan myös muuta Keski-Pohjanmaan rannikkoseutua, alueita joissa ylipäätään on turkistarhataloutta.

Paikoittain esimerkiksi pesimäpaikkojen läheisyyteen rakennettujen tuulivoimaloiden on todettu aiheuttaneen suhteellisen runsaasti törmäyksiä lokkilinnuilla. Lokit eivät välttele tuulivoimaloiden välistä lentämistä niin selvästi kuin useimmat muut lajit. Tästä syystä ja runsaan lentoaktiivisuuden vuoksi törmäykset ovat mahdollisia. Toisaalta on melko todennäköistä, että metsäalueelle rakennettava tuulivoimala ei ole verrattavissa pesimäpaikalla rakennettuun tuulivoimalaan, koska yksilöllä on mahdollisuus valita muita lentoreittejä, kun taas pesimäpaikalla ehkä on "pakko" lentää voimalan läheltä. Nykytiedon valossa on pidettävä todennäköisenä, että lokkeja tulee menehtymään törmätessään hankealueen voimaloihin. Vaikutusten heijastuminen populaatiotasolla on selvästi epätodennäköisempää. Vaikka liikehdintä on runsasta, myös lajien kannat ovat alueella ja muutoinkin Keski-Pohjanmaalla runsaita juuri turkistuotannon tarjoamien ravintovarojen vuoksi. Merkittävin lajeista on vaarantuneeksi luokiteltu selkälokki. Selkälokkeja havaittiin kesäajan tarkkailuissa tyypillisesti muutamia päivässä. Tarkalleen lajin osuutta lokkimassasta ei kuitenkaan selvitetty. Joka tapauksessa osa rannikon (ja samalla Natura-alueen) selkälökeistä liikkuu hankealueen kautta ravinnonhakulenkoilla. Siten arvioidaan, että Rahjan saariston selkälökeille hankkeesta voi aiheutua vähäisiä tai pahimmillaan kohtalaisia vaikutuksia. Merkittävää taantumista ei ole odotettavissa, sillä selkälokit hakevat ravintoa muustakin ympäristöstä, kuten ulapalta. Lisäksi turkistarhauksen luomia ravintopaikkoja on muuallakin kuin hankealueen suunnassa.

Rannikon suojelualueilla pesivät merikotkat liikkuvat hankealueella havaintojen mukaan vähän, joten niiden reviirien yksilöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Muiden lähialueen linnustosuojelualueisiin on odotettavissa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Ne ovat Rahjan saaristoa etäämpänä. Ei ole syytä olettaa, että näillä suojelualueilla esiintyy linnustoa, joka liikkuisi hankealueen läpi säännöllisesti.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenvetona vaikutukset läheisiin suojelualueisiin.

[Taulukko 57. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys läheisiin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.](#)

Vaihtoehto	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	Vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei synny tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueiden linnuston suojeluperusteena mainitulle lajistolle vähäisiä ja muulle lintulajistolle korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia.	Vähäinen
VE1B	Vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei synny tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueiden linnuston suojeluperusteena mainitulle lajistolle vähäisiä ja muulle lintulajistolle korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	Vähäinen

VE1C	Vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei synny tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueiden linnuston suojeluperusteena mainitulle lajistolle vähäisiä ja muulle lintulajistolle korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.	Vähäinen
VE2	Vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei synny tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueiden linnuston suojeluperusteena mainitulle lajistolle vähäisiä ja muulle lintulajistolle korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia.	Vähäinen
VE3	Vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeihin ei synny tai ne ovat erittäin vähäisiä. Suojelualueiden linnuston suojeluperusteena mainitulle lajistolle vähäisiä ja muulle lintulajistolle korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia.	Vähäinen

9.7.8 0-vaihtoehdon vaikutukset

Jos tuulipuistohanketta ei toteuteta, säilyvät läheisten suojelualueiden luontoarvot nykyisellään. Suojelualueiden tilaan voivat vaikuttaa esimerkiksi lähialueella toteutettavat metsätaloustoimenpiteet ja muu maankäyttö.

9.7.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Lievennystoimenpiteet eivät ennakkokäsityksen mukaan ole tarpeellisia, mutta mikäli seurannassa havaitaan odotettua suurempia vaikutuksia, lievennystoimenpiteitä voidaan ottaa käyttöön.

9.7.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Lähtötiedot perustuvat pääasiassa Natura-tietolomakkeisiin. Tämän jälkeen Natura-alueen olosuhteissa on todennäköisesti tapahtunut muutoksia jonkin verran. Toistaiseksi tuulivoiman vaikutuksia ei vielä tunneta luotettavasti, joten vaikutusarvointiin liittyy epävarmuustekijöitä, jotka ovat samantapaisia kuin on esitetty YVA-selostuksessa kasvillisuuden, lintujen ja muun luonnonympäristön osalta.

10. VAIKUTUKSET IHMIISIIN

10.1 Meluvaikutukset

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen rakentamisen aikana, noin kahden vuoden aikana, melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustoista sekä kuljetusten aiheuttamasta liikennemelusta. Koska rakentaminen ei ole pääosin kovaa melua aiheuttavaa, asutus sijaitsee riittävän kaukana ja kesto on verraten lyhytaikaista, arvioidaan rakentamisen aikainen meluvaikutus vähäiseksi.

Tuulipuistohankkeen toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitosten käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien melusta. Toimintavaiheen meluvaikutuksia on arvioitu mallinnuksen avulla. Mallinnuksen perusteella LAeq 40 dB meluvyöhyke ulottuu noin 900–1100 m etäisyydelle tuulivoimalaitoksista ja LAeq 35 dB meluvyöhyke noin 1400–1600 metrin etäisyydelle tuulivoimalaitoksista.

Melumallinnuksen mukaan kaikissa hankevaihtoehdoissa tulisi olemaan yöajan suunnitteluohjearvojen ylityksiä läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. VE1A:ssa ylityksiä tulisi olemaan 4 rakennuksen kohdalla, VE1B:ssä kahden rakennuksen kohdalla, VE1C:ssä kahden rakennuksen kohdalla, VE2:ssa kolmen rakennuksen kohdalla ja VE3:ssa 5 rakennuksen kohdalla. Merkittäväksi meluvaikutus arvioidaan kuitenkin vain yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1A ja VE3. Kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamien lomarakennusten osalta yöajan melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB, lisäksi VE2:ssa ja VE3:ssa yhden asuinrakennuksen melutaso on lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa. Näillä kiinteistöillä meluvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Muilta osin meluvaikutus on arvioitu vähäiseksi. Hankevaihtoehdossa VE3 meluvaikutukset ovat suurimmillaan ja toisaalta vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C pienimmillään. Toisaalta myös vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C mallinnusten mukaan tulisi olemaan lomarakennusten kohdalla yöajan suunnitteluohjearvojen ylityksiä, minkä johdosta melun lieventämistoimenpiteitä vaaditaan myös näissä hankevaihtoehdoissa. Melua rajoittavia tekijöitä ovat mm. voimaloiden käyttöasetusten muuttaminen, voimalatyyppin vaihtaminen, voimalapaikkojen siirtäminen ja/tai poistaminen.

Pienitaajuisen melun laskennassa asuntojen ja loma-asuntojen kohdalle ulos lasketut melutasot olivat joko alle sisätiloihin annettujen melutason ohjearvojen tai enimmillään noin 11 dB ohjearvon yläpuolella. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot yöajan ohjearvot sisätiloissa. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmasteneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun yöajan ohjearvojen alle.

10.1.1 Nykytila

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole liikennemelua lukuun ottamatta muita ympärivuotista melua tuottavia äänilähteitä. Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen eteläpuolella on toiminnassa oleva kalliokiviaineksen ottoalue. Lisäksi hankealueella tai sen ympäristössä saattaa aiheutua ajallisesti vaihtelevaa kausimelua esimerkiksi maa- ja metsätaloudesta.

10.1.2 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennuksista ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen voimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt.

Tuulipuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen pyörimisestä johtuvasta aerodynaamisesta melusta sekä tuulivoimalan vaihteiston, generaattorin ja muiden sähköntuotantoon osallistuvien osien aiheuttamasta melusta.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset ja melun kokeminen

Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Näistä aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen (äänen voimakkuus vaihtelee jaksollisesti ajan funktiona) äänen vuoksi. Useassa tutkimuksessa jaksollisuuden on paikoin havaittu olevan merkittävä melun häiritsevyystekijä pisteissä joissa mitattu melutaso on alhainen (Di Napoli 2007). Jaksollisuuden lisäksi tuulivoimalan tuottama ääni sisältää myös matala- eli pienitaajuisia ääniä. Tuulivoimalan ääni poikkeaa siten selvästi ominaisuuksiltaan esimerkiksi tieliikenteen aiheuttamasta äänestä. Matalataajuiset äänet etenevät laajalle alueelle, eivätkä juuri vaimene ilmakehän vaikutuksesta. Koska äänilähde sijaitsee korkealla, leviää melu laajemmalle kuin matalalla sijaitsevan äänilähteen melu.

Ihmisen kuuloalue ulottuu tyypillisesti noin 20 Hz...20 000 Hz taajuusalueelle ja herkin kuuloalue on taajuusalueella 500...4000 Hz. Matalataajuisiksi ääneksi luokitellaan yleensä alle 200 Hz taajuusalueen äänet ja infraääniksi alle 20 Hz äänet. Kuulon herkkyyks vähenee kuuloalueen ylä- ja alapäässä, mistä johtuu, että matalat äänet lähellä kuuloalueen alarajaa havaitaan vasta varsin kovalla äänenvoimakkuudella. Matalataajuisista ääntä (mukaan lukien infraääni) on lähes kaikissa kuunteluympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumpput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu matalille taajuuksille, mutta tuulivoimalaitoksen tuottaman infraäänien on todettu ns. downwind-laitoksia lukuun ottamatta olevan samaa luokkaa taustalähteiden kanssa muutoin kuin aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimalan tuottaman äänen leviäminen ympäristöön riippuu maaston pinnanmuodoista, kasvillisuudesta ja sääoloista, kuten tuulen nopeudesta ja suunnasta sekä lämpötilasta. Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustääniin, myös tuulivoimalan meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikkei voimalan käyntiääni seuraakaan suoraan tuulennopeuden kasvua. Tuulivoimalan meluun vaikuttaa ympäristöolosuhteiden lisäksi myös laitostyyppi ja -koko. Tuulivoimalan melutaso pääsääntöisesti kasvaa laitokseen kasvaessa, vaikka eri laitostyypeillä ja laitosvalmistajien voimalaitoksilla onkin eroja. Myös suurempi napakorkeus kasvattaa osaltaan vaikutussädettä.

Taustäänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalan äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, lehdettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toisenlaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, maa- ja metsätalouskoneiden ääni, liikenne ym.) alle. Taustäänten peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä.

Tuulivoimalan melun on todettu olevan häiritsevää alhaisimmilla äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Ruotsalaisten ja hollantilaisten tutkimusten mukaan häiritsevyyks nousee voimakkaammin, kun tuulivoimalan aiheuttama äänitaso ylittää L_{Aeq} 40–45 dB. Näin alhaisilla melutasoilla tuulivoimalan melu on useimmiten ensisijaisesti viihtyvyyshaitta ja esimerkiksi unen häirintä ja siitä johtuvat terveysvaikutukset ovat harvinaisempia. Tuulivoimalan melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalan aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustäänten peittovaikutus, tuulivoimalan näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

10.1.3 Vaikutusalue

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen meluvaikutusalueen määrittämiseksi on tehty melumallinnus. Eri hankevaihtoehtojen mallinnusten perusteella suurin meluvaikutus rajoittuu

varsinaisille hankealueille ja niiden lähiympäristöön. Mallinnusten perusteella LA_{eq} 40 dB meluvyöhyke ulottuu noin 900–1100 m etäisyydelle tuulivoimalaitoksista ja LA_{eq} 35 dB meluvyöhyke noin 1400–1600 metrin etäisyydelle tuulivoimalaitoksista. Melun leviämisyöhykkeet eivät ole sama asia kuin koko vaikutusalue tai melun kuuluvuusalue, mutta mallinnetut melutasot ennustavat kyllä meluvaikutusten suuruutta ja osoittavat pääasiallisen vaikutusalueen. Eri tuulivoimalaitosalueiden ympäristössä tehtyjen mittausten perusteella on todettu, että ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaan tehtyjen mallinnusten tulokset vastaavat varsin hyvin toteutuneita keskiäänitasoja.

Tässä yhteydessä on kuitenkin huomattava, että hankkeen melun vaikutussäde riippuu lopullisesti valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista.

10.1.4 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen melumallinnus perustuu Ramboll Finland Oy:n tekemiin melumallinnuksiin. Melumallinuksista on tehty erillisiä raportteja, jotka on esitetty selostuksen liitteenä 8. Liitteessä on esitetty mm. mallinnuksen lähtötiedot ja melun leviämiskartat.

Melulaskennat on tehty Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" -raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset on tehty SoundPlan 7.3 -melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. ISO 9613-2 -mallissa tuulen nopeutta tai suuntaa ei varioida, vaan laskentamallissa on oletuksena lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Malli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta.

Meluvyöhykelaskennat on tehty laskentapisteverkkoon ja ohjelma interpoloi melutasot laskentapisteen välisille alueille. Esitetyt melutasot ovat suoraan mallinnuksen tuloksia, eikä niihin ole lisätty mitään mahdollisia häiritsevyyskorjauksia. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin YM:n ohjeessa 2/2014 esitetyn mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (Leq) tarkasteltiin tuulivoimalaa lähinnä sijaitsevan loma-asunnon kohdalla olevassa reseptoripisteessä. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin DSO 1284 laskentamenetelmässä esitettyjen asuintalon julkisivun ilmajäntäeristävyyssarvojen avulla.

Melutasot mallinnettiin käyttäen kolmen eri voimalaitoksen lähtötietoja: Nordex N117/3000, Vestas V126 3,3 MW sekä Gamesa G132 5 MW. YVA-selostuksen liitteenä olevassa melumallinnusraportissa on esitetty tarkemmat mallinnukseen käytetyt parametrit, äänitehotasot ja laskentakorkeudet.

Melulaskennoissa on käytetty laitevalmistajien ilmoittamia virallisia takuuarvoja.

10.1.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Meluvaikutusten suuruus on määritelty vertaamalla melumallinnuksen tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin ja äänimaisemassa tapahtuvaan muutokseen. Tuulipuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvoihin (Ympäristöministeriö 2012) (taulukko 58). Tuulivoimarakentamisesta saatujen kokemusten ja melun häiritsevyydestutkimusten perusteella on todettu, että VnP 993/1992 mukaisten melutason yleisten ohjearvojen käyttäminen suunnittelussa johtaa liian suureen meluhäiriöön ja tuulivoimarakentamisen suunnittelussa suositellaan käytettäväksi suunnitteluohjearvoja (Ympäristöministeriö 2012). Myös KHO:n päätöksessä 2096/2014 on todettu, etteivät VNP melutason ohjearvot soveltu käytettäväksi tuulivoimalaitosten suunnitteluun. Valtioneuvoston asetus tuulivoimalaitosten melusta on valmisteilla mutta tätä selostusta laadittaessa sitä ei ole vielä julkistettu.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 59. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös se, ovatko meluvaikutukset lyhyt- vai pitkäaikaisia.

Taulukko 58. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjeavot (Ympäristöministeriö 2012).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjeavot	L _{Aeq} Päivä klo 7-22	L _{Aeq} Yö klo 22-7
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	ei sovelleta	ei sovelleta

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

Taulukko 59. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat melutasot eivät ylitä suunnitteluohjearvoja lähimmissä altistuvissa kohteissa. Toiminta ei aiheuta suurta muutosta nykyiseen melutasoon. Meluvaiikutukset lyhytaikaisia.	Toiminnan aiheuttamat melutasot voivat ajoittain ylittää suunnitteluohjeavon ympäristön melulle altistuvissa kohteissa. Toiminnan aiheuttama muutos nykytilanteeseen nähden on keskisuuri. Vaikutusten kesto on melko pitkä.	Toiminnan aiheuttamat melutasot ylittävät suunnitteluohjeavon usein ympäristön melulle altistuvissa kohteissa. Vaikutusten kesto on pitkä.

10.1.6 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason ja alueen maankäytön mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen, maa-ainesten ottamisalueet sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyytasaan, tähän vaikuttavia tekijöistä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys jne.

Taulukossa 60 on esitetty meluvaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Taulukko 60. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Alue, jossa mahdollisesti teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, suuret liikennemäärät ja korkea taustamelutaso.	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, kohtalaiset liikennemäärät ja kohtalainen taustamelutaso.	Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, vähän liikennettä, alhainen taustamelutaso.
Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja, virkistyskohteita jne. Ei luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.	Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Ei suojelukohteita.	Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Luonnonsuojelu ja -kulttuuriympäristökohteita.

10.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat suurimmaksi osin metsätalouskäytössä. Kokkokankaan tuulipuiston hankealueen pohjoisosassa sijaitsee villisikatarha ja hankealueen eteläpuolella kalliomurskeen ottoalue. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee myös useampia turkistarhoja. Varsi-

naisen hankealueen sisälle ei sijoitu asutusta. Asutus on keskittynyt hankealuetta ympäröiviin kyliin, mm. Pöntiöön, Pahkalaan, Torvenkylälle, Rautilaan. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat hieman vajaan kilometrin etäisyydellä hankealueen voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1400–1500 metrin etäisyydellä voimaloista. Hankealueen sisäinen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä sekä jokamiehenoikeuksilla tapahtuvaa marjastusta, sienestystä ja luonnossa oleilua. Lisäksi alueen teillä mm. pyöräilläään ja Torvenkylällä on maatilamatkailuyritys.

Hankealueen läheisyydessä kulkevien teiden liikennemäärät eivät ole erityisen suuria eikä niistä aiheutuva melu ole siten erityisen voimakasta tai jatkuvaa. Ainoastaan 8-tien ympäristössä tieliikennemelu on hieman suurempaa vilkkaamman liikenteen johdosta. Muita melua aiheuttavia toimintoja hankealueen ympäristössä on vähän. Hankealueen eteläpuolella on kalliomurskeen ottoalue. Lisäksi alueella tehdään ajoittain maa- ja metsätaloustöitä. Kalliomurskeen otto sekä maa- ja metsätaloustyöt vaikuttavat toiminta-alueensa ympäristön melutasoihin, mutta niiden vaikutusalue on huomattavasti pienempi kuin tuulivoimapuiston. Maa-ainesten ottoa sekä maa- ja metsätaloustöitä tehdään tyypillisesti ajoittain, jolloin meluavimpien työvaiheiden välissä saattaa olla hyvinkin pitkiä hiljaisempia ajanjaksoja. Hankealueen ympäristöä on luonnehdittava kokonaisuutena melutasoltaan nykyisin melko hiljaiseksi. Hankealueen lähiympäristössä ei ole erityisen herkkiä virkistyskäyttökohteita. Asutusta hankealueen läheisyydessä on kohtalaisesti. Näistä syistä hankealuekokonaisuuden herkkyytaso meluvaikutuksille on arvioitu kokonaisuutena keskisuureksi.

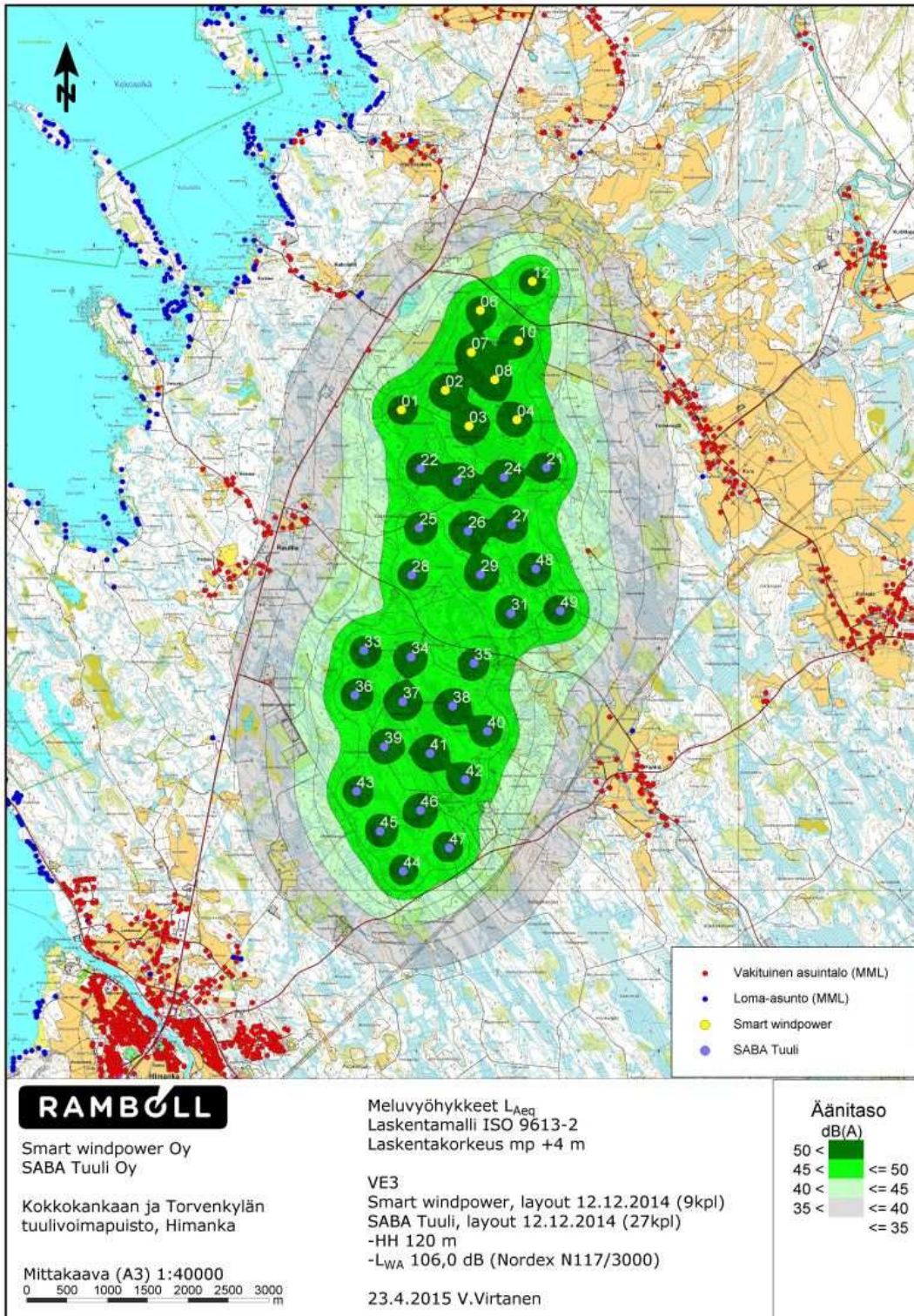
Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä. Varsinainen voimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta-, paalutus- ja poraustyöt. Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeissa saatetaan käyttää hankealueen eteläpuolella sijaitsevan kalliokiviaineksen ottamisalueen murskevaroja, jolloin hanke lisäksi myös murskaustoiminnasta aiheutuvaa melua ottamisalueen ympäristössä (alue toiminnassa nykyäänkin). Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia maarakentamista. Rakentamisen aikana hankealueen teillä on tavallista enemmän raskasta liikennettä, mistä aiheutuu tienvarren asukkaille jonkin verran liikennemelua.

Murskaustoiminnassa melua aiheuttavat räjäytykset, murskauskalusteistot, pyöräkuormaajat sekä liikenne. Kiviaineksen ottamistoiminnan aiheuttamat, melun ohjearvoihin verrattavat, melualueet ulottuvat yleensä noin puolen kilometrin etäisyydelle ottamistoiminnasta. Ajoittain melualue voi ulottua kauemmaksikin, mutta lähimmät kiinteistöt eivät sijoitu kiviaineksen ottamisen melualueelle. Kallioulouheen murskauskalusteiston, kallioporan, paalutuksen ja maansiirtoautojen peruutussummerien äänet kantautuvat pitkälle ja ne voivat olla joissakin olosuhteissa tunnistettavissa lähimpien kohteiden alueella ja näin vaikuttavat äänimaisemaan.

Rakentamisen aikana myös alueen liikenne lisääntyy ja liikennemelu voi häiritä kuljetusreittien lähelle sijoittuvaa asutusta. Päiväkohtainen kuljetusten määrä on hankkeessa kuitenkin suhteellisen vähäistä, joten todennäköisesti liikennemelualueet eivät merkittävästi kasva nykyisestä. Kuljetusreittien asukkaat voivat kuitenkin kokea ympäristönsä meluisammaksi.

Rakentamistyöt etenevät hankealueella osa-alue kerrallaan, jolloin meluavaa toimintaa ei ole jatkuvasti koko hankealueen alueella. Rakentamisen aikainen meluvaikutus on melko lyhytaikaisista ja kestää kokonaisuudessaan arviolta noin kaksi vuotta. Edellä esitetty huomioon ottaen rakentamisvaiheen meluvaikutus arvioidaan asiantuntija-arvion perusteella lähiasutukselle ja kuljetusreittien varsien asukkaille vähäiseksi. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin (työmaakoneiden melu ja liikenne).

Toiminnan aikana meluvaikutukset vaihtelevat sääolosuhteiden mukaan eri puolilla hankealuetta. Vaikutuksia on arvioitu mallinnettujen melutasojen perusteella. Vaikka meluvaikutukset eivät olekaan jatkuvasti samanlaiset tai mallinnuksen mukaiset, voidaan asutukselle ja loma-asutukselle kohdistuvia meluvaikutuksia selkeimmin arvioida melun leviämiskarttojen perusteella (kuva 120 ja liite 8). Kuvassa 120 on esitetty vain yhden hankevaihtoehdon (VE3, laajin hankevaihtoehto) melumallinnus, kaikki melumallinnuskuvat on esitetty liitteen 8 melumallinnusraportissa sekä tämän selostuksen lopussa olevissa liitteissä.



Kuva 120. Melumallinnuskuva VE3:sta (laajin hankevaihtoehto). Kaikki melumallinnukset eri hankevaihtoehtoista on esitetty liitteessä 8.

Melumallinnuksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1A yksittäisen asuinrakennuksen kohdalla yöajan suunnitteluohjearvo (LAeq 40 dB) ylittyy. Tällä kiinteistöllä meluvaikutusta pidetään suu-rena. Kolmen yksittäisen lomarakennuksen kohdalla melutaso on yli LAeq 35 dB. Näillä kiinteis-toillä meluvaikutusta pidetään keski-suurena. Muilla ympäröivillä asuinalueilla ja yksittäisten vakituisten asuintalojen kohdalla sekä ympäristön loma-asutusalueilla melutaso jää yöajan oh-jearvojen alapuolelle, minkä vuoksi meluvaikutukset ovat pieniä.

Mallinnuksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1B yöajan suunnitteluohjearvot eivät ylity yhden-kään asuinrakennuksen kohdalla tai loma-asuntoalueilla. Kahden yksittäisen lomarakennuksen kohdalla melutaso on mallinnuksen mukaan yli LAeq 35 dB. Näiden lomarakennusten kohdalla meluvaikutuksen suuruus arvioidaan keski-suureksi ja muilta osin pieneksi.

Hankevaihtoehdossa VE1C yöajan suunnitteluohjearvot eivät ylity yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla tai loma-asuntoalueilla. Kahden länsipuolella sijaitsevan yksittäisen lomakiinteistön osal-ta (samat kiinteistöt kuin VE1B:ssä) melutaso on mallinnuksen mukaan yli LAeq 35 dB. Meluvai-ikutuksen suuruus näille kiinteistöille arvioidaan keski-suureksi ja muilta osin pieneksi.

Hankevaihtoehdossa VE2 yöajan suunnitteluohjearvot eivät ylity yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla tai loma-asuntoalueilla. Sen sijaan kolmen hankealueen länsipuolella sijaitsevan lomara-kennuksen kohdalla melutaso on mallinnuksen mukaan yli LAeq 35 dB. Näiden lomarakennusten kohdalla meluvaikutuksen suuruus arvioidaan keski-suureksi. Yhden asuinrakennuksen kohdalla meluvaikutuksen suuruutta pidetään keski-suurena (mallinnustulos lähellä yöajan suunnitteluoh-jearvo) ja muilta osin pienenä.

Hankevaihtoehdossa VE3 yöajan suunnitteluohjearvo ylittyy yhden yksittäisen asuinrakennuksen kohdalla. Tämän kiinteistön osalta meluvaikutus arvioidaan suureksi. Neljän lomarakennuksen kohdalla melutaso on mallinnuksen mukaan yli LAeq 35 dB. Näiden kiinteistöjen osalta meluvai-ikutus arvioidaan keski-suureksi. Yhden asuin- ja lomarakennuksen kohdalla meluvaikutuksen suuruutta voidaan pitää keski-suurena, koska mallinnustuloksen mukaan näiden kiinteistöjen kohdalla melutaso on lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa. Muilta osin meluvaikutus arvioidaan pieneksi.

Meluvaikutusten suuruus-herkkyys tarkastelun perusteella merkittäviä meluvaikutuksia arvioi-daan aiheutuvan hankevaihtoehdoissa VE1A ja VE3. Muissa hankevaihtoehdoissa meluvaikutuk-set arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi. Hankevaihtoehdossa VE3 meluvaikutukset ovat suu-rimmillaan ja toisaalta vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C pienimmillään. Toisaalta myös vaihtoehdois-sa VE1B ja VE1C mallinnusten mukaan tulisi olemaan suunnitteluohjearvojen ylityksiä, minkä johdosta melun lieventämistoimenpiteitä vaaditaan myös näissä hankevaihtoehdoissa. Melua rajoittavia tekijöitä ovat mm. voimaloiden käyttöasetusten muuttaminen, voimalatyyppin vaihta-minen, voimalapaikkojen siirtäminen ja/tai poistaminen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 melutasot ovat lähellä yöajan suunnitteluohjearvoja muutamien kiinteistöjen osalta, minkä vuoksi meluvai-ikutus on näiden kiinteistöjen osalta arvioitu kohtalaiseksi. Muilta osin meluvaikutus on arvioitu vähäiseksi. Vaikutuksen merkittävyys edellisten arvioiden perusteella eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 61.

Taulukko 61. Vaihtoehtojen vertailu ja meluvaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa (toimin-an aikana).

	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	Melumallinnuksen mukaan yöajan suunnitteluoh-jearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen kohdal-la. Kolmen lomarakennuksen kohdalla yöajan melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB.	Merkittävä yhden asuinrakennuksen ja kohtalainen kolmen lomarakennuksen koh-dalla. Edellyttää melun huomioimista jatko-suunnittelussa (lieventäminen). Vähäinen muilla asuin- ja lomakiinteistöillä.
VE1B	Kahden lomarakennuksen kohdalla yöajan melu-	Kohtalainen kahden lomarakennuksen koh-

	taso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB.	dalla. Edellyttää melun huomioimista jatkosuunnittelussa (lieventäminen). Vähäinen muilla asuin- ja lomakiinteistöillä.
VE1C	Kahden lomarakennuksen kohdalla yöajan melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB.	Kohtalainen kahden lomarakennuksen kohdalla. Edellyttää melun huomioimista jatkosuunnittelussa (lieventäminen). Vähäinen muilla asuin- ja lomakiinteistöillä.
VE2	Kolmen lomarakennuksen kohdalla yöajan melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB. Yhden asuinrakennuksen kohdalla melutaso on lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa.	Kohtalainen yhden asuin- ja kolmen lomarakennuksen kohdalla. Edellyttää melun huomioimista jatkosuunnittelussa (lieventäminen). Vähäinen muilla asuin- ja lomakiinteistöillä.
VE3	Melumallinnuksen mukaan yöajan suunnitteluohjearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen kohdalla. Neljän lomarakennuksen kohdalla melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB. Yhden asuinrakennuksen melutaso on lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa.	Merkittävä yhden asuinrakennuksen kohdalla. Yhden asuin- ja neljän lomarakennuksen kohdalla vaikutus kohtalainen. Edellyttää melun huomioimista jatkosuunnittelussa (lieventäminen). Vähäinen muilla asuin- ja lomakiinteistöillä.

10.1.8 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun tasot lähimpien vakituisten ja loma-asuntojen kohdalla laskettiin DSO 1284 mukaisesti. Asuntojen ja loma-asuntojen kohdalle ulos lasketut melutasot olivat joko alle sisätiloihin annettujen melutason ohjearvojen tai enimmillään 11 dB ohjearvon yläpuolella. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot yöajan ohjearvot sisätiloissa. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun yöajan ohjearvojen alle.

10.1.9 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen melutilanne säilynee nykyisen kaltaisena. Alueen äänimaisemaan vaikuttavat luonnonäänten lisäksi lähinnä liikenteen aiheuttama meluvaikutus. Ajoittaista meluvaikutusta saattaa syntyä maa- ja metsätaloustöissä käytettävistä koneista sekä hankealueen lähellä olevasta maa-ainestenottoalueesta.

10.1.10 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulivoimaloista aiheutuvat meluvaikutukset riippuvat voimaloiden äänitehotasosta ja etäisyydestä voimaloiden ja altistuvien kohteiden välillä. Melun kuuluminen, kokeminen ja häiritsevyys riippuvat myös sääolosuhteista, taustamelusta ja ympäristön laatua koskevista odotuksista.

Tuulivoimaloiden melutasoon voidaan vaikuttaa mm. voimalatyypin valinnalla. Useilla voimalatyypeillä on myös käyttöasetuksilla mahdollista vaikuttaa voimalan tuottamaan melutasoon. Äänitason säätäminen vaikuttaa samalla tuotettuun sähkötehoon pienentävästi. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto.

Tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä esimerkiksi voimalaitosten suurimmasta sallitusta äänitehotasosta ja sijainnista. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen osayleiskaavaluonnoksessa näin onkin menetelty.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen laitteiston valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Tällöin mahdollisena haittojen lie-

ventämiskeinona on olosuhteiden ja tarpeen mukaan tapahtuva käytön ohjaus meluhaittojen estämiseksi tai lieventämiseksi (esimerkiksi voimalan pysäyttäminen melun kannalta häiritsevimpien olosuhteiden ajaksi). Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen tai ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

10.1.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden äänitasot) sekä melun kannalta erityisen häiritsevien olosuhteiden esiintymiseen. Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatko-suunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuisto-suunnitelmasta.

10.2 Välkevaikutukset

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden toimintavaiheen aikana syntyy ns. välkevaikutusta, kun auringon paistaessa tuulivoimaloiden takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden välkevaikutusta on arvioitu mallinnuksen avulla. Ns. Real Case -mallinnuksen mukaan VE1C -vaihtoehdossa vuotuinen välkemäärä jää ympäröivillä asuinalueilla alle 8 tuntiin vuodessa, mikä takaa vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää tässä vaihtoehdossa vähäisenä. Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kahdessa reseptoripisteessä. Siten vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Välkkeen rajoittamistoimenpiteillä välkevaikutus on arvioitavissa myös näissä vaihtoehdoissa vähäiseksi.

10.2.1 Vaikutuksen alkuperä

Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan toimintavaiheessa, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa.

10.2.2 Vaikutusalue

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen välkevaikutusalueen määrittämiseksi on tehty välkemallinnus. Eri hankevaihtoehtojen mallinnusten perusteella välkevaikutus rajoittuu varsinaiselle hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Tässä tarkastelussa käytettävien tuulivoimaloiden vaikutusalue vaihtelee noin puolestatoista kilometristä kahteen puoleen.

10.2.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen välkevaikutusten arviointi perustuu Ramboll Finland Oy:n tekemiin välkemallinnuksiin. Välkemallinnusraportti ja välkemallinnukset eri tilanteilla on esitetty liitteessä 9.

Mallinnus on tehty EMD WindPro -ohjelman Shadow -moduulilla. Välkemallinnus on tehty sekä ns. pahin tilanne (Worst Case) että todellinen tilanne (Real Case) -mallinnuksilla. Worst Case -laskenta tuottaa astronomisen maksimivälkkeen, koska laskennassa auringon oletetaan paistavan koko ajan, kun aurinko on horisontin yläpuolella ja tuulivoimaloiden oletetaan käyvän jatkuvasti sekä laskentapisteen katsottuna roottori on kokoajan kohtisuorassa auringonsäteiden tulosuuntaan nähden. Real Case -tulos saadaan, kun Worst Case -tuloksiin tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuuntasektoreittain) perustuen. Real Case -mallinnuksessa ei ole huomioitu esimerkiksi puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta.

Tuulivoimaloiden välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta (ts. vilkkuvaa varjostusilmiötä). Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Välkevaikutusta ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle alueelle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla, talviaikaan päivällä). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat varjostusilmiön hyvin eri tavoin. Jotkut voivat suhtautua siihen haittana, mutta useimpien mielestä se ei heitä häiritse. Esimerkiksi Ruotsin Gotlannissa haastateltiin lähes sataa tuulivoimalalaitosalueiden lähellä asuvaa ihmistä, ja heistä vain 6 % koki varjostusilmiöstä aiheutuvan heille häiriötä (Widing ym.).

Mahdollinen välkkeen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä tai illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä asunto- tai loma-asunto, toimitala tai tehdasalue.

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Saksassa raja-arvot laskennallisille teoreettisille maksimitilanteille ilman auringonpaisteaikojen huomioonottamista ovat 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Niin sanotussa todellisessa tilanteessa (Real Case) välke on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa. Tanskassa sovelletaan yleensä todellisen tilanteen raja-arvona enintään kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöministeriön 6.7.2012 julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeessa on todettu, että vaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Mallinnuksessa käytetty maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Real Case -laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen Mustasaari Valssaaret -sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1981-2010 (taulukko 62).

Tuulivoimaloiden vuotuinen toiminta-aika 93 % perustuu Suomen Tuuliatlaksen tietoihin hankealueelta (taulukko 63). Toiminta-aikaa laskettaessa on oletettu, että tuulivoimalat toimivat tuulen nopeuden ollessa napakorkeudella vähintään 3 m/s.

[Taulukko 62. Real Case -laskennassa käytetyt kuukausittaiset keskimääräiset auringonpaisteisuustunnit \(tuntia päivässä\).](#)

Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
1,03	2,71	3,97	6,77	9,52	10,20	9,52	7,58	5,07	2,61	1,20	0,65

[Taulukko 63. Real Case -laskennassa käytetty vuotuinen toiminnallinen aika \(tuntia vuodessa\) tuulen-suuntasektoreittain.](#)

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
655	545	331	354	559	704	944	1346	1391	508	381	456	8173

Laskentakorkeutena käytettiin 1,5 metriä eli noin ihmisen silmänkorkeutta. Laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi määriteltiin 20 metriä.

Laitosmalleina laskennassa on käytetty vaihtoehdosta riippuen seuraavia voimalatyypppejä: Vestas V126 3.3MW, Nordex N117/3000 ja Gamesa G132 5 MW (tarkemmin erillisessä välkemallinnusraportissa).

Välkemallinnus on tehty kaikista tarkasteltavana olevista hankevaihtoehdoista hankkeen toimintavaiheessa.

10.2.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin (vrt. edellä esitetty tekstilaatikko).

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 64. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös se, ovatko välkevaikutukset kokonaisuudessaan lyhyt- vai pitkäaikaisia.

Taulukko 64. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset vähäisiä. Välkevaikutusta ei ole lainkaan tai välkevaikutusta esiintyy alle 8 tuntia vuodessa (Real Case).	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset kohtalaisia. Välkevaikutusta esiintyy noin 8–10 tuntia vuodessa (Real Case). Altistuvien määrä huomioitava.	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset suuria. Välkevaikutusta esiintyy yli 10 tuntia vuodessa (Real Case). Altistuvien määrä huomioitava.
Välkevaikutukset kokonaisuudessaan lyhytaikaisia.	Välkevaikutusten kesto on kokonaisuudessaan melko pitkä.	Välkevaikutusten kesto on kokonaisuudessaan pitkä.

10.2.5 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Vaikutuskohteen herkkyytaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne.

Taulukossa 65 on esitetty välkevaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Taulukko 65. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja, virkistyskohteita jne.	Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne.	Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne.
Ei luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.	Ei suojelukohteita.	Luonnonsuojelu ja – kulttuuriympäristökohteita.

10.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat suurimmaksi osin metsätalouskäytössä. Kokkokankaan tuulipuiston hankealueen pohjoisosassa sijaitsee villisikatarha ja hankealueen eteläpuolella kalliomurskeen ottoalue. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee myös useampia turkistarhoja. Varsinaisen hankealueen sisälle ei sijoitu asutusta. Asutus on keskittynyt hankealuetta ympäröiviin kyliin, mm. Pöntiöön, Pahkalaan, Torvenkylälle, Rautilaan. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat hieman vajaan kilometrin etäisyydellä hankealueen voimaloista. Lähimmät lomara-

kennukset sijaitsevat noin 1400–1500 metrin etäisyydellä voimaloista. Hankealueen sisäinen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä sekä jokamiehenoikeuksilla tapahtuvaa marjastusta, sienestystä ja luonnossa oleilua. Lisäksi alueen teillä mm. pyöräillä ja Torvenkylällä on maatilamatkailuyritys. Edellä mainituin perustein alueen herkkyytaso välkevaikutuksille arvioidaan keskiuureksi.

Välkevaikutusten suuruutta on arvioitu välkemallinnusten avulla, jotka on esitetty selostuksen liitteenä 9. Mallinnukset on tehty kaikista vaihtoehdoista, joista on tehty worst case – ja real case –tilanteiden mukaiset mallinnukset. Taulukossa 66 on esitetty mallinnuksiin perustuva, tietyn tuntimäärän/vuosi mukaisille välkevaikutuksille altistuvien asuin- ja lomarakennuksien määrä. Taulukossa 67 ja kuvassa 121 on puolestaan esitetty reseptoripisteet R1-R6 ja niissä esiintyvien välketuntien määrä vuodessa. Kuvassa 122 on esitetty esimerkinomaisesti Real Case –tilanteen välkemallinnus VE3 –hankevaihtoehdossa.

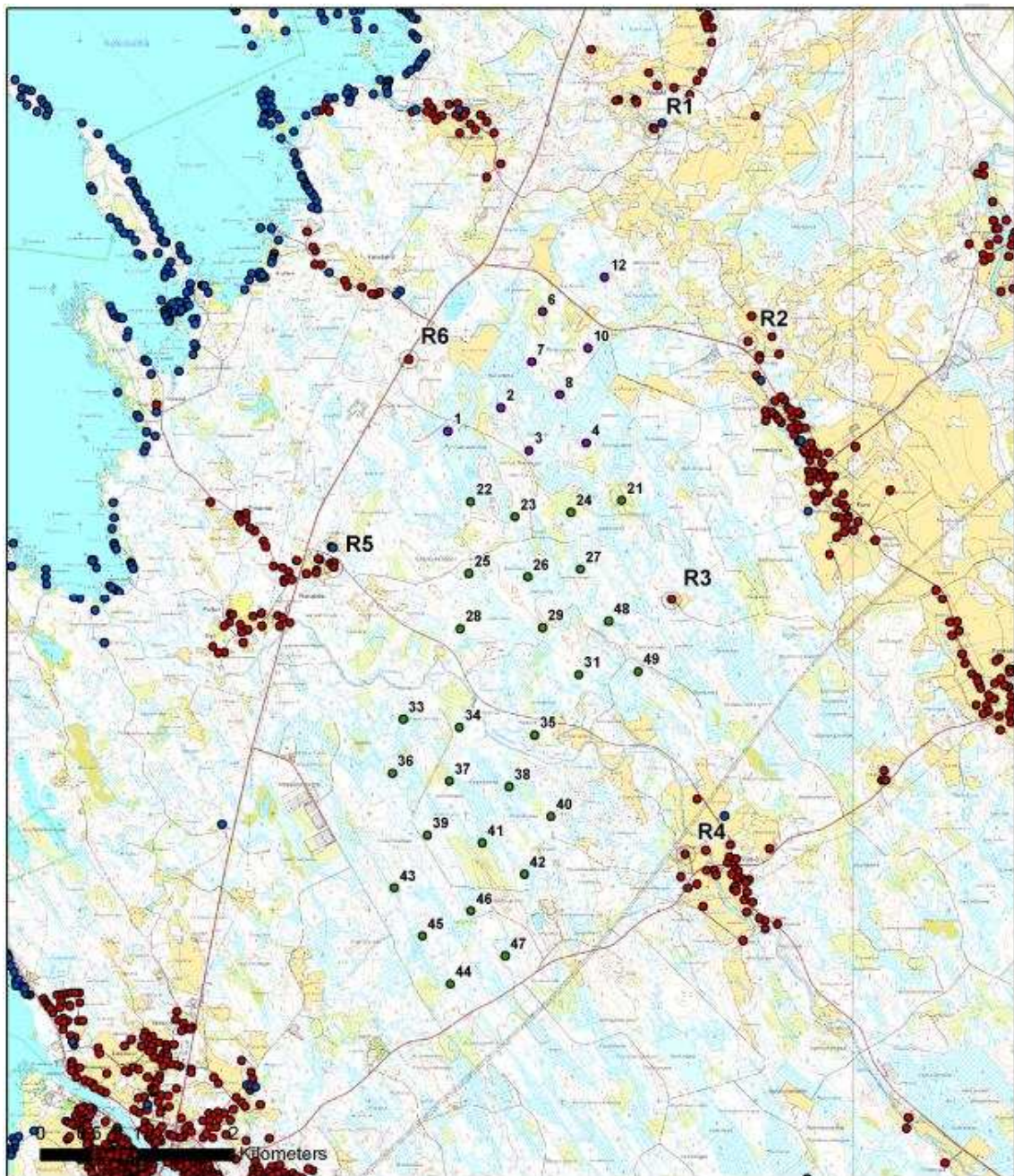
Real Case -mallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1C vuotuinen välkemäärä jää kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alle 8 tuntiin vuodessa. Tästä syystä vaihtoehdon välkevaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi. Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia yhdellä asuinrakennuksella ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kahden asuinrakennuksen kohdalla. Välkevaikutuksen suuruus arvioidaan näissä vaihtoehdoissa siten keskiuureksi.

Taulukko 66. Real Case -välkealueille altistuvien asuin- ja lomarakennusten määrät.

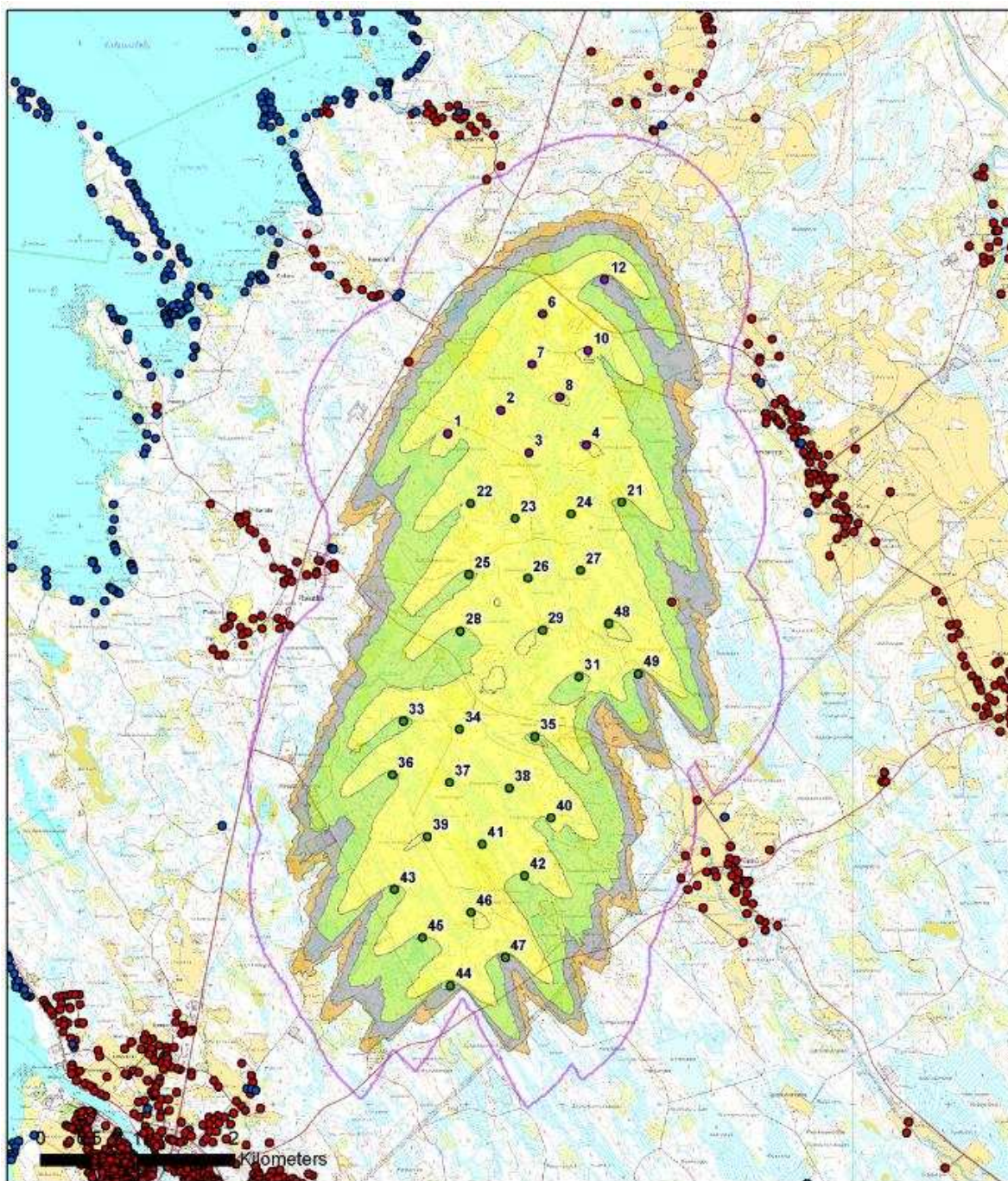
Hankevaihtoehto	8-10 h/v	>10 h/v
VE1A	0	1
VE1B	1	0
VE1C	0	0
VE2	2	0
VE3	1	1

Taulukko 67. Reseptoripistelaskentojen Real Case -tulokset tuntia vuodessa.

Reseptoripiste	VE1A	VE1B	VE1C	VE2	VE3
R1	0:00	0:00	1:47	0:00	0:00
R2	0:00	0:00	2:34	0:00	0:00
R3	12:09	0:00	1:40	9:43	18:58
R4	2:09	0:00	0:00	1:18	1:18
R5	4:40	0:00	0:59	2:14	2:14
R6	0:52	8:36	6:36	8:36	8:36



Kuva 121. Reseptoripisteiden sijainnit.



Smart windpower Oy
SABA Tuuli Oy

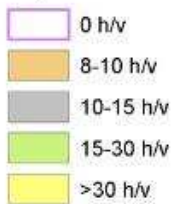
Kokkokankaan ja Torvenkylän
tuulivoimapaisto, Himanka

Välkemallinnus

2.4.2015
A.Ruhanen

Real Case

VE3
Roottori 117 m
Napakorkeus 120 m



- tuulivoimala, SABA Tuuli
- tuulivoimala, Smart windpower
- asuinrakennus
- lomarakennus

Liite 5

Kuva 122. Real Case –tilanteen mukainen välkemallinnus VE3:ssa. Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaiset välkemallinnukset on esitetty liitteessä 9.

Välkevaikutusten kesto on kokonaisuudessaan pitkä, koko toimintavaiheen ajan. Real Case – mallinnuksen perusteella VE1C –vaihtoehdossa vuotuinen välkemäärä jää ympäröivillä asuinkiinteistöillä alle 8 tuntiin vuodessa, minkä takia vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää tässä vaihtoehdossa vähäisenä. Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kahdessa reseptoripisteessä. Siten vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Välikkeen rajoittamistoimenpiteillä välkevaikutus on arvioitavissa myös näissä vaihtoehdoissa vähäiseksi. Taulukossa 68 on esitetty yhteenveto Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuisto-hankkeiden välkevaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ei hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 68. Vaihtoehtojen vertailu ja välkevaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa (toimintavaihe).

	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	Real Case -laskennan perusteella väkettä esiintyy reseptoripisteessä R3 yli 10 tuntia vuodessa. Muutoin välkemäärät jäävät alle 8 tuntiin vuodessa.	Kohtalainen. Välikkeen rajoittamistoimenpiteillä vaikutus lievennettävissä vähäiseksi.
VE1B	Real Case -laskennan perusteella väkettä esiintyy reseptoripisteessä R6 yli 8 tuntia vuodessa. Muutoin välkemäärät jäävät alle 8 tuntiin vuodessa.	Kohtalainen. Välikkeen rajoittamistoimenpiteillä vaikutus lievennettävissä vähäiseksi.
VE1C	Real Case -laskennan perusteella väkettä ei esiinny hankealueen ympäristössä lainkaan tai vuotuinen välketuntien määrä jää alle kahdeksaan tuntiin vuodessa.	Vähäinen
VE2	Real Case -laskennan perusteella väkettä esiintyy reseptoripisteissä R3 ja R6 yli 8 tuntia vuodessa. Muutoin välkemäärät jäävät alle 8 tuntiin vuodessa.	Kohtalainen. Välikkeen rajoittamistoimenpiteillä vaikutus lievennettävissä vähäiseksi.
VE3	Real Case -laskennan perusteella väkettä esiintyy reseptoripisteissä R3 ja R6 yli 8 tuntia vuodessa. Muutoin välkemäärät jäävät alle 8 tuntiin vuodessa.	Kohtalainen. Välikkeen rajoittamistoimenpiteillä vaikutus lievennettävissä vähäiseksi.

10.2.7 0-vaihtoehdon vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia.

10.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Välkevaikutusta vähentää mattapintaisen materiaalin käyttö tuulivoimalan lavoissa, jolloin aurinko ei heijastu niin pahasti lapojen pinnasta.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välikkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen välkymisen kannalta pahimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy väkettä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

10.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Real Case -tuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä.

Real Case -mallinnukset on tehty oletuksella, että metsän ja esimerkiksi rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään väkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen.

10.3 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Hankealueiden sisällä ei sijaitse asutusta. Asutus on keskittynyt lähialueen kyliin Torvenkylään, Kurikkalaan, Pahkalaan, Pöntiöön, Himangan kirkonkylään, Rutilaan, Kekolahteen, Himankakylään, Alajoelle ja Roukalaan. Alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee 2 asuinrakennusta. 1-2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee puolestaan 92 asuinrakennusta ja 9 loma-asuntoa. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Kokkokankaan hankealueen itäpuolella (VE3) ja Torvenkylän tuulipuiston länsipuolella 8-tien varressa noin 850 metrin päässä lähimmästä voimalan sijoituspaikasta (VE1B, VE2 ja VE3). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1430 metrin etäisyydellä Rutilassa (VE1A, VE2 ja VE3) ja noin 1490 metrin etäisyydellä Kekolahdella (VE1B, VE1C, VE2 ja VE3) lähimmästä voimalan sijoituspaikasta mitattuna. Hankealueet ja niiden lähiympäristö ovat suurimmaksi osin metsätalouskäytössä. Kokkokankaan tuulipuiston hankealueen pohjoisosassa sijaitsee villisikatarha ja hankealueen eteläpuolella kalliomurskeen ottoalue. Molempien tuulipuistojen hankealueilla on myös muutamia pienialaisia peltoalueita teiden varsilla. Laajempia viljelys- ja laidunalueita sekä maatalousyksiköitä sijaitsee hankealueen ympärillä olevissa kylissä. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee useampia turkistarhoja. Hankealueen tärkeimpiä virkistysmuotoja ovat metsästys, marjastus, sienestys, luonnon tarkkailu ja ulkoilu. Hankealueen läpi kulkevat Torvenkyläntie ja Rutila-Pöntiö tie sekä hankealueen eteläpuolella kulkeva Pöntiöntie ovat myös vilkkaita pyöräilyreittejä. Hankealueille sijoittuu kolmen metsästysseuran alueita; Himangan metsästysseuran, Pohjanpään metsästysseuran ja Lohtajan metsästysseuran. Alueella metsästetään aktiivisesti hirviä, mutta myös pienriistaa. Hankealueen lähialueella kalastetaan lähinnä pienimuotoisesti Pöntiönjoessa.

Vaikutuksia lähialueen asukkaiden asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin rakentamisen aikana voi syntyä erityisesti raskaan liikenteen määrän lyhytaikaisesta kasvusta hankealueen teillä sekä melusta ja maisemavaikutuksista. Rakentamisvaiheessa vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Toimintavaiheessa vaikutus asumisviihtyvyyteen arvioidaan kohtalaiseksi lähialueen kylissä (Pöntiö, Pahkala, Torvenkylä, Alajoki, Roukala, Kekolahti, Rutila ja Himankakylä) ja niiden välisissä yksittäisissä asuinalueissa lähinnä maisemavaikutuksen vuoksi. Tätä kauempana, mm. Himangan keskustassa hankkeiden vaikutus asumisviihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi. Hankkeesta koituu virkestysaktiiviteeteille mm. melu- ja maisemahaittaa. Koska hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse merkittäviä virkestyskohteita, arvioidaan hankkeiden vaikutus virkestyskäyttöön pääosin vähäiseksi. Hankealueen lävitse kulkevalle pyöräilyreitille hankkeiden vaikutus arvioitu kuitenkin vaihtoehdoissa VE1A, VE2 ja VE3 kohtalaiseksi. Hirvet ja pienriista todennäköisesti karttavat jonkin verran hankealueita erityisesti niiden rakentamisvaiheessa, jolloin alueella on paljon riistaeläimiä häiritsevää rakennustoimintaa ja vaikutus arvioidaan tällöin kohtalaiseksi. Toimintavaiheessa on todennäköistä, että hirvet ja muut riistaeläimet tottuvat melko pian tuulivoimaloihin ja siten hankkeiden vaikutus riistaeläimiin vähenee, jolloin vaikutus on vähäinen. VE1B ja VEC -vaihtoehdoissa vaikutus metsästyksen kannalta kovin merkittävä alue. Kalastukseen hankkeella ei arvioida olevan juuri vaikutuksia, sillä merkittäviä vesistövaikutuksia ei synny ja toisaalta hankealueella tapahtuva kalastus on hyvin vähäistä. Hankkeen terveysvaikutuksia voidaan pitää suurelta osin vähäisinä, koska hankkeiden ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän ohjearvoja ja suosituksia (melu ja välke). Muutamilla lähiympäristön asutuilla kiinteistöillä (lähinnä meluvaikutusten takia) terveysvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Hankkeen riskien ja häiriötilanteiden todennäköisyys on arvioitu pieneksi, eikä siten aiheuta merkittävää terveysriskiä. Vaihtoehtojen VE1B ja VE1C kielteiset vaikutukset ovat yleensä ottaen pienempiä kuin VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehtojen, vaikka vaikutusten merkittävyydestä ei välttämättä olekaan arvioitu eroja. Vaikutukset myös painottuvat eri vaihtoehdoissa eri alueille.

Tuulivoimapuiston työllistävä vaikutus painottuu hankkeen rakentamisvaiheeseen, toimintavaiheessa vaikutus on pienempi. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutusta voidaan pitää paikallisella tasolla (lähikunnat) vähäisenä positiivisena vaikutuksena ja rakentamisvaiheen arvioidaan työllistävän noin 24–130 henkilötyövuotta. Laajemmalla aluetasolla hankkeiden työllisyysvaikutusta voidaan pitää kohtalaisena, kun otetaan huomioon myös voimaloiden valmistus. Toimintavaiheen aikainen työllistämisaikutus arvioidaan vähäiseksi. Lisäksi tuulipuistohankkeet tuovat maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossa ja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimeliaisuus lisääntyy alueella. Tuulivoimatiedon (2011) mukaan esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan maksettava kiinteistövero voi olla kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla noin miljoona euroa. Tätä muuta taloudellista vaikutusta voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisena positiivisena vaikutuksena VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa ja vähäisenä positiivisena vaikutuksena vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C. Tuulipuistoilla ei katsota olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia hankkeen lähialueen nykyiseen elinkeinoelämään ja yritystoimintaan (mm. maa- ja metsätalous, maa-ainestenotto, turkistarhaus ja villisikatarhaus). Kokkokankaan hankealueen keskellä sijaitsevan villisikatarhan sekä Marjajärventien ja Tömisevän alueen turkistarhojen toimintaan (melun häiriövaikutus) saattaa koitua vähäistä vaikutusta vaihtoehdoissa VE1A, VE2 ja VE3.

10.3.1 Hankealueen nykytila

Nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Maankäyttövaikutusten arviointi.
- Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen asukaskyselyn tulokset.
- Yleisötilaisuus, ohjausryhmätyöskentely ja yleiskaavoitukseen liittyvä selvitystyö.
- Tilastokeskuksen aineistot.
- Metsästyksen ja kalastukseen liittyvät paikallisten haastattelut.

Asutus, elinkeinot ja maankäyttö

Hankealueen sisällä ei sijaitse asutusta. Lähimmät kylät ovat itäpuolella sijaitseva Torvenkylä, Kurikkala ja Pahkala, kaakkoispuolella Pöntiön kylä, lounaispuolella Himangan kirkonkylän taajama-alue, länsipuolella Rautilan kylä, luoteispuolella Kekolahti ja Himankakylä ja pohjoispuolella Alajoki ja Roukala. Alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee 2 asuinrakennusta. 1-2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee puolestaan 92 asuinrakennusta ja 9 loma-asuntoa. Lähin yksittäinen asuinrakennus (Arkinperä, asumaton) sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Kokkokankaan tuulivoimapuiston itäpuolella (VE 3) ja (Tömisevä) Torvenkylän tuulipuiston länsipuolella 8-tien varressa noin 850 metrin päässä lähimmästä voimalan sijoituspaikasta (VE 1B, VE 2 ja VE 3). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1430 metrin etäisyydellä Rautilassa (VE 1A, VE 2 ja VE 3) ja noin 1490 metrin etäisyydellä Kekolahdella (VE 1B, VE 1C, VE 2 ja VE 3) lähimmästä voimalan sijoituspaikasta mitattuna.

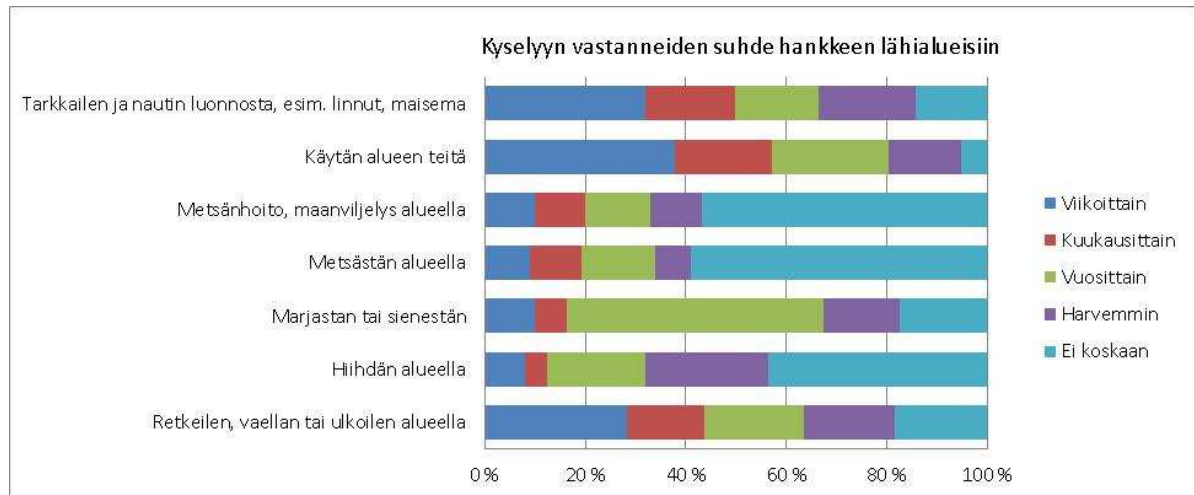
Hankealueet ja niiden lähiympäristö ovat suurimmaksi osin metsätalouskäytössä. Kokkokankaan tuulipuiston hankealueen pohjoisosassa sijaitsee villisikatarha ja hankealueen eteläpuolella kalliomurskeen ottoalue. Molempien tuulipuistojen hankealueilla on myös muutamia pienialaisia peltoalueita teiden varsilla. Laajempia viljelys- ja laidunalueita sekä maatalousyksiköitä sijaitsee hankealueen ympärillä olevissa kylissä. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee useampia turkistarhoja. Lähimmät turkistarhat sijaitsevat noin 800 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta Marjajärventiellä ja Tömisevässä. Marjajärventiellä sijaitsee myös kompostointilaitos.

Hankealueen länsipuolella kulkee valtatie 8 (Kokkolantie), josta hankealueen pohjoispuolella erkanee itä-kaakkoon yhdystie 18051 (Torvenkyläntie). Torvenkyläntie yhtyy hankealueen itäpuolella yhdystiehen 7730 (Pöntiöntie), joka puolestaan lounaaseen kulkiessaan yhtyy Himangan kirkonkylän alueella seututiehen 775 (Kannustie) ja valtatiehen 8. Näiden teiden välissä hankealueilla ja niiden ympärillä kulkee pienempien yhdysteiden ja metsäteiden verkosto.

Hankealueiden ympäristön asutuksesta ja maankäytöstä on kerrottu tarkemmin luvussa 7.2. Alueen tie- ja liikenneolosuhteista on kerrottu tarkemmin luvussa 10.4.

Virkistyskäyttö

Hankealueen tärkeimpiä virkistysmuotoja ovat metsästys, marjastus, sienestys, luonnon tarkkailu ja ulkoilu (kuva 123). Hankealueella on kaksi laavua ja Kokkokankaan tuulipuiston alueella Rautila-Pöntiö tien varressa sijaitsee Pohjanpään metsästysseuran tilat, joista metsästysmaja tuhoutui tulipalossa lokakuussa 2014. Hankealueen läpi kulkevat Torvenkyläntie ja Rautila-Pöntiö tie sekä hankealueen eteläpuolella kulkeva Pöntiöntie ovat myös vilkkaita pyöräilyreittejä. Torvenkylällä sijaitsee maatilamatkailuyritys. Hankealueen lounaispuolella Pöntiöntien varressa noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee moottoriurheilukeskus, jonka toimintaa hallinnoi Himangan moottorikerho ry. Hankealueen lähiympäristössä virkistyskohteita sijaitsee lisäksi mm. Himangan kirkonkylässä, Siiponjokivarressa, Pernussa ja läheisen Perämeren rannoilla (mm. Rahjan saaristos).



Kuva 123. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen asukaskysely; kyselyyn vastanneiden suhde hankkeen lähialueisiin.

Metsästys ja riistanhoito

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueille sijoittuu kolmen metsästysseuran vuokra-alueita. Eteläisellä osalla toimivalla Himangan metsästysseuralla on vuokra-alueita n. 13 300 hehtaaria ja 360 jäsentä. Pääosin Pöntiönjoen pohjoispuolella toimivan Pohjanpään metsästysseuralla on vuokra-alueita n. 6000 hehtaaria ja jäseniä n. 140. Näiden lisäksi alueella on Lohtajan metsästysseuran vuokra-alueita, jotka on hirvenmetsästyksen vaihdettu Pohjanpään metsästysseuran käyttöön. Alueella metsästetään pääosin hirviä ja kanalintuja. Hirvikoirien koulutus on alueella suosittua ja useilla seurojen jäsenillä on myös lintukoiria. Lisäksi alueella metsästetään jäniksiä ja pienpetoja. Merkittävin osa seurojen toimintaa on hirvenmetsästys. Himangalla viime vuosien hirvenkaatolupamäärä on ollut n. 3,5 kaatolupaa/1000 ha. Rannikko-Pohjanmaan hirville tyypillinen muuttoliike ilmenee Himangalla kesäisin tihentyvänä hirvikantana. Iso osa alueella kesällä olevista hirvistä siirtyy syksyn aikana talveksi Sievin sekä Kannuksen Mutkalammin alueille talvehtimaan. Osa hirvistä pysyy läpi vuoden rannikon tuntumassa. Muuttovaiheessa voimakkaasti häiriityksi tulevat hirvet saattavat kuitenkin palata takaisin rauhalliseksi kokemalleen alueelle. Luonnonvarakeskuksen – ja kalantutkimuslaitoksen kannanmuutosseurannan mukaisesti lajin kanta on pysynyt alueellisesti vakaana.

Kalastus

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Hirvijärvi ja alueen keskiosan poikki virtaa Pöntiönjoki. Eteläosassa on maa-ainesten ottoalueen vieressä Kirkkoperkkiön louhoslampi ja keskiosassa Nutturin lampi. Hankealueen koillispuolella noin kilometrin päässä virtaa Himanganjoki. Sen ulkopuolella, välittömästi luoteispuolella sijaitsee Pirttijärvi. Pöntiönjoen kalataloudellinen merkitys on vähäinen ja se johtuu veden vähäisyydestä, kuormituksesta ja happamien sulfaattimaiden vaikutuksesta. Nahkiainen kuitenkin lisääntyy joessa ja niitä pyydetään syksyllä Pöntiönjoesta. Merestä nousee kudulle myös esimerkiksi haukea, madetta ja särkikaloja, joita pyydetään joesta. Myös Himanganjoen kalastuksellinen merkitys on vähäinen mm. kuormituksesta ja happamuudesta johtuen. Hirvijärvi on pieni, alle hehtaarin kokoinen järvi Hirvinevan keskellä. Runsashumuksista vedestä ja koosta johtuen sen kalastuksellinen merkitys on vähäinen.

Kuntien elinkeinoelämä ja talous

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Himangan alueelle. Himanka puolestaan kuuluu Kalajoen kaupunkiin. Taulukossa 69 on esitetty Kalajoen kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja.

Kalajoen kaupungissa alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikkojen jakaumasta on keskimäärin selvästi suurempi verrattuna koko maan keskiarvoon. Työttömyysprosentti kaupungissa on samaa tasoa kuin koko maassa keskimäärin. Kunnallisveron määrä on Kalajoella koko maan tasoa hieman isompi, kun taas kiinteistöveron määrä on maan keskitasoa hieman pienempi.

Taulukko 69. Kalajoen kaupungin talouteen ja elinkeinoelämään liittyviä tunnuslukuja (Tilastokeskus ja Kunnat.net).

	Asukas- luku (2013)	Työvoima kpl (2012)	Työpaikat % (2012)			Työttömyys % (2012)	Kunnallis- vero % (2015)	Kiinteistöve- ro yleinen % (2015)
			alkutuo- tanto	jalost- los- tus	pal- velut			
Kalajoki	12 644	4708	16,7	30,3	51,0	10,4	20,0	0,90
Koko maa			3,4	21,6	73,8	10,7	19,84	0,99

Tuulivoimapuistojen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset ihmiseen voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi luontoon tai elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten kautta. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta voi aiheutua seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Vaikutus asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, liikenteestä jne.).
- Vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, suorasta rakentamisen aiheuttamista aluemenetyksistä jne.).
- Vaikutus ihmisten huoliin ja toiveisiin, pelkoihin jne. (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus yhteisöihin ja niiden kehittymisedellytyksiin
- Vaikutus alueen elinkeinoihin ja talouteen (toimintaympäristön muuttuminen, työllisyysvaikutus, muut talousvaikutukset).
- Vaikutus kiinteistöjen arvoon (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus ihmisten terveyteen (voi syntyä esimerkiksi melusta jne.).

10.3.2 Vaikutuksen alkuperä

Tuulipuiston rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulipuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää positiivisena vaikutuksena.

Tuulipuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Tällä taas voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen, virkistyskäyttämahdollisuuksiin ja kiinteistöjen arvoon. Positiivista taloudellista vaikutusta kunnalle syntyy puolestaan kiinteistöverojen muodossa.

Sulkemisvaiheen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä positiivinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

10.3.3 Vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueen katsotaan keskittyvän tässä arvioinnissa noin 3 km etäisyydelle hankealueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys- talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

10.3.4 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa on verrattu hankkeen muihin vaikutusarvioihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkittu niiden vastaavuutta. Arvioinnissa on myös selvitetty ne väestöryhmät tai alueet, joihin mahdolliset vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arviointityössä on korostunut tiedonhankinta paikallisilta asukkailla ja muilta toimijoilta, sillä he tuntevat parhaiten oman asuin- ja elinympäristönsä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioituja osa-alueita on esitelty edellä olevassa tietolaatikossa.

Keskeisimpänä aineistona arviointityössä on ollut Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden asukaskyselyn tulokset. Asukaskysely toteutettiin huhti-toukokuussa 2015 ja se kohdennettiin hankealueen ja sen lähiympäristön asukkailla. Asukaskysely tuloksineen on esitetty kokonaisuudessaan erillisenä raporttina selostuksen liitteenä 10. Tässä arvioinnissa on esitetty kyselyn keskeiset tulokset. Aineistoa arviointiin on saatu asukaskyselyn lisäksi mm. seuraavista lähteistä:

- hankkeen muut vaikutusarviointit, kuten melu- ja välkearviointi
- kartta- ja tilastoaineistot, muut aikaisemmat selvitykset
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
- arviointityön aikana saatu muu palaute, kuten ohjelmavaiheen yleisötilaisuus, ohjausryhmätyöskentely, muut yhteydenotot kansalaisilta tai yhdistyksiltä

10.3.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 70. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatieta on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös se, ovatko vaikutukset kokonaisuudessaan lyhyt- vai pitkäaikaisia.

Taulukko 70. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Lähiasukkaat	Hankkeen aiheuttamat muutokset (esim. melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset) asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, pienialaisia ja palautuvia ja/tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Vaikutusten kesto on lyhytaikainen.	Hankkeen aiheuttamat muutokset (esim. melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset) asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia, mutta ainakin osin palautuvia. Vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, mutta eivät estä toimintoja. Vaikutuksen kesto on melko pitkäaikainen (esim. hank-	Hankkeen aiheuttamat muutokset (esim. melu-, liikenne- ja maisemavaikutukset) asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia ja pysyviä ja kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat estää totuttuja tapoja ja toimintoja tai aiheuttaa esim. estevaikutusta.

		keen elinkaari).	
Virkistyskäyttö	Hankkeen myötä vähäinen osa virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niille koituu vähäistä haittaa. Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- ja maisemavaikutukset) eivät haittaa virkistyskäyttöä ja ovat pienialaisia. Virkistysalueiden menetys on väliaikaista (esimerkiksi rakentamisen aikana).	Hankkeen myötä isohko osa virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niille kohdistuu kohtalaista haittaa. Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- ja maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti virkistyskäyttöä ja aiheuttavat haittaa kilometrien päähän. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, mutta eivät pysyviä.	Hankkeen myötä merkittävä osa virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niille kohdistuu selvää haittaa. Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- ja maisemavaikutukset) haittaavat selvästi virkistyskäyttöä ja vaikutus ulottuu kauas. Vaikutus on pysyvä.
Terveys	Altistuminen ympäristövaikutuksille (melu, välike) ei ylitä lyhytaikaisestikaan haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset).	Altistuminen voi ylittää lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitun tason (ohjearvot ja suositukset), mutta terveyshaittojen riski ei ole merkittävä.	Ihmisessä todettava terveydentilan häiriö tai elinympäristön terveellisyysden pitkäaikainen heikkeneminen.
Elinkeinot ja talous	Vähäinen kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön muihin elinkeinoihin ja talouteen (esimerkiksi matkailutoimintaa harjoittavat yritykset, maa- ja metsätalous jne).	Kohtalainen kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön muihin elinkeinoihin ja talouteen.	Merkittävä kielteinen vaikutus hankealueen lähiympäristön muihin elinkeinoihin.
	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Elinkeinot ja talous (positiivinen vaikutus)	Vähäinen lisäys kunnan työllisten määrässä. Vaikutus kunnan talouteen vähäinen ja paikallinen. Ei merkittäviä kerrannaisvaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin tai palveluihin. Vaikutus on lyhytaikainen (esim. rakentamisvaiheessa).	Kohtalainen lisäys kunnan työllisten määrässä. Talouden muutos vaikuttaa koko kunnan alueelle. Myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille alueen palveluille ja elinkeinoille. Vaikutus on melko pitkäaikainen.	Merkittävä lisäys kunnan ja lähikuntien työllisten määrässä. Talouden muutos vaikuttaa kunnan lisäksi muihin lähikuntiin. Selviä myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille alueen palveluille ja elinkeinoille. Vaikutus on pitkäaikainen.

10.3.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Taulukossa 71 on esitetty sosiaalisten vaikutusten herkkyuden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijätietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

Vaikutuksista ihmisten terveyteen ei ole esitetty herkkyystason kriteerejä, sillä ihmisten herkkyystason terveysvaikutuksille vaikuttavat tekijät ovat hyvin moniulotteisia. Lisäksi hankkeesta koituvat terveysvaikutukset on arvioitu lähtökohtaisesti niin pieniksi, että herkkyyskriteerien arvioiminen ei ole tässä yhteydessä mielekäästä.

Taulukko 71. Arvioinnissa käytetyt herkkyuden kriteerit.

	Matala	Keskisuuri	Korkea
Lähiasutus	Ei potentiaalisia haitankärsijöitä. Paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.). Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja kouluja. Ympäristön muutostila jatkuva. Alueen sopeutumiskyky suuri.	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Vähän ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja alueella. Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja kouluja. Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky kohtuullinen.	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei juuri lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja kouluja. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueella ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämä-

			le välttämättömiä ominaisuuksia.
Virkistyskäyttö	Alueella vähäistä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Virkistyskäyttöaktiviteetit eivät ole riippuvaisia tai eivät esty hankkeen infrastruktuurista/ ympäristövaikutuksista.	Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat vain osittain riippuvaisia hankkeen alueesta ja/tai osittain estyvät hankkeen infrastruktuurin/ympäristövaikutusten takia.	Merkittävä harrastus- ja virkistyskäyttöarvo. Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat hyvin riippuvaisia alueesta ja hankke/ympäristövaikutukset saattavat estää aktiviteetit kokonaan.
Elinkeinot ja talous	Hankealueen lähiympäristön elinkeinot eivät ole riippuvaisia luontoon/maisema-arvoihin perustuvista toiminnoista. Alueella ei ole esimerkiksi matkailun kehittämishankkeita. Hankealueen elinkeinot eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista ja/tai eivät ole herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.	Hankealueen lähiympäristön elinkeinot ovat jonkin verran riippuvaisia luontoon/maisema-arvoihin perustuvista toiminnoista. Hankealueen elinkeinot voivat olla osittain riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista.	Hankealueen lähiympäristön elinkeinot, kuten matkailu, ovat voimakkaasti riippuvaisia luontoon/maisema-arvoihin perustuvista toiminnoista. Alueella saattaa olla esimerkiksi matkailun kehittämishankkeita. Hankealueen elinkeinot ovat riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista ja ovat herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.

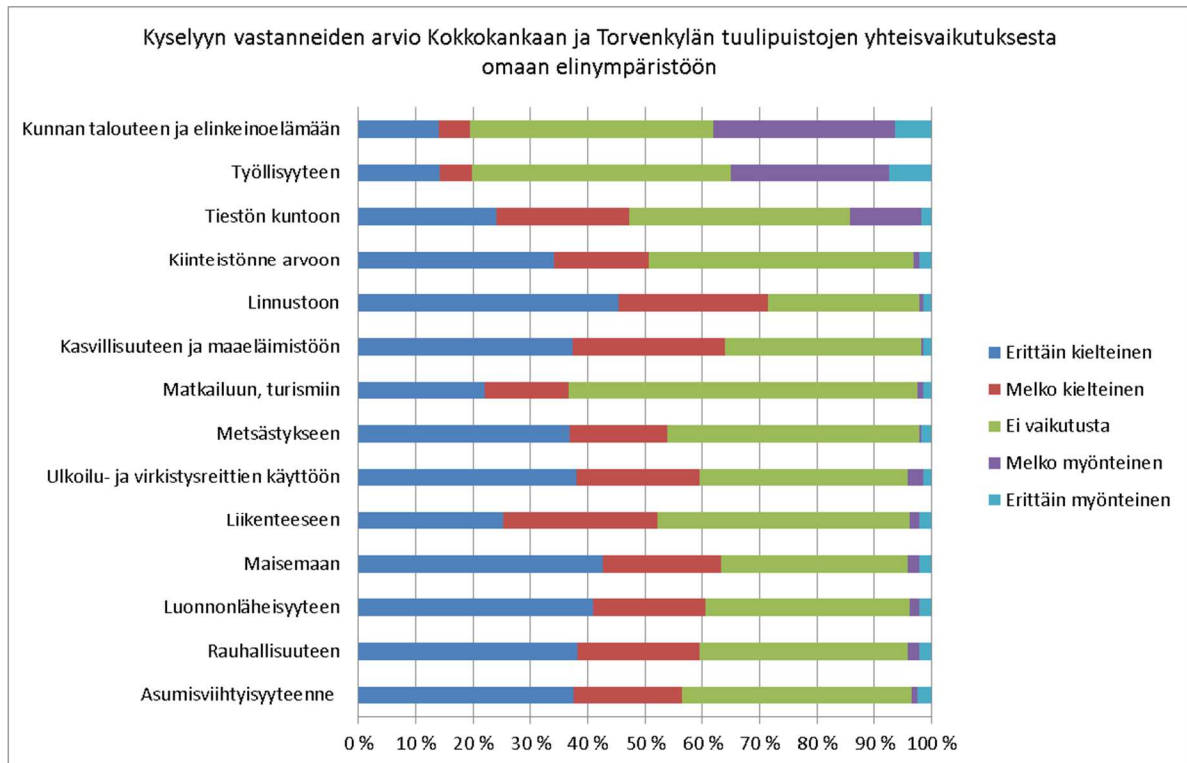
10.3.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutus asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin

Tuulivoimahankkeissa huoli vaikutuksista asumisviihtyvyyteen on yksi merkittävimmistä sosiaalisista vaikutuksista. Rakentamisvaiheessa ja vastaavasti sulkemisvaiheessa haittaa lähialueen asukkailla voi aiheutua lähinnä rakentamisen aikaisesta melusta ja vähäisistä maisemavaikutuksista sekä toisaalta raskaan liikenteen aiheuttamista vaikutuksista. Näitä vaiheita huomattavasti pitempikkestoinen toimintavaihe voi aiheuttaa lähiasukkaille haittaa lähinnä melu- ja välkevaikutusten sekä maisemavaikutusten kautta. Melu- ja välkevaikutukset rajoittuvat voimaloiden lähialueeseen, mutta maisemavaikutukset voivat sen sijaan ulottua kauaskin.

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueiden lähiympäristössä on melko runsaasti nimenomaan vakinaista asutusta ja vähäisemmin loma-asutusta, joiden asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin tuulivoimahankkeella voi olla vaikutuksia. Alle kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee 2 asuinrakennusta. 1-2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee puolestaan 92 asuinrakennusta ja 9 loma-asuntoa. Nykyisellään hankealueiden ympäristö on melko rauhallista ja luonnonläheistä ja ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on vähän. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee kuitenkin maa-ainesten ottoalue ja hankealueella ja sen ympäristössä on mm. useita turkistarhoja sekä villisikatarha. Näistä syistä lähiasutuksen herkkyyttä hankkeen aiheuttamille muutoksille voidaan pitää keskisuurena.

Asukaskyselyn mukaan noin 56 % vastaajista arvioi Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuisto-hankkeilla olevan enemmän kielteisiä kuin myönteisiä vaikutuksia (kuva 123). 31 % vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti ja 13 % ei osaa ottaa kantaa. Runsaasti mainintoja sai se, että voimalat on suunniteltu liian lähelle asutusta. Kysyttäessä lähiasukailta hankkeen arvioituja vaikutuksia, suurimpina kielteisinä vaikutuksina mainittiin vaikutukset linnustoon ja muuhun luonnonympäristöön, maisemaan, luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (kuva 124). Toisaalta myös hankkeiden myönteiset vaikutukset kunnan talouteen ja työllisyyteen tunnistettiin.



Kuva 124. Kyselyyn vastanneiden arvio Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden toteuttamisen vaikutuksista omaan elinympäristöön.

Rakentamisen aikana vaikutuksia asumisviihtyvyyteen voi syntyä erityisesti raskaan liikenteen määrän lyhytaikaisesta kasvusta hankealueen teillä. Reilut puolet asukaskyselyn vastaajista oli huolissaan raskaan liikenteen vaikutuksista rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus liikenteestä on kuitenkin suhteellisen lyhytaikainen (noin kaksi vuotta) ja kohdistuu todennäköisesti melko pieneen määrään asukkaita, mutta voi olla toisaalta heille merkittävä vaikutus. Hankkeen maantiliikenteen vaikutusten arvioinnissa (Luku 10.4) vaikutus painottuu lähialueen tiestölle, todennäköisesti suurimmalta osin teille vt 8 sekä yhdysteille 7730 ja/tai 18053, joissa vaikutus on arvioitu tapauskohtaisesti vähäiseksi/kohtalaiseksi. Erityisesti yhdystiet 7730 ja 18053 ovat pieniä ja niiden varrella on paikoitellen asutuskeskittymiä, mikä tekee teistä alttiimpia lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Vaikka lisääntyvän liikenteen vaikutus on melko lyhytaikainen, se voi rakentamisen aikana vaikuttaa asukkaiden toimintaan, mm. vapaa-ajan liikkumiseen sekä etenkin lasten ja vanhusten omaehtoiseen kulkemiseen ja toimintaan (koettu turvallisuuden tunne). Liikenteen lisäksi rakentamisen aikana voi syntyä vähäisemmissä määrin vaikutuksia lähiasutukselle melusta ja maisemavaikutuksista. Lisäksi hankealueen rakentamistoimenpiteet voivat ajoittain aiheuttaa rajoituksia alueella liikkumiselle. Asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana kielteisiä vaikutuksia arvioi aiheutuvan noin 40-50 % vastaajista. Lähinnä rakentamisaikaisen melu- ja liikennevaikutuksien perusteella vaikutuksen suuruus arvioidaan keskisuureksi. Rakentamisvaiheen aikainen vaikutus hankkeen lähiasukkaille arvioidaan edellä mainituin perustein kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. VE1A:ssa vaikutukset painottuvat Kokkokankaan alueen ympäristöön, VE1B ja VE1C vaihtoehdoissa Torvenkylän alueen ympäristöön ja VE2 ja VE3 –vaihtoehdoissa sekä Kokkokankaan että Torvenkylän hankealueiden ympäristöön. Vaikutukset ovat suurimmillaan VE3 vaihtoehdossa ja pienimmillään VE1C vaihtoehdossa.

Toiminnan aikana vaikutuksia asumisviihtyvyyteen voi syntyä melusta ja maisemamuutoksesta sekä välkkeestä. Ympäristön luonteen muuttuminen rakentamattomasta luonnonympäristöstä, "teollisen" kaltaiseksi ympäristöksi voidaan kokea asuinvihtyvyyttä heikentävänä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat etenkin hankealueen läheisyydessä asuviin ja toimiviin ihmisiin, kauempana voimaloiden vaikutuksista koetaan lähinnä maisemavaikutus. Toisaalta alue säilyy hankkeen myötä edelleen retkeily- ja ulkoilumaastona, jossa onnistuu kaikki nykyisetkin toiminnot ja alue voi toimia edelleen "lähivirkistysalueena". Asukaskyselyn mukaan

hieman vajaa 60 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan asumisviihtyisyyteensä kielteisesti hankkeen toiminnan aikana. Lähes samansuuruinen osuus vastaajista arvioi tuulipuistolla olevan kielteisiä vaikutuksia alueen luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen.

Hankealueiden lähin asutus on keskittynyt lähikyliin, joita ovat Pönttiö, Pahkala, Torvenkylä, Alajoki, Roukala, Kekolahti, Rautila ja Himankakylä. Kaikkiin näihin maisemavaikutus on arvioitu pääosin kohtalaiseksi, vaihtoehdoissa 1B ja 1C maisemavaikutukset ovat pienimmillään. Tätä hieman kauempana mm. meren rannikolla, Rahjassa ja Himangan keskustan lounaispuolella maisemavaikutukset on ainakin osittain arvioitu olevan kohtalaisia. Melumallinnuksen mukaan kaikissa hankevaihtoehdoissa tulisi olemaan yöajan suunnitteluohjearvojen ylityksiä muutamilla läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. VE1A:ssa ylityksiä tulisi olemaan 4 rakennuksen kohdalla, VE1B:ssä kahden rakennuksen kohdalla, VE1C:ssä kahden rakennuksen kohdalla, VE2:ssa kolmen rakennuksen kohdalla ja VE3:ssa 5 rakennuksen kohdalla. Merkittäväksi meluvaikutus arvioidaan kuitenkin vain yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdoissa VE1A ja VE3 (tämä rakennus ei ole kuitenkaan vakituksessa asuinkäytössä). Kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamien lomarakennusten osalta yöajan melutaso on yli 35 dB, mutta alle 40 dB, lisäksi VE2:ssa ja VE3:ssa yhden asuinrakennuksen melutaso on lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa. Näillä kiinteistöillä meluvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Muilta osin meluvaikutus on arvioitu vähäiseksi. Kiinteistöjen kohdalla, joilla meluvaikutukset on arvioitu merkittäviksi tai kohtalaisiksi, on edellytetty melun lieventämistoimenpiteitä käytettäväksi jatkosuunnittelussa. Välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 kohtalaiseksi, sillä vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kahdessa reseptoripisteessä. Välkkeen rajoittamistoimenpiteillä välkevaikutus on arvioitavissa myös näissä vaihtoehdoissa vähäiseksi. VE1C:ssä vaikutus on kokonaisuudessaan vähäinen. Liikennevaikutukset ovat toiminnan aikana hyvin vähäisiä, eikä niillä voida arvioida olevan vaikutusta hankealueiden ihmisille. Vaikutusten kumuloituminen (melu, varjostus, maisema) lähialueelle voi lisätä kielteistä vaikutusta asumisviihtyvyyteen, kun asuinvihtyvyyden kannalta tärkeinä pidetyt rauhallisuus ja luonnonläheisyys häiriintyvät. Maisema-, melu- ja välkevaikutusarvioiden perusteella toimintavaiheen aikainen vaikutuksen suuruus hankkeen lähiasutuksen asumisviihtyvyydelle arvioidaan keskiarvoksi Pönttiön, Pahkalan, Torvenkylän, Alajoen, Roukalan, Kekolahden, Rautilan ja Himankakylän osalta sekä muutamien näiden kylien väliin jäävien yksittäisten asuin- ja loma-asuntojen osalta. Tätä kauempana, mm. Himangan keskustassa, meren rannikolla sekä Rahjan alueella vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi, sillä näille alueille kohdistuu vain suhteessa vähäinen maisemavaikutus, jolla ei arvioida olevan merkittävää kielteistä vaikutusta asumisviihtyvyydelle. Siten vaikutuksen merkittävyys em. lähikylien ja asumisviihtyvyydelle arvioidaan kohtalaiseksi ja tätä kauempana oleville alueille vähäiseksi. Vaikutus on suurimmillaan ja laajimmillaan hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ja toisaalta pienimmillään vaihtoehdoissa 1B ja 1C. Vaikutukset keskittyvät myös eri hankevaihtoehdoissa eri tavalla, esimerkiksi vaihtoehdoissa 1B ja 1C vaikutukset asumisviihtyvyydelle keskittyvät ainoastaan Kekolahden, Himankakylän, Alajoen ja Torvenkylän alueille.

Noin puolet vastaajista arvioi tuulipuistohankkeilla olevan kielteisiä vaikutuksia alueen kiinteistöjen arvoon. Vaikutusta tuulipuistojen lähialueen kiinteistöjen arvoon on vaikeaa arvioida, sillä niiden hintaan vaikuttaa niin monet eri tekijät. On kuitenkin mahdollista, että joidenkin tuulivoimaloita lähimpien kiinteistöjen hinnassa voimaloiden rakentaminen näkyy hetkellisesti, ennen kuin tuulivoimalat ovat toiminnassa ja tilanne tasaantuu. Mm. Yhdysvalloissa on tutkittu tuulivoimaloiden vaikutuksia asuntojen arvoon perustuen laajaan 50 000 asuntokaupan aineistoon. Tutkimuksessa ei löydetty tilastollisia todisteita sille, että tuulivoimalalla olisi ollut vaikutusta asuntojen hintoihin missään vaiheessa tuulivoimahankkeiden elinkaarta (Berkeley National Laboratory 2013). Vaikutus hankkeen lähialueen kiinteistöjen arvoon arvioidaan olevan kokonaisuudessaan vähäinen.

Vaikutus virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueiden ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttö on asukaskyselyn ja muiden tietolähteiden perusteella melko runsasta. Tämä siitä huolimatta, että hankealueiden tuntumaan ei sijoitu muita virkistysreittejä tai kohteita kuin pyöräilyreitti ja moottorikelkkareitti (varaus maakuntakaavassa, reittiä ei vielä olemassa). Asukaskyselyn mukaan noin 60-80 % vastaajista nauttii hankealueen luonnosta, käyttää alueen teitä, marjastaa tai sienestää ja retkeilee alueella vuosittain tai sitä useammin. Hankealueella on kaksi laavua ja Kokkokankaan tuulipuiston alueella Rautila-Pönttiö tien varressa sijaitsee Pohjanpään metsästysseuran tilat. Hankealueen läpi kulkevat Torvenkyläntie ja Rautila-Pönttiö tie sekä hankealueen eteläpuolella kulkeva Pönttiöntie ovat myös vilkkaita pyöräilyreittejä. Hankealueen lounaispuolella Pönttiöntien varressa noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee moottoriurheilukeskus, jonka toimintaa hallinnoi Himangan moottorikerho ry. Hankealueen lähiympäristössä virkistyskohteita sijaitsee lisäksi mm. Himangan kirkonkylässä, Siiponjokivarressa, Pernussa ja läheisen Perämeren rannoilla (mm. Rahjan saaristossa). Asukaskyselyn perusteella lähialueen asukkaat pitävät tärkeänä alueen rauhallisuutta, luonnonläheisyyttä, maisemallisia arvoja, luonnonympäristöä sekä ulkoilualueita ja pitävät niiden nykytilaa samalla pääosin hyvinä.

Vaikutukset luonnossa oleiluun, retkeilyyn ja luonnontuotteiden keräilyyn jne.

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueiden nykyisen virkistyskäytön ei katsota estyvän hankkeen myötä, mutta joitakin muutoksia voi aiheutua erityisesti rakentamisvaiheen aikana ja vastaavasti sulkemisvaiheen aikana. Rakentamisvaiheen aikana pääsy hankealueelle voi olla osin rajoitettua. Lisäksi rakentamisvaiheen aikana häiriöitä virkistyskäytölle voi aiheutua esimerkiksi maiseman muuttumisesta, rakentamisen aiheuttamista muutoksista ympäristössä sekä melusta. Rakentamis- ja sulkemisvaiheiden kesto on kuitenkin melko lyhyt. Hankkeen toimintavaiheessa ihmisten pääsyä hankealueelle ei rajoiteta, ja se on vapaasti virkistystoimintojen käytettävissä. Virkistysaktiiviteetteja voivat tällöin häiritä lähinnä hankkeen maisema-, melu- ja välkevaikutukset. Toimintavaiheen kesto on melko pitkä (kymmeniä vuosia).

Hankealueella ja sen ympäristössä kulkevan pyöräilyreitillä herkkyys muutoksille arvioidaan keskiuureksi, sillä reittiä käytetään ilmeisen paljon ja toiminta voi olla herkkää hankkeen aiheuttamille muutoksille. Hankealueen lounaispuolella sijaitsevan moottoriurheilukeskuksen toiminnan luonteesta johtuen sen herkkyys hankkeen aiheuttamille muutoksille arvioidaan matalaksi. Moottorikelkkareitin herkkyyttä muutoksille pidetään matalana, sillä toiminta ei ole erityisen herkkää ja reitti kulkee vain osittain hankealueella (ei tällä hetkellä ole varsinaista reittiä). Kauempana hankealueesta sijaitsevien mm. Himangan keskustan urheilukeskuksen, Siiponjokivarren virkistyskohteiden ja Rahjan saariston virkistyskohteiden herkkyyttä muutoksille pidetään keskiuurena. Näiden lisäksi asukaskyselyn perusteella alueella harrastetaan monenlaisia muita virkistysaktiiviteetteja (ulkoilua, marjastusta, luonnontarkkailua jne.), joiden herkkyys muutoksille arvioidaan matalaksi, koska niitä voidaan alueella harrastaa hankkeesta huolimatta ja tarvittaessa vastaavanlaista ympäristöä löytyy myös hankealueen ulkopuolelta. Tuulipuistohanke ei estä kuitenkaan alueen käyttöä edelleen näihin tarkoituksiin. Hanketta varten rakennettava huoltotiestä parantaa pääsyä alueelle.

Hankkeen kokonaisvaikutusta virkistyskäyttöön on vaikeaa arvioida, sillä osalle alueen käyttäjistä tuulivoimalat todennäköisesti lisäävät ja osalla vähentävät kiinnostusta saapua alueelle. Voimailojen käytöstä johtuvat melu- ja maisemavaikutukset hankealueen sisällä ja läheisyydessä voivat vaikuttaa alueen retkeily- ja harrastuskäyttöön, jos muutos koetaan ärsyttävänä tai häiritseväksi ja ympäristöön kuulumattomana. Alueen käyttäjäryhmissä voi tapahtua muutoksia, jos luonnonrauhaa ja erämaisuuksia kaipaavat hakeutuvat rakentamattomille alueille. Tämä tuli ilmi useissa kyselyvastauksissa, joissa pelättiin alueen maiseman ja luonnonrauhan häiriintyvän. Asukaskyselyn perusteella ulkoilu- ja virkistysreittien käyttöön hankkeilla arvioitiin olevan kielteisiä vaikutuksia noin 60 % vastaajista, sitä vastoin noin 40 % vastaajista oli sitä mieltä, että

hankkeilla ei ole vaikutuksia virkistyskäyttöön tai vaikutukset voivat olla jopa positiivisia. Toisaalta helppokulkuisuutta ja saavutettavuutta arvostaville esimerkiksi huoltoteiden lisääntyminen alueella voi lisätä kävijämääriä alueella. Noin 70 % asukaskyselyyn vastanneista oli huolissaan hankkeiden vaikutuksista linnustoon. Hankkeen linnustovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 9.5, jossa vaikutukset linnustoon on arvioitu.

Hankealueella ja sen ympärillä kulkevaan pyöräilyreittiin kohdistuva vaikutuksen suuruus arvioidaan VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa keskisuureksi ja merkittävyys siten kohtalaiseksi ja VE1B ja 1C -vaihtoehdoissa pieneksi ja merkittävyys siten vähäiseksi. Vaikutusta pyöräilyreittiin kohdistuu lähinnä hankkeiden maisemavaikutuksista mutta myös meluvaikutuksista. Moottoriurheilukeskukselle sekä muille lähiympäristön virkistyskohteille koituvan vaikutuksen suuruutta pidetään pienenä ja merkittävyyttä vähäisenä, sillä niille kohdistuu hankkeesta korkeintaan jonkinasteista maisemavaikutusta. Jos hankealueen lävitse kulkeva moottorikelkkareitti tullaan toteuttamaan, siihen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, kunhan varmistetaan, että reitti kulkee riittävällä etäisyydellä voimaloista. Hankealueiden ja niiden lähiympäristön muihin virkistyskäyttökohteisiin ja muuhun virkistyskäyttöön (mm. marjastus) kohdistuvan vaikutuksen suuruudeksi määritellään keskisuuri vaikutus, sillä hankkeesta voi koitua melu- ja maisemavaikutuksia, millä voi olla merkitystä joidenkin ihmisten luontokokemukseen. Kokonaisuudessaan muuhun virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska niitä voidaan alueella harrastaa hankkeesta huolimatta ja tarvittaessa vastaavanlaista luonnonympäristöä löytyy myös hankealueen ulkopuolelta. Sulkemisvaiheessa voimat alueelta puretaan ja alue maisemoidaan, tällä voidaan arvioida puolestaan olevan positiivinen vaikutus alueen virkistyskäyttöön.

Eri hankevaihtoehtojen välillä on eroja siinä, kuinka laajalle virkistyskäyttövaikutukset ulottuvat sekä lisäksi siinä minne alueelle ne pääasiassa kohdistuvat (Kokkokangas ja/tai Torvenkylä). Pienimmillään virkistyskäyttövaikutukset ovat vaihtoehdoissa 1B ja 1C ja suurimmillaan vaihtoehtoisissa 2 ja 3.

Vaikutukset metsästyksen

Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueille sijoittuu kolmen metsästysseuran vuokra-alueita: Himangan metsästysseuran, Pohjanpään metsästysseuran ja Lohtajan metsästysseuran. Merkittävin osa seurojen toimintaa on hirvenmetsästys. Alueella metsästetään myös pienriistaa ja pienpetoja. Kokkokankaan tuulipuiston alueella Rautila-Pöntti tien varressa sijaitsee Pohjanpään metsästysseuran tilat. Hirvenmetsästyksen voidaan arvioida olevan jossain määrin herkempää hankkeiden vaikutuksille kuin pienriistan ja pienpetojen metsästyksen, sillä hirvenmetsästystä ei välttämättä voi harrastaa muualla kuin metsästysseuran omalla alueella. Alueen hirvenmetsästyksen herkkyyden hankkeiden vaikutuksille katsotaan olevan siten keskisuuri ja pienriistan ja pienpetojen osalta matala.

Hirvet ja pienriista todennäköisesti karttavat jonkin verran Kokkokankaan ja/tai Torvenkylän tuulipuistoalueita erityisesti niiden rakentamisvaiheessa, jolloin alueilla on paljon riistaeläimiä häiritsevää rakennustoimintaa. Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia erityisesti hirvenmetsästykselle, jos hirvet alkavat välttää hankealuetta ja siirtyvät jopa toisten metsästysseurojen alueille. Toisaalta on kuitenkin huomioitava, että rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin melko lyhyt, arviolta noin kaksi vuotta ja aluetta rakennetaan todennäköisesti alue kerrallaan. Pienriistan ja pienpetojen osalta rakentamisen aikaisia vaikutuksia pidetään hirvenmetsästyksen verrattuna hieman vähäisempänä, sillä esimerkiksi petoeläinten metsästäjillä on käytössään monien seurojen alueet. Vaikutuksen suuruus metsästyksen arvioidaan edellisen perusteella rakentamisvaiheen (ja vastaavasti sulkemisvaiheen) aikana keskisuureksi.

Toimintavaiheen ympäristövaikutukset, kuten meluvaikutukset ovat melko vähäisiä, eivätkä tuota riistaeläimille merkittävää haittaa. Voimat eivät toimintavaiheessa myöskään tuota merkittävää

estevaikutusta, sillä voimalat ovat vähintään 500 metrin etäisyydellä toisistaan. Toimintavaiheessa on todennäköistä, että hirvet ja muut riistaeläimet tottuvat melko pian tuulivoimaloihin ja siten hankkeen kielteinen vaikutus riistaeläimiin ja metsästykseseen alueella vähenee, tämänsuuntaisia tuloksia on todettu myös monissa tutkimuksissa (Ramboll Finland Oy 2013). Tutkimuksissa on edelleen todettu, että suuret nisäkkäät tottuvat varsinaisiin voimaloihin nopeasti ja tuulivoima vaikuttaa eläimiin lähinnä tieverkoston kautta. Huoltotieverkosto voi olla este tai kulkukäytävä, huoltoliikenteensä vuoksi häiriö, mutta ennen kaikkea tiestön mukanaan tuoma ihmisten vapaa-ajantoiminta alueella voi olla eläimille häiriötekijä. Toisaalta tuulipuistoa varten rakennettavat huoltotiet omalta osaltaan helpottavat metsästystä toimintavaiheessa. Toimintavaiheessa vaikutuksen suuruus metsästykseseen arvioidaan tämän perusteella pieneksi. Tuulipuiston toiminnan vaikutusta metsästäjien metsästyskokemukseen on vaikeaa arvioida, jos metsästäjä hakee erämaista kokemusta, voivat tuulivoimalat haitata metsästyskokemusta.

Vaikutukset metsästykseseen arvioidaan edellä mainituin perustein rakentamisvaiheessa ja toiminnan päättyessä kohtalaisiksi ja toimintavaiheessa vähäisiksi. Tästä poiketen vaihtoehdoissa 1B ja 1C vaikutukset metsästykseseen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, sillä näissä vaihtoehdoissa voimalamäärä on pieni ja keskittyy kokonaan Torvenkylän alueelle, joka ei ole metsästyksen kannalta kovin merkittävää aluetta.

Vaikutukset kalastukseen

Hankealueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole kalastuksellisesti merkittäviä vesistöjä. Alueella kalastetaan lähinnä Pöntiönjoesta, mutta senkään kalastuksellinen merkitys ei ole kovin suuri. Kalastoon ja kalastukseen hankkeella ei ole suoria vaikutuksia, sillä hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vesistövaikutuksia. Vähäisiä välillisiä vaikutuksia alueen virkistyskalastukselle voi aiheutua hankkeen maisemavaikutuksista, joka voi vaikuttaa kalastuskokemukseen. Myös melu- ja välkevaikutusta voi aiheutua. Kokonaisuudessaan hankkeiden vaikutukset kalastukseen arvioidaan kuitenkin kalastuksen vähyyden vuoksi vähäisiksi.

Vaikutus ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai tuulipuistojen rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi periaatteessa koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista. Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueiden läheisyydessä on jonkin verran asutusta eli potentiaalisia haitankärsijöitä terveysvaikutusten suhteen.

Tuulivoiman terveysvaikutukset

VTT:n laatiman kirjallisuusselvityksen (VTT 2013) perusteella tämänhetkisen tutkimustiedon mukaan tuulivoiman äänitaso ei suoraan vaikuta lähistöllä asuvien ihmisten terveyteen. Myöskään välkevaikutuksille ei ole todettu olevan suoraa terveysvaikutusta. Tästä huolimatta lähialueiden asukkaat raportoivat terveysongelmista ja -haitoista. Tuulivoimaloilla saattaa siis olla vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tutkimuksissa on esitetty, että tuulivoimaloiden näkeminen, niiden tuottama ääni tai yksistään yksilön negatiivinen asenne tuulivoimaa kohtaan voivat tuottaa joillekin stressiä. Stressillä taas on todettu olevan suora vaikutus fyysiseen terveyteen.

Hongiston (2014) Työterveyslaitokselle tekemässään tutkimuksessa on koontanut yhteen ulkomaalaista tutkimustietoa tuulivoimamelun terveysvaikutuksista asuinympäristöissä. Tutkimusten perusteella tuulivoimamelun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen. Noin 10 % väestöstä kokee tuulivoimamelun häiritseväksi asunnon sisäpuolella, kun A-painotettu äänitaso ulkona ylittää 40 dB. Yhteyttä tuulivoimamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole kuitenkaan löytynyt. Suurin osa kyselyihin vastanneista sijaitti alueilla, joissa tuulivoimaloiden äänitaso on alle 40 dB L_{Aeq} . Tässä tilanteessa melun häiritsevyyttä näyttäisivät selittävän äänitasoa paremmin erilaiset väliin tulevat muuttajat kuten tuulivoimalan näkyminen asuntoon tai pihamaalle, asenteet tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia kohtaan, odotukset asuinalueen rauhallisuuden suhteen ja taloudellinen hyötyminen tuulivoimaloista.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden aiheuttamia melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvuissa 10.1 ja 10.2. Melumallinnuksen mukaan yöajan suunnitteluohjearvot ylittyvät VE1A ja VE3 -vaihtoehdoissa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Tämän kiinteistön osalta meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu merkittäväksi. Lisäksi kaikissa hankevaihtoehdoissa yöajan melutasot ovat yli 35 dB, mutta alle 40 dB vaihtoehdosta riippuen 2-4 loma-asunnon kohdalla. Tämän lisäksi VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa yöajan melutaso on yhdellä asuinrakennuksella lähellä yöajan suunnitteluohjearvoa. Näiden kiinteistöjen osalta meluvaikutuksen merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi. Muilla alueilla meluvaikutusten on arvioitu jäävän vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE1A ja VE1B vuotuinen välkemäärä ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kahdessa reseptoripisteessä. Siten vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 välkevaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE1C välkevaikutus on arvioitu vähäiseksi, sillä vuotuinen välkemäärä jää alle 8 tuntiin lähimmissä reseptoripisteissä.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeisiin liittyviä riskejä ja häiriötilanteita sekä niiden todennäköisyyttä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 14. Ihmisen terveydelle haittaa aiheuttavia häiriötilanteita voivat olla esimerkiksi voimaloista irtoava jää tai voimaloiden rikkoontumisesta johtuvat irtoavat kappaleet. Edellä mainittujen sekä muiden riskien ja häiriötilanteiden todennäköisyys on arvioitu Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimahankkeissa erittäin pieneksi, eikä siten aiheuta merkittävää terveysriskiä.

Edellä esitetyn perusteella Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeiden terveysvaikutusten suuruutta voidaan pitää suurelta osin pienenä, koska hankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän ohjearvoja ja suosituksia kuin melun osalta muutamilla lähialueen asuin- ja lomakiinteistöillä. VE1A ja VE3 -vaihtoehdoissa yöajan suunnitteluohjearvot ylittyvät itäpuolella olevalla asuinrakennuksella, johon meluvaikutukset on arvioitu merkittäviksi. Saatujen tietojen mukaan tämä rakennus ei kuitenkaan ole vakituksessa asuinkäytössä, minkä perusteella hankkeesta koituvaa terveysvaikutusta pidetään keskisuurena. Tämän lisäksi vaihtoehdosta riippuen yöajan suunnitteluohjearvo ylittyy 2-4 loma-asunnon kohdalla ja VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa yhden asuinrakennuksen kohdalla yöajan melutaso on lähellä suunnitteluohjearvoa. Näillä kiinteistöillä terveysvaikutuksen suuruutta pidetään keskisuurena. Kohtalaisia välkevaikutuksia on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1C:tä lukuun ottamatta, välkevaikutuksia on kuitenkin suhteellisen helppoa rajoittaa. Tuulivoimapuistoon liittyvät riskit on arvioitu pieniksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulipuistojen toiminnasta aiheutuvan todellista, tutkimustietoon perustuvaa terveyshaittaa. Pääosin Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeista koituvaa terveysvaikutusta pidetään vähäisenä. Lähinnä meluvaikutusten, mutta osaltaan myös välkevaikutusten johdosta muutamilla lähiympäristön kiinteistöillä terveyshaittaa pidetään kohtalaisena. Terveysvaikutukset ovat pienimmillään vaihtoehdossa VE1C ja suurimmillaan vaihtoehdossa VE3.

Vaikutus alueen elinkeinoelämään ja talouteen

Työllisyysvaikutukset

Tuulivoiman työllistävä vaikutus painottuu hankkeen rakentamisvaiheeseen, toimintavaiheessa vaikutus on pienempi. Tuulivoiman purkamisen aiheuttama työvoiman tarve voidaan rinnastaa rakentamisvaiheeseen. Sulkemisvaihe on kuitenkin kestoaltaan lyhyempi.

Teknologiategollisuus Ry:n mukaan tuulivoima-alan työpaikat liittyvät pääasiassa teknologiategollisuuden piiriin. EWEA:n (The European Wind Energy Association) on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää suoraan keskimäärin 10 ja välillisesti viiden henkilötyövuoden verran rakennettua megawattia kohti. Tästä määrästä voimaloiden ja niiden komponenttien valmistuksen osuus on noin 12,5 henkilötyövuotta. Rakentamisen osuus on puolestaan 1,2 henkilötyövuotta megawattia kohti. Alihankintaketjut huomioon ottaen tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut perinteisesti varsin korkea. EWEA:n mukaan tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttäisi keskimäärin 0,33 käyttöön ja

huoltoon liittyvää työpaikkaa/asennettu MW. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,77 työpaikkaa/MW. Tämän mukaan tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Näiden lähtötietojen perusteella Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuisto-hankkeiden työllistävä vaikutus on esitetty taulukossa 72.

Taulukko 72. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimahankkeiden arvioitu työllistävä vaikutus eri hankevaihtoehdoissa. Laskelmat perustuvat EWEA:n arvioihin tuulivoimahankkeiden työllistävyydestä. Luvut ovat henkilötyövuosia lukuun ottamatta toimintavaihetta, jonka luvut merkitsevät tuulivoimaloiden käytön aikaisia pysyviä työpaikkoja.

		VE1A	VE1B	VE1C	VE2	VE3
Rakentamisvaihe	voimaloiden valmistus	825	338	250	1125	1350
Rakentamisvaihe	rakentaminen	79	32	24	108	130
Toimintavaihe		26	11	8	36	43

Tuulivoimaloiden valmistuksen työllisyysvaikutuksen alueellista jakautumista ei ole mahdollista tässä vaiheessa arvioida, koska voimaloiden valmistajaa tai valmistusmaata ei vielä tiedetä varmasti. Sen sijaan rakentamiseen liittyvät työt kohdentuvat todennäköisesti suurimmaksi osaksi hankkeen lähialueen yrityksille ja muille toimijoille. Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan mm. tuulivoimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Teiden ja voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvitaan esimerkiksi huomattavia määriä maamateriaaleja ja alustavan suunnitelman mukaan tarkoituksena on hyödyntää hankealueen lähialueen maa-ainestenottoalueita. Tästä voi koitua myös paikallisesti merkittäviä tuloja. Välillisenä vaikutuksena lähialueen palveluntarjoajien kysyntä kasvaa rakentamisvaiheen aikana (ravitsemus, majoitus). Rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin melko lyhyt, arviolta noin 2 vuotta. Tänä aikana palveluja käyttävien työntekijöiden määrä vaihtelee suuresti riippuen rakentamisen vaiheesta.

Hankkeen toimintavaiheessa työllistävä vaikutus on rakentamisvaihetta vähäisempää koostuen tuulivoimaloiden ennakoivasta ja korjaavasta kunnossapidosta sekä pieneltä osin muusta tuulipuiston alueella tapahtuvasta ylläpitoon liittyvästä työstä kuten esimerkiksi lumien auraamisesta.

Toteutuessaan Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeet voivat tarjota uusia mahdollisuuksia alueen teollisuudelle ja elinkeinoelämälle liittyen esimerkiksi rakennustöihin ja palvelutarjontaan.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden rakentamisvaiheen työllisyysvaikutusta voidaan pitää edellä esitetyn perusteella paikallisella tasolla (lähikunnat) vähäisenä positiivisena vaikutuksena. Merkittävin paikallisen tason työllisyysvaikutus painottuu hankkeen rakentamisvaiheeseen arviolta parin vuoden ajalle. Laajemmalla aluetasolla hankkeen työllisyysvaikutusta voidaan pitää kohtalaisena, kun otetaan huomioon myös voimaloiden valmistus. Hankevaihtoehdossa VE1C työllisyysvaikutus on pienimmillään ja vaihtoehdossa VE3 suurimmillaan.

Paikallisesti hanke voi muodostua kohtalaiseksi työllistäjäksi myös tuulivoimaloiden toiminnan, noin parinkymmenen vuoden aikana, koska tuulivoimapuiston suuri koko aiheuttaa jatkuvan tarpeen tietyille määrälle kunnossapitohenkilöstöä. Tällöin on kustannusmielessä järkevää, että tuo henkilöstö on lähialueelta. Toimintavaiheen aikainen työllistämisvaikutus arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi.

Muut taloudelliset vaikutukset

Kunta kantaa tuulivoimaloista kiinteistövero. Kiinteistövero määräytyy yleisen kiinteistöveroprosentin, tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikälennusten perusteella (Motiva 2013). Tuulivoimatiedon (2011) mukaan esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan maksettava kiinteistövero voi olla kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla noin miljoona euroa. Kiinteistöveron tarkan määrän arviointia vaikeuttaa se, että hankkeen to-

teuttamisajankohtana veroperusteet voivat olla erilaisia kuin suunnitteluvaiheessa. Joka tapauksessa hankealueen kunnille syntyy tuulivoimaloista kiinteistöveron muodossa huomattavia lisätuloja. Simon kunnanjohtaja Esko Tavia arvioi keväällä 2012 (YLE), että kunnan alueelle siihen mennessä rakennetut kuusi tuulivoimalaa tuottavat kiinteistöverotuloja kahden sairaanhoitajan kunnalle aiheuttamien kustannusten verran.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana syntyy jossain määrin työn, palvelujen ja materiaalien kysyntää, jotka lisäävät taloudellista toimeliaisuutta alueella. Kysyntä kohdistuu esimerkiksi maansiirtotöihin, ravitsemuspalveluihin ja rakennusmateriaaleihin.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana syntyy vuokratuloa maataan tuulivoiman käyttöön vuokranneille maanomistajille. Maanomistajille maksettava maanvuokrasumma riippuu toimijan ja vuokraajan välisestä sopimuksesta. Vuokrasummia voidaan pitää merkittävänä suhteessa metsä- tai maatalouden käytöstä poistuvan varsin pieneen maapinta-alaan.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeet tuovat maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossa ja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimeliaisuus lisääntyy alueella. Kokonaisuudessaan hankkeesta koituu siis positiivinen talousvaikutus, jonka merkitys esimerkiksi kuntien osalta riippuu niiden koosta ja taloudellisesta tilanteesta. Vaihtoehtoissa VE1B ja 1C myönteinen talousvaikutus on hieman muita vaihtoehtoja pienempi ja arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi vaikutukseksi. Vaihtoehtoissa VE1A, VE2 ja VE3 suuremman voimalamäärän ansiosta myönteinen talousvaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Myönteinen talousvaikutus keskittyy Kalajoen kuntaan.

Vaikutukset elinkeinoihin

Hankealueella harjoitetaan pääasiassa metsätaloutta. Molempien tuulipuistojen hankealueilla on myös muutamia pienialaisia peltoalueita teiden varsilla. Laajempia viljelys- ja laidunalueita sekä maatalousyksiköitä sijaitsee hankealueen ympärillä olevissa kylissä. Elinkeinot voivat jatkaa alueella hankkeista huolimatta ja menetetyistä maa- ja metsätalousmaasta maksetaan maanvuokraussopimuksessa määritelty korvaus. Hankkeen ympärillä ei esimerkiksi sijaitse ympäristövaikutuksille herkkiä luontomatkailuun perustuvia yrityksiä lukuun ottamatta Kotihiiren tupa -nimistä matkailuyritystä Torvenkylällä. Tuulipuistohankkeilla ei katsota olevan merkittävää vaikutusta ko. yrityksen toimintaan, sillä kohteeseen aiheutuu hankkeesta vain kohtalainen maisemavaikutus. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeilla ei pääosin katsota olevan kielteisiä vaikutuksia hankkeiden lähialueen nykyiseen elinkeinoelämään, yrityksiin tai työpaikkoihin. Päinvastoin tuulipuistohankkeilla on vähäinen positiivinen vaikutus mm. paikallisten yritysten ja palvelujen työllisyysvaikutusten myötä.

Kokkokankaan tuulivoimapuiston hankealueen eteläpuolella Moskuan Tervaskankaalla sijaitsee toiminnassa oleva kalliokiviaineksen ottoalue. Kiviainestoimijalle on myönnetty huhtikuussa 2015 lupa kiviaineksen ottoon myös uudelta palstalta, joka sijaitsee nykyisen ottoalueen länsipuolella hankealueen ulkopuolella. Etäisyyttä lähimmästä Kokkokankaan tuulivoimapuiston voimalan sijoituspaikasta molempien maa-ainesten ottoalueen kiinteistörajalle on noin 260 metriä ja varsinaisen ottoalueen pohjoisreunaan noin 300 m ja laajennusalueen ottoalueen pohjoisreunaan noin 350 metriä (VE 1A, 2 ja 3). Torvenkylän tuulivoimapuiston lähin voimala sijaitsee ottoalueesta noin 4600 metrin etäisyydellä (VE 1B ja 1C). Kokkokankaan tuulipuisto ei estä Tervaskankaan kalliokiviaineksen ottoalueen ja sen laajennuksen toimintaa, sillä voimalat sijoittuvat riittävän etäälle maa-aineksen ottoalueesta. Yleisesti suojaetäisyytenä kalliokiviaineksen ottoalueille on pidetty 250 metriä (kerrottu tarkemmin luvussa 7.2 Vaikutukset maankäyttöön). Esimerkiksi voimaloiden perustustöiden yhteydessä täytyy kuitenkin huomioida louhintatöiden ajoittaminen. Siten Kokkokankaan hankkeen vaikutusta (VE1A, VE2 ja VE3) maa-ainesten ottoon pidetään vähäisenä, Torvenkylän hankkeella ei ole vaikutusta lainkaan (VE1B ja VE1C).

Kokkokankaan tuulipuiston pohjoisosassa sijaitsee noin 19 hehtaarin kokoinen villisikatarha, jota suunnitellaan tulevaisuudessa mahdollisesti laajennettavan kohti koillista. Lähin Kokkokankaan tuulivoimapuiston voimala sijaitsee tarha-alueen eteläpuolella noin 85 m etäisyydellä ja koillispuolella noin 170 metrin etäisyydellä (VE VE 1A, VE2 ja VE 3). Torvenkylän tuulivoimapuiston lähin voimala sijaitsee noin 1540 metrin etäisyydellä koilliseen (VE 1B ja VE 1C). Villisiat laiduntavat ulkona ympäri vuoden aidatun alueen sisäpuolella. Villisikatarhaaja Toni Heikkilän kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta (14.8.2014 ja 21.4.2015) villisika ei ole erityisen herkkä ympäristössä tapahtuville häiriöille. Tarhaaja on tarkkaillut eläinten käyttäytymistä ja reagoivia mm. työkoneiden ääniin, metsästysaseiden ampumääniin ja läheisen kalliolouhosalueen räjäytysääniin. Tuulivoimaloiden rakentamisaikana normaali rakentamiseen liittyvä ääni ei todennäköisesti häiritse villisikoja. Kuitenkin esimerkiksi kevään porsimisaikana villisiat voivat olla herkempiä, minkä vuoksi kovaa melua aiheuttavat työvaiheet on syytä siirtää porsimisajan ulkopuolelle. Toimintavaiheessa mallinnusten perusteella villisikatarhan alueelle aiheutuisi jonkin verran melu- ja välkevaikutusta (VE1A, 2 ja 3). Koska villisikojen ei kuitenkaan ole todettu olevan erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille, arvioidaan hankkeen häiriövaikutukset villisikatarhalle vaihtoehdoissa 1A, 2 ja 3 vähäiseksi/kohtalaiseksi, 1B ja 1C vaihtoehdoissa vaikutuksia ei arvioida syntyvän, sillä voimalat sijaitsevat riittävän kaukana. Toimintavaiheen melu- ja välkevaikutusta villisikoihin tulisi kuitenkin seurata ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin vaikutuksen vähentämiseksi, jos tarpeen.

Kokkokankaan tuulipuiston länsipuolella Marjajärventien varressa sijaitsee laajempi turkistarha-alue, lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä voimalasta. Muita yksittäisiä turkistarhoja sijaitsee mm. Kokkokankaan tuulipuiston eteläpuolella Lajuksentiellä lähimmillään noin 1675 metrin etäisyydellä, länsipuolella Parkaksessa, lähimmillään noin 1700 metrin etäisyydellä ja koillispuolella Torvenkylällä, lähimmillään noin 2100 metrin etäisyydellä ja itäpuolella Pahkalassa 3200 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Turkistarhoja on myös Torvenkylän tuulipuiston länsipuolella Tömisevässä, lähimmillään noin 880 m etäisyydellä, Kekolahdessa noin 1750 metrin etäisyydellä ja itäpuolella Kurikkalassa noin 3650 m etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Suomen Turkistuottajien mukaan lähimmäisetäisyys turkistarhasta tulisi olla 700–800 metriä, jotta vältettäisiin merkittävät vaikutukset. Tuulivoimaloiden rakentamisaikana normaali rakentamiseen liittyvä ääni ei todennäköisesti häiritse tarhaeläimiä. Turkistuotantoeläinten poikimisaikoina huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana eläimet ovat herkempiä voimakkaalle ja ennestään tuntemattomille äänille. Siten kovaa melua synnyttäviä rakennusvaiheita olisi syytä rajoittaa poikimisajan ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa turkiseläimille koitua vaikutus arvioidaan nämä seikat huomioiden vähäiseksi. Mallinnuksen mukaan toimintavaiheessa melu- ja välkevaikutuksia voi aiheutua Marjajärventien ja Tömisevän alueen turkistarhojen alueille. Toimintavaiheessa näiden läheisten turkistarhojen turkiseläimille koitua meluvaikutus arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi, muihin lähialueen turkistarhoihin aiheutuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi/olemattomaksi. Toimintavaiheen meluvaikutusta turkiseläimille tulisi kuitenkin seurata ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin vaikutuksen vähentämiseksi, jos tarpeen. Turkiseläinten suojat ovat katettuja ja tarha-alue aidattu. Näkemäesteiden avulla voidaan tarvittaessa lieventää turkiseläimille kohdistuvia haittoja. Vilkkuvat lentoestevalot saattavat häiritä eläimiä, mikäli ne ovat väärin suunnatut. Suuntaamalla valot niin, että ne näkyvät maan pinnalla vasta viiden kilometrin etäisyydellä, voidaan haitta turkiseläimille minimoida. Välkkeen ja lentoestevalojen vaikutus arvioidaan siten kokonaisuudessaan vähäiseksi. Vaikutustenarviointi koskee kaikkia vaihtoehtoja lukuun ottamatta VE1B ja VE1C -vaihtoehtoja, joissa vaikutuksia turkiseläimiin ei arvioida aiheutuvan. Suomen turkiseläinten kasvattajain liitto ry on 15.4.2015 tiedottanut uudesta esityksestä, joka on lisäys ja täydennys aikaisempaan turkisalan lausuntoon. Tässä esityksessä esitetään suojaetäisyyttä turkistuotantoalueiden ja nykyisten suurten voimaloiden ja varsinkin voimalakenttien osalta nostettavaksi 1500 metriin. Marjajärventien turkistuotantoalueen, jonne Kalajoen kaupunki osoittaa lähialueen turkistuotannon keskittämistä, ja tuulivoimatuotannon yhteensovittaminen voidaan jatkosuunnittelussa huomioida tarhaajien, tuulivoimatoimijan ja Kalajoen kaupungin kesken.

Hankealueen ympäristössä harjoitetaan paikoin maataloutta ja osa tiloista on karjatiloja. Tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aikana lähellä sijaitsevia koti- ja tuotantoeläimiä voivat haitata mm. melu- ja välkehäiriöt. Melu ja välke voivat haitata esimerkiksi eläinten lisääntymismenestystä. Hanketta varten tehtyjen mallinnusten mukaan missään hankevaihtoehdossa melu- ja välkevaikutukset eivät olisi merkittäviä maataloutta harjoittaville alueille ja ohjearvot eivät näillä alueilla ylittyisi. Mallinnusten tuloksia voidaan pitää suuntaa antavina myös eläimiin kohdistuvissa vaikutuksissa. Lisäksi eläimet ovat yleensä tottuneet erilaisiin ihmisten tekemiin rakennelmiin ja toisaalta eläimillä on kyky selviytyä ja sopeutua muutoksiin ympäristössä (Satakuntaliitto 2011, Sundberg 2000). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden vaikutuksia lähiympäristön koti- ja tuotantoeläimiin voidaan siten pitää molemmissa hankevaihtoehdoissa ja eri toimintavaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäisinä.

Vaikutukset ihmisten huoliin ja pelkoihin sekä odotuksiin ja toiveisiin

Vaikutus ihmisten huoliin, pelkoihin sekä odotuksiin ja toiveisiin on yksi merkittävimmistä sosiaalisista vaikutuksista. Hankkeen tuomaan muutokseen liittyvät huolet korostuvat, kun nykyiseen asuinympäristöön ollaan tyytyväisiä ja sitä pidetään rauhallisena ja luonnonläheisenä, kuten Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueiden ympäristössä.

Asukaskyselyn mukaan noin 56 % vastaajista arvioi Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeilla olevan enemmän kielteisiä kuin myönteisiä vaikutuksia. 31 % vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti ja 13 % ei osaa ottaa kantaa. Eniten vastaajat tuntuivat olevan huolissaan tuulivoiman sijoittumisesta lähelle asutusta. Tuulivoiman haitallisista vaikutuksista vastauksissa korostuivat meluvaikutukset, valovaikutukset, maisemavaikutukset ja vaikutukset luontoon (erityisesti linnusto). Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset alueen metsästyksen ja elinkeinoihin (erityisesti turkistarhaus) huolettivat monia vastaajia. Alueen luonnonrauhan koettiin hankkeiden myötä häiriintyvän ja siten asumisviihtyisyyden alueella kärsivän. Eri hankkeissa ihmisten huolet liittyvät usein oletuksiin vaikutuksista ja epävarmuuteen niiden realisoitumisesta. Tämä korostuu Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeen hankkeiden osalta myös siinä, että asukaskyselyyn vastanneilla ei ollut käytössään vaikutusarvioita hankkeesta. Suurella osalla asukkaista ei välttämättä ole kokemusta tuulipuistohankkeista ja niiden vaikutuksista, mikä osaltaan saattaa vaikuttaa ihmisten arvioihin. Suuresta osasta vastauksia kävikin ilmi, että lähiasukkaat kaipaisivat lisää tietoa tuulivoiman vaikutuksista, mikä osaltaan voisi lisätä hankkeen hyväksyttävyyttä. Toisaalta yleensä hankkeesta realisoituvat haitat ja kielteiset vaikutukset kohdistuvat nimenomaan lähialueille hyötyjen ja myönteisten vaikutusten jakautuessa laajemmalle alueelle. Tuulivoimaan ja hankkeeseen positiivisesti suhtautuvat korostivat hankkeen työllistävää vaikutusta ja useat toivoivat, että kunnalle koituisi hankkeesta mahdollisimman paljon taloudellista hyötyä.

Muut vaikutukset

Asukaskyselyn tulosten perusteella osa vastaajista on sitä mieltä, että tuulivoima on kansantaloudellisesti kannattamatonta, koska sitä joudutaan tukemaan valtion varoista ja hankkeen haitat ovat hyötyihin nähden suurempia.

Sähköenergian hinta on Suomessa nykyisellään alhainen, mikä tekee kaikkien voimalaitosinvestointien kannattavuuden kyseenalaiseksi. Investointien kannattavuus perustuu lähinnä odotukseen kohoavasta sähköenergian hinnasta. Odotukset perustuvat mm. siihen, että huomattava määrä sähköntuotantokapasiteettia on poistumassa käytöstä lähimmän vuosikymmenen aikana. Sähköenergian hinnan kohotessa tuulivoiman syöttötariffin kustannus laskee vastaavasti pienentäen valtiolle aiheutuvaa kustannusta. Mikäli hinta saavuttaa syöttötariffin tason, aiheutuva tukikustannus poistuu kokonaan.

Lappeenrannan teknillisen yliopiston tutkijat ovat vuonna 2012 valmistuneessa tutkimuksessaan todenneet, että tuulivoimalla tuotetun sähkön tuotantokustannus on edullisempi kuin uudelle paikalle rakennettavassa ydinvoimalassa kuten Fennovoiman Hanhikiven projektissa. Maatuuli-voiman tuotantokustannus on arviolta 52,7 euroa megawattitunnilta, kun Fennovoiman tyyppisessä ydinvoimalassa kustannus olisi arviolta 57,9 euroa megawattitunnilta (Lappeenrannan teknillinen yliopisto 2012).

Tuulivoiman tuotantokustannusten tasoa ovat viime vuosina laskeneet ja laskevat edelleen tulevaisuudessa mm. teknologian kehittyminen, tuulivoimaloiden keskittäminen laajempiin tuulipuistoihin ja tuulivoimaloiden suurempi yksikkökoko.

Taulukossa 73 on esitetty yhteenveto Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Vaihtoehtojen VE1B ja VE1C kielteiset vaikutukset ovat yleensä ottaen pienempiä kuin VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehtojen, vaikka vaikutusten merkittävydessä ei välttämättä olekaan arvioitu eroja. Toisaalta hankkeiden positiiviset vaikutukset ovat VE1B ja VE1C -vaihtoehtoissa pienempiä kuin muissa vaihtoehtoissa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset myös painottuvat eri vaihtoehtoissa eri alueille.

Taulukko 73. Vaihtoehtojen vertailu ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Arvioitava kohde	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
Asumisviihtyvyys ja elinolot	<u>Rakentamisen aikana</u> vaikutuksia asumisviihtyvyyteen voi syntyä erityisesti raskaan liikenteen määrän hetkellisestä kasvusta hankealueen teillä. Maantieliikenteen vaikutus painottuu lähialueen tiestölle, todennäköisesti teille 8, 7730 ja/tai 18051, joissa vaikutus on tapauskohtaisesti vähäinen/kohtalainen. Liikenteen lisäksi rakentamisen aikana voi syntyä vähäisemmissä määrin vaikutuksia lähiasutukselle melusta ja maisemavaikutuksista.	Kohtalainen
	<u>Toiminnan aikana</u> vaikutuksia asumisviihtyvyyteen voi syntyä melusta ja maisemamuutoksesta sekä välkkeestä. Maisemavaikutukset on arvioitu hankkeen lähialueen kylissä enintään kohtalaisiksi. Melumallinnuksen mukaan kaikissa hankevaihtoehtoissa tulisi olemaan yöajan suunnitteluohjearvojen ylityksiä muutamilla läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Myös välkkeen osalta suositusarvojen ylityksiä olisi arvion mukaan lähes kaikissa vaihtoehdossa parin kiinteistön osalta. Vaikutusten kumulointi (melu, varjostus, maisema) lähialueelle voi lisätä kielteistä vaikutusta asumisviihtyvyyteen, kun asuinvihtyvyyden kannalta tärkeinä pidetyt rauhallisuus ja luonnonläheisyys häiriintyvät.	Kohtalainen lähialueen kylissä ja niiden välisissä yksittäisissä asuin- ja lomakiinteistöissä (Pönttiö, Pahlkala, Torvenkylä, Alajoki, Roukala, Kekolahti, Rautila ja Himankakylä). Vähäinen lähikyliä etäämmällä (mm. Himangan keskusta, meren rannikko jne.)
Virkistyskäyttö	Hankealueiden ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttö on asukaskyselyn ja muiden tietolähteiden perusteella melko runsasta (lähinnä ulkoilua, luonnontuotteiden keräilyä), joka ei ole niin herkkää hankkeen vaikutuksille. Hankealueella ja sen ympäristössä kulkee lisäksi pyöräilyreitti, jota käytetään melko paljon. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse muita merkittäviä virkistyskohteita, joille hankkeesta voisi kohdistua merkittävää haittavaikutusta.	Vähäinen Kohtalainen VE1A, 2 ja 3 –vaihtoehtoissa hankealueella kulkevalle pyöräilyreitille
	Hankealue on melko merkittävä hirven <u>metsä-</u> alue Pohjanpään metsästysseuralle ja Himangan metsästysseuralle. Hirvenmetsästyksen arvioidaan olevan jossain määrin herkempää hankkeen vaikutuksille kuin pienriistan metsästyksen, sillä hirvenmetsästystä ei välttämättä voi harrastaa muualla kuin metsästysseuran omalla alueella. Hirvet ja pienriista todennäköisesti karttavat jonkin verran tuulipuistoaluetta	Kohtalainen (rakentamisvaiheessa) Vähäinen (toimintavaiheessa) VE1B ja VE1C kokonaisuudessaan vähäinen, sillä hankealue pieni ja Torvenkylä ei ole

	erityisesti sen rakentamisvaiheessa, jolloin alueella on paljon riistaeläimiä häiritsevää rakennustoimintaa. Toimintavaiheessa on todennäköistä, että hirvet ja muut riistaeläimet tottuvat melko pian tuulivoimaloihin ja siten hankkeen kielteinen vaikutus riistaeläimiin ja metsästyksen alueella vähenee.	metsästyksen kannalta kovin merkittävä alue.
	<u>Kalastoon ja kalastukseen</u> hankkeella ei ole suoria vaikutuksia, sillä hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vesistövaikutuksia. Vähäisiä välillisiä vaikutuksia virkistyskalastukselle voi aiheutua lähinnä hankkeen maisemavaikutusten kautta. Lähialueella kalastetaan lähinnä vähäisesti vain Pöntiönjoessa.	Vähäinen
Terveysvaikutukset	Hankkeen terveysvaikutusten suuruutta voidaan pitää suurelta osin pienenä, koska hankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän ohjearvoja ja suosituksia (melu ja välke). Muutamien lähimpien asuin- ja loma-asuntojen melun yöajan suunnitteluohjearvo ylittyy, mistä voi aiheutua jonkin asteisia terveysvaikutuksia. VE1C vaihtoehtoa lukuun ottamatta myös väkensärien suositusraajat ylittyvät muutamissa asunnoissa, mikä voi osaltaan lisätä terveysvaikutusta. Riskien ja häiriötilanteiden todennäköisyys on arvioitu pieneksi, eikä siten aiheuta merkittävää terveysriskiä.	Muutamilla lähiympäristön asutuilla kiinteistöillä (lähinnä meluvaikutusten takia) terveysvaikutukset kohtalaisia. Vähäinen muilta osin.
Elinkeinoelämä ja talous	Tuulivoimapuiston työllistävä vaikutus painottuu hankkeiden rakentamisvaiheeseen, toimintavaiheessa vaikutus on pienempi. Rakentamisvaiheessa työllisyysvaikutusta voidaan pitää paikallisella tasolla (lähikunnat) vähäisenä positiivisena vaikutuksena. Laajemmalla aluetasolla hankkeen työllisyysvaikutusta voidaan pitää kohtalaisena, kun otetaan huomioon myös voimaloiden valmistus. Toimintavaiheen aikainen työllistämiskaivutus arvioidaan vähäiseksi.	Rakentamisvaihe: Paikallinen taso vähäinen ja laajempi aluetaso kohtalainen positiivinen vaikutus. Toimintavaihe: Vähäinen positiivinen vaikutus
	Muut taloudelliset vaikutukset: Tuulipuistohanke tuo maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossa ja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimelaisuus lisääntyy alueella.	Vähäinen positiivinen vaikutus VE1B ja 1C Kohtalainen positiivinen vaikutus VE1A, 2 ja 3
Vaikutukset elinkeinoihin	Tuulivoimapuistolla ei katsota olevan kielteisiä vaikutuksia hankkeiden lähialueen nykyiseen elinkeinoelämään, yrityksiin tai työpaikkoihin (mm. maa- ja metsätalous). Päinvastoin tuulipuistohankeella on vähäinen positiivinen vaikutus mm. paikallisten yritysten ja palvelujen työllisyysvaikutuksen myötä. Vaikutuksia lähialueen koti- ja tuotantoeläimiin voidaan pitää vähäisenä, koska etäisyyttä tuulipuistoon on riittävästi. Myöskään läheisen maa-ainestenottoalueen toimintaan hankkeilla ei ole kielteisiä vaikutuksia. Kokkokankaan hankealueen keskellä sijaitsevan villisikatarhan sekä Marjajärventien ja Tömisevän alueen turkistarhojen toimintaan (melun häiriövaikutus eläimille) saattaa koitua vähäistä vaikutusta.	Vähäinen Vähäinen/kohtalainen toiminnan aikainen häiriövaikutus villisikatarhan toimintaan VE1A, VE2 ja VE3. Ei vaikutuksia 1B ja 1C. Vähäinen/kohtalainen toiminnan aikainen häiriövaikutus Marjajärventien ja Tömisevän alueen turkistarhojen toimintaan VE1A, VE2 ja VE3. Ei vaikutuksia 1B ja 1C.

10.3.8 0-vaihtoehdon vaikutukset

Jos hanketta ei toteuteta, sekä sen kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Hankkeeseen liittyvät uhkakuvat (asuinympäristön muutos, vaikutus virkistyskäyttöön, vaikutus luonnonläheisyyteen, vaikutus linnustoon) samoin kuin toiveet ja odotukset (tuulivoiman lisääminen, työllisyys) jäävät toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnille koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle.

10.3.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulipuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla hankkeen tilanteesta ja etenemisestä lähialueen asukkaita. Tätä korostettiin myös muutamissa hankkeen asukaskyselyjen kommentteissa. Tiedottamisella voidaan lieventää hankkeen aiheuttamaa epävarmuutta ja huolia. Esimerkiksi rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia esimerkiksi liikenteen ajoittumisesta ja muista rakentamisen aiheuttamista häiriöistä. Lisäksi hankkeen ympäristövaikutuksia, kuten melua ja väkettä on seurattava ja tarvittaessa lievennettävä, etteivät ne aiheuta ihmisille liiallista haittaa. Lähialueen asukkaille voidaan järjestää esimerkiksi seurantakysely hankkeen vaikutuksista, ja tulosten perusteella tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin.

10.3.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi olla monille asukkaille vieras. Ihmiset saattavat myös arvottaa hankealueen elinympäristönä eri tavalla.

Myös vaikutusten arvioinnin kannalta sosiaalisten vaikutusten arviointi on haastavaa. Arviotavien asioiden subjektiivinen kokeminen on pyritty ottamaan huomioon tuomalle esiin eri näkemys- ja tulkintavaihtoehtoja vaikutusten kokijasta tai kohteesta riippuen. Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi tulkintaa on pyritty selostuksessa avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Asiantuntijatyönä useiden eri näkemysten pohjalta on pyritty muodostamaan kokonaiskuva vaikutuksesta, vaikka välttämättä ei pystytä toteamaan yhtä, eksaktia vaikutusta. Raja-arvojen tms. puuttuessa arviointikin on viime kädessä arvosidonnainen tulkinta lähtötietoaineistojen pohjalta. Vaikutusten arvioinnin aikana yksittäisten asukkaiden näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan esittämään yleisemmällä tasolla, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdotonta tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävää.

Arvioinnin pääasiallisena lähtöaineistona käytetyn asukaskyselyn tulosten erillisraportti on esitetty selostuksen liitteenä. Lähtöaineiston edustavuus on tärkeä osa sosiaalisten vaikutusten arvioinnin luotettavuuden kannalta ja kyselyn osalta sitä voidaan pitää tässä hankkeessa hyvänä (jaettu jokaiseen talouteen 5 kilometrin säteellä, vastausprosentti 26 %).

10.4 Vaikutukset maantieliikenteeseen

Hankealueen länsipuolella kulkee valtatie 8 (Kokkolantie), josta hankealueen pohjoispuolella erkanee itä-kaakkoon yhdystie 18051 (Torvenkyläntie). Torvenkyläntie yhtyy hankealueen itäpuolella yhdystiehen 7730 (Pöntiöntie), joka puolestaan lounaaseen kulkiessaan yhtyy Himangan kirkonkylän alueella seututiehen 775 (Kannustie) ja valtatiehen 8. Kuljetukset hankealueelle hoidettaisiin näiden teiden kautta. Vaihtoehtoisista satamista (Kokkola, Kalajoki) erikoiskuljetukset hoidettaisiin 8-tien kautta suoraan, tai hankevaihtoehdosta riippuen käyttäen myös yhdysteitä 7730 ja/tai 18053. Valtatie 8 on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, valtatieasista tietä, liikennemäärät ovat hankealueen kohdalla kohtuullisia ja tie ei ole niin herkkää lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Yhdystie 7730 on kauttaaltaan päällystettyä, reilut 6 metriä leveää tietä, jonka liikennemäärät ovat tieluokkaan nähden hieman keskimääräistä suurempia. Yhdystie 18051 on kauttaaltaan päällystettyä, reilut 6 metriä leveää ja liikennemäärät ovat tieluokkaa nähden valtakunnallista ja alueellista keskitasoa.

Lähellä satamia (Kokkola, Kalajoki) tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys, eli erikoiskuljetusten määrä on näillä teillä (esimerkiksi satamatiet) suhteellisen vähäistä. Vaikutuksen merkittävyys näille ylemmän tieluokan teille arvioidaan siten vähäiseksi. Merkittävimmät liikennevaikutukset hankkeesta aiheutuvat lähellä hankealuetta, jossa tapahtuu esimerkiksi murskeen ja betonin ajoa ja lisäksi erikoiskuljetukset kuormit-

tavat liikenteen sujuvuutta. Näitä teitä ovat tässä hankkeessa erityisesti valtatie 8 sekä yhdystiet 7730 ja 18051. Valtatielle 8 hankealueen lähialueella tulee todennäköisesti keskittymään hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset, sillä hankealue sijaitsee aivan 8-tien vieressä. Valtatielle 8 kohdistuvaa liikennevaikutusta ei arvioida suurimmassakaan hankevaihtoehdossa (VE3) merkittäväksi (vähäinen), sillä valtatie 8 on hyvää valtatie-tasoa tietä, raskaan liikenteen suhteellinen lisäys ei ole merkittävää ja raskaan liikenteen määrä ei hankkeen myötä ylittäisi tieluokan valtakunnallista keskiarvoa. Yhdystielle 7730 aiheutuisi hankkeesta jonkin verran raskasta liikennettä vaihtoehdoissa VE1A, VE2 ja VE3. Liikennevaikutuksen merkittävyys tielle on arvioitu kaikissa näissä vaihtoehdoissa kohtalaiseksi, sillä yhdystiellä 7730 liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä ovat tiellä nykyiselläänkin yli tieluokan valtakunnallisen tason ja tie on herkempää lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutuksille, vaikka tie on melko hyväkuntoista. Muissa vaihtoehdoissa tielle 7730 ei juurikaan arvioida aiheutuvan hankkeesta raskasta liikennettä (ellei mursketta tulla ottamaan hankealueen eteläpuolelta). Yhdystielle 18051 kohdistuisi arviolta jonkin verran raskasta liikennettä kaikissa muissa hankevaihtoehdoissa paitsi VE1A:ssa. Liikennevaikutuksen merkittävyys tielle 18051 on arvioitu kohtalaiseksi, sillä raskaan liikenteen suhteellinen osuus kasvaisi tiellä melko selvästi ja tie on alemman tieluokan tienä herkempää raskaan liikenteen vaikutuksille, vaikkakin tie on melko hyväkuntoista. VE1C-vaihtoehdossa liikennevaikutuksen merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä raskaan liikenteen määrän lisäys on tässä vaihtoehdossa hyvin pientä, arviolta keskimäärin 3 raskasta kuljetusta päivässä. Jos rakentamisessa tarvittava murske otetaan hankealueen läheltä ja hankealueelle rakennetaan siirrettävä betoniasema, vähentyvät kuljetukset lähialueen teillä arviolta noin puolella. Tällöin hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan 8-tielle vähäiseksi ja teille 7730 ja 18051 vähäiseksi/kohtalaiseksi.

Asiantuntija-arvion mukaan hankkeen lähialueen teillä 8, 7730 ja 18051 hankkeen raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa (kesto noin 2 vuotta) ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusrisiä. Koettu turvallisuuden tunne saattaa kuitenkin heikentyä tien käyttäjien ja tienvarren asukkaiden keskuudessa. Hankkeen raskaan liikenteen lisäys ja myös erikoiskuljetukset tulevat kuitenkin jossain määrin vaikuttamaan erityisesti em. teiden liikenteen sujuvuuteen 2 vuotta kestävässä rakentamisvaiheen aikana. Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen henkilöliikenteen vaikutusta pidetään vähäisenä. Hankkeen liikennevaikutukset ovat suurimmillaan hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ja toisaalta pienimmillään vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C.

10.4.1 Hankealueen tiestön ja liikenteen nykytila

Hankealueen tiestön ja liikenteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Liikenneviraston ylläpitämä tierekisteri
- Tietilasto 2013 (Liikennevirasto 2014)

Hankealueen länsipuolella kulkee valtatie 8 (Kokkolantie), josta hankealueen pohjoispuolella erkanee itä-kaakkoon yhdystie 18051 (Torvenkyläntie). Torvenkyläntie yhtyy hankealueen itäpuolella yhdystiehen 7730 (Pöntiöntie), joka puolestaan lounaaseen kulkiessaan yhtyy Himangan kirkonkylän alueella seututiehen 775 (Kannustie) ja valtatiehen 8.

Pöntiöntieltä erkaneu luoteeseen Marjjärventie, joka sivuaa hankealueen länsireunaa. Hankealueen läpi kulkee luode-kaakko -suunnassa Rautila-Pöntiö -tie, joka on yksityistie (ei tienumeroa). Pöntiön kylästä kaakkoon kulkee Ainalintie (18053). Näiden teiden välissä hankealueella ja sen ympärillä kulkee pienempien yhdysteiden ja metsäteiden verkosto. Hankealueen tiestö ja tiestön keskimääräiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 125. Raskaan liikenteen määrä alueella on esitetty kuvassa 126. Tiestö hankkeen lähialuetta kauempana (oletetuista voimaloiden vaihtoehdoista tuontisatamista) on esitetty kuvassa 130.

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin nykyistä hankkeen lähialueen tiestöä, jolle hankkeesta aiheutuva liikenne todennäköisesti kohdistuu. Nykytilakuvauksessa on keskitytty hankkeen lähialueen teihin, valtatiehen 8, yhdystiehen 7730 ja yhdystiehen 18051 (Torvenkyläntie). Tämä siitä syystä, että todennäköisesti suurin osa hankkeeseen liittyvästä liikenteestä kohdistuu näille teille. Suurin osa tarkasteltavista teistä on pienempiä teitä, jotka ovat todennäköisesti suurempia valta- ja kantateitä herkempiä lisääntyvälle liikenteelle.

eellisiin keskiarvoihin (taulukko 76) on huomioitava, että liikennemäärät hankealueen teillä ovat pitkälti samaa tasoa valtakunnallisten ja alueellisten keskiarvojen kanssa. Poikkeuksena kuitenkin yhdystiellä 7730 liikennemäärät ovat valtakunnallisia keskiarvoja selvästi suurempia.

Taulukko 74. Hankkeen lähialueen tiestön keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVL ras).

	Valtatie 8*	Yhdystie 7730*	Yhdystie 18051*
KVL	3662	521	269
KVL ras	506	39	20
KVL ras -%	14 %	8 %	7 %

*Liikennemäärät ilmoitettu tieosuuden keskiarvona.

Teiden leveydet ja geometria. Valtatie 8 on kauttaaltaan kova-asfalttikonipinnoitteista (AB) 9 metriä leveää valtatieasosta tietä. Yhdystie 7730 ja 18051 ovat kauttaaltaan pehmeä asfalttikonipinnoitteista (PAB) ja 6,25 metriä leveitä teitä (kuvat 127 ja 128). Alueelle johtava muu ylempi tieverkko on päällystettyä ja geometrialtaan tieluokan mukaista.

Nopeusrajoitukset. Yhdystiellä 18051 on voimassa yleinen nopeusrajoitus 80 km/h ja risteysalueilla ja kylien kohdalla rajoitus on 60 km/h. Yhdystiellä 7730 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Valta- ja kantateillä nopeusrajoitus on pääosin 80 tai 100 km/h.

Teiden ja siltojen kantavuus. Kaikilla Suomen teillä on tällä hetkellä yli 60 tonnia painavia ajoneuvoja koskeva raskaan liikenteen enimmäispainorajoitus, mikäli ajoneuvoilla ei ole erikoiskuljetuslupaa. Normaaleissa liikenneolosuhteissa tien rakenteen kestävyys vaikuttaa pikemminkin kuormitusten lukumäärä, eli liikenteen määrä, kuin jokin yksittäinen enimmäiskuormitus. Nykyisen tieverkon osalta ei hankealueen teillä ole normaaleissa liikenneolosuhteissa (nykyisellä liikennesuoritteella kelirikkoajan ulkopuolella) kantavuusongelmaa, kuitenkin esimerkiksi kelirikkoaikana tienpitäjä voi asettaa tiestölle paino- tai muita liikennöintirajoituksia.

Hankealueen teiden varsien sillat pitäisivät olla kantavuudeltaan riittäviä myös raskaille erikoiskuljetuksille.



Kuva 127. Näkymä tieltä 7730 koillisen suuntaan tien 775 risteyksestä (Googlemaps).



Kuva 128. Näkymä 8-tieltä Torvenkyläntielle 18051 kaakon suuntaan (Googlemaps).

10.4.2 Vaikutuksen alkuperä

Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan tuulipuiston rakentamisen aikana. Rakentamisvaihe kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikana liikenteessä on suuri määrä raskasta liikennettä ja erikoiskuljetuksia (kuva 129), kun rakentamisessa tarvittavia materiaaleja kuljetetaan alueelle (mm. voimalat, betonia voimaloiden perustuksiin, asennuskalusto, maa-ainekset huoltoteiden parantamiseen jne.). Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia hankealueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrostoa. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.



Kuva 129. Tuulivoimalan konehuoneen ja navan erikoiskuljetukset (Ville Silvasti Oy).

10.4.3 Vaikutusalue

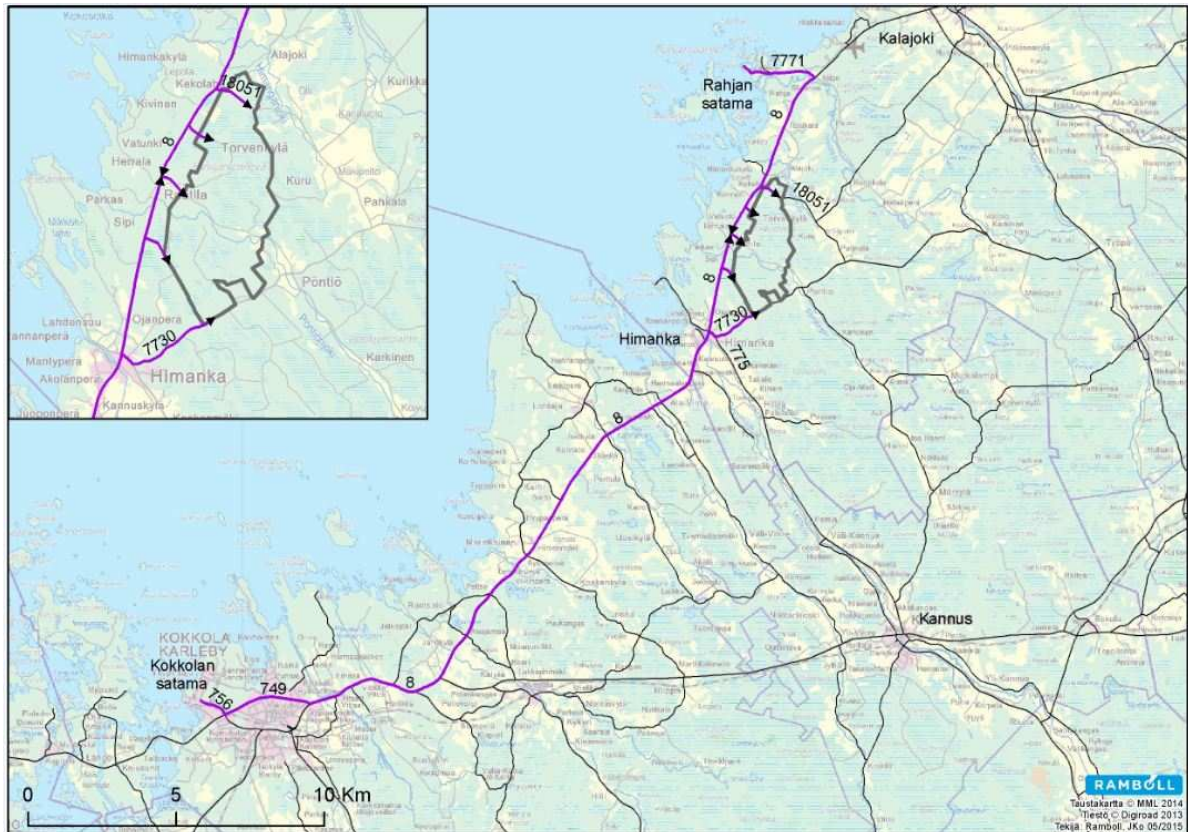
Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistot sijaitsevat erikoiskuljetusten kannalta hyvällä sijainnilla. Valtakunnallinen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) kattaa valtatie 8 kokonaisuudessaan ja sivuaa siten myös hankealuetta. Hankealueen läheisistä satamista tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetuksiin soveltuvin on Kalajoen satama, jota on käytetty jo aikaisemmin useiden muiden tuulivoimahankkeiden kuljetusten määräsatomana, ja josta on käytännössä esteetön yhteys valtatielle 8. Kokkolan satamasta on erikoiskuljetusten kannalta hieman huonompi yhteys valtatielle lähinnä sähköradan ja kiertoliittymien vuoksi, mutta poistamalla esteitä tilapäisesti sekin on käyttökelpoinen.

Hankealueen sijainti valtatie 8 vieressä mahdollistaa huoltoteiden toteuttamisen suoraan valtatieltä 8, mitä voidaan pitää suositeltavana ratkaisuna. Tässä tapauksessa erikoiskuljetusten toteuttamismahdollisuudet ovat erinomaiset, sillä liittymät hankealueelle voidaan toteuttaa huomioiden suurten erikoiskuljetusten vaatimukset. Valtatiellä 8 ei ole merkittäviä ulottumarajoituksia eikä kantavuudeltaan raskaita kuljetuksia rajoittavia siltoja. Mikäli valtatieltä 8 hankealueelle erkanevia yksityisteitä (Marjajärventie, Rautila-Pönttiö –tie jne.) käytetään komponenttien ja muiden rakennusmateriaalien kuljettamisessa, tulee niiden liittymäalueita laajentaa ottaen huomioon etenkin pitkien siipikujetusten saapumissuunta. Sen sijaan valtatie 8 ja yhdystien 18051 (Torvenkyläntie) liittymäalue on jo nykyisin erittäin tilava.

Hankealueen eteläosien kuljetukset voidaan toteuttaa myös yhdystien 7730 (Pönttiöntie) kautta. Pönttiönjoen sillan (kantavuutta ei tarkistettu) sekä Pönttiön kylän kohdalla olevien lukuisten ilmajohtojen vuoksi kylän läpi kulkemista ei suositella, vaan kuljetusten on syytä saapua hankealueen eteläosiin seututien 775 kautta. Käännös valtatieltä 8 seututielle 775 on lähinnä valaisinpylväiden ja keskisaarekkeiden johdosta hieman ahdas, joten liittymää jouduttaisiin näiltä osin todennäköisesti tilapäisesti muokkaamaan pitkiä kuljetuksia varten. Sen sijaan seututien 775 ja yhdystien 7730 liittymäalue on korkeahkoa keskisaarekettä lukuun ottamatta pitkille kuljetuksille soveltuva. Tästä eteenpäin aina hankealueelle erkaneviin huoltoteiden liittymiin asti yt 7730 on jokseenkin mutkainen, minkä lisäksi tiellä on jonkin verran korkeuseroja, mitkä vaikuttavat kohtaavan liikenteen näkyvyyteen. Näiden ja hyvien väistöpaikkojen puuttumisen vuoksi kuljetuksissa on kiinnitettävä huomiota etuvaroitusautojen riittävään etäisyyteen varsinaisesta kuljetuksesta. Huoltoteiden liittymät on rakennettava uusiksi ottaen huomioon eteläinen saapumissuunta. Asfaltoidun pinnan sekä riittävän leveyden (6,0 + 0,25 m pientareet) ansiosta tie soveltuu kuitenkin

lähtökohtaisesti erikoiskuljetusten ja muiden raskaiden kuljetusten tarpeisiin myös sateisimpina vuodenaikoina.

Hankealueen pohjoisosiin voi olla tarvetta käyttää myös yhdystietä 18051. Tie on profiililtaan yhtä leveä kuin yt 7730. Tien alkupäässä ei ole tiekuvien perusteella merkittäviä esteitä erikoiskuljetuksille. Tien kohtalaisesta kapeudesta johtuen myös tällä välillä on kiinnitettävä huomiota vastaantulevan liikenteen ohjaamiseen sivuun hyvissä ajoin. Liittymät huoltotieverkostolle on myös tässä tapauksessa rakennettava uusiksi.



Kuva 130. Vaihtoehtoiset reitit ja tiestö oletetuista voimaloiden tuontisatamista (Kokkola ja Kalajoki Rahja) Kokkokankaan ja Torvenkylän hankealueille.

10.4.4 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Arviossa hankkeen aiheuttama liikennemäärälisäys on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen teille (7730, 18051, 8-tie), koska ne ovat alemman tieluokan teinä herkempiä liikenteen lisäykselle ja/tai näille teille hankkeen aiheuttama liikenne kokonaisuudessaan (erikoiskuljetukset, soran ja hiekan kuljetus, betonikuljetukset jne.) todennäköisesti keskittyy. Vaihtoehtoisista tuontisatamista (Kokkola, Kalajoki) kulkevien erikoiskuljetusten vaikutus ylemmän tieluokan teille on arvioitu yleispiirteisemmin. Tässä suunnitteluvaiheessa ei vielä tiedetä, mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan, mikä osaltaan aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Hankevastaava kuitenkin pyrkii ottamaan tarvittavat materiaalit lähialueelta. Esimerkiksi hankealueen eteläpuolella on kalliomurskeen ottoalue. Myös siirrettävän betoniaseman perustamista tutkitaan, mikä vähentäisi kuljetusten määrää.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat:

- Tuodaan erikoiskuljetuksina. Arvioitu, että kuljetuksia on n. 7–10 per voimala.

Betoni ja teräs voimalan perustuksiin:

- Betonia n. 600 m³ ja raudoitusterästä n. 60 tn per voimala (oletuksena maavarainen perustus).

Voimaloiden nostoalueilta ja huoltoteiden kohdalta poistettavat kaivuumassat sekä niiden rakentamisessa tarvittava murske ja hiekka:

- Nostoalustoilta poistettava kaivumassa 500 m³ per voimala ja rakentamisessa tarvittava murske ja hiekka 2500 m³ per voimala.
- Uusilta huoltoteiltä poistettava kaivumassa 2000 m³/km ja rakentamisessa tarvittava murske/hiekka 6000 m³/km.
- Laskelmissa kaivuumassat viedään alueelta pois, vaikka todellisuudessa kaivuumassoja saatetaan jättää hankealueelle. Kunnostettavien metsäautoteiden osalta on arvioitu, että ne pitää rakentaa kokonaan "uusiksi", eli ne ovat verrattavissa kokonaan uudestaan rakennettaviin teihin.
- Kunnostettaville teille tarvittava murske/hiekka 2000 m³/km.

Henkilöliikenne:

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty edellisten olettamusten perusteella arvio rakentamisen aikaisista hankealueelle tulevista kuljetuksista. Hankealueelta lähtevät tyhjien kuljetusten määrä on sama. Myös hankealueelta lähtevien kaivuumassojen kuljetukset on huomioitu taulukossa.

Taulukko 75. Hankealueelle tulevien kuljetusten liikennemäärät.

Vaihtoehdot	Voimalan komponentit (kpl)		Perustus (kpl)	Nostoalue (kpl)	Kunnostettava tie (kpl)	Uusi tie (kpl)	Yhteensä
VE 1A	154	220	1 694	2 640	1 760	7 040	13 354
VE 1B	63	90	693	1 080	720	2 880	5 463
VE 1C	28	40	308	480	320	1 280	2 428
VE 2	210	300	2 310	3 600	2 400	9 600	18 210
VE 3	252	360	2 772	4 320	2 880	11 520	21 852

Suurimmat yksittäiset liikennemäärät ajoittuvat perustusten valupäivään, jolloin betoniautoja voi parhaimmillaan ajaa alueelle noin 20 minuutin välein. Yhden voimalan perustus valetaan kerralla ja valu kestää noin yhden vuorokauden.

10.4.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärää ja ennustettuja onnettomuusmäärien kasvua valtakunnalliseen keskiarvoon ja osin alueelliseen keskiarvoon (taulukko 76). Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Lisäksi on arvioitu erikoiskuljetusten määrää, sillä niillä on vielä suurempi merkitys liikenteen sujuvuudelle. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 77.

Taulukossa 77 esitettyjen kriteerien lisäksi vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutuksen suuruuteen. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 76. Keskimääräiset liikennemäärät sekä onnettomuusmäärät valtateilla, seututeilla ja yhdysteillä Suomessa.

	Valtatiet Suomessa	Valtatiet Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaa + Kainuu	Seututiet Suomessa	Seututiet Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaa + Kainuu	Yhdystiet Suomessa	Yhdystiet Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaa + Kainuu
Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL)	5537	3953	1397	1086	336	296
Keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS)	548	387	87	67	16	15

Taulukko 77. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Kokonaisliikennemäärä jää alle alueellisen keskiarvon.	Kokonaisliikennemäärä jää alle kansallisen keskiarvon.	Kokonaisliikennemäärä ylittää kansallisen keskiarvon.
Raskaan liikenteen määrä jää alle alueellisen keskiarvon.	Raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon.	Raskaan liikenteen määrä ylittää kansallisen keskiarvon.
Raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä jää alle 10 %.*	Raskaan liikenteen osuus koko liikennemäärästä on 10–20 % välillä.	Raskaan liikenteen osuus koko liikenteen määrästä > 20 %.

*Raskaan liikenteen osuuden kansallinen keskiarvo on Suomessa 10 %. Yli 20 % lisäys raskaaseen liikenteeseen vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

10.4.6 Vaikutuskohteen herkkyytaso

Liikenteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määräytyy ensinnäkin tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Herkkyytsoon vaikuttavat myös nykyisen liikenteen määrä ja raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä.

Taulukko 78 kuvaa liikenteen herkkyyden kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Taulukko 78. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
<u>Nykyinen</u> liikennemäärä jää kyseisen tietyypin alueellisen keskiarvon alapuolelle (E-Pohjanmaan ja P-Pohjanmaan ELY-keskusten ka).	<u>Nykyinen</u> liikennemäärä ylittää alueellisen keskiarvon.	<u>Nykyinen</u> liikennemäärä ylittää tietyypin kansallisen keskiarvon.
Raskaan liikenteen prosenttiosuus jää alle tietyypin kansallisen keskiarvon.	Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyypin kansallisen keskiarvon.	Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyypin alueellisen keskiarvon.
Tien leveys > 8 m.	Tien leveys 6-8 m.	Tien leveys on < 6 m.

10.4.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys

Voimalan osia sekä mahdollisesti myös muita rakennusmateriaaleja hankealueelle tuotaisiin todennäköisesti vaihtoehtoisesti joko Kokkolan tai Kalajoen Rahjan satamista. Kuvassa 130 on hahmoteltu vaihtoehtoisia kuljetusreittejä hankealueelle. Satamista pääteille johtavat tiet, kuten tiet 756 ja 7771 ovat vilkasliikenteisiä teitä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat kuitenkin tyypillisiä satamaan ja teollisuusalueille johtavia teitä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan matalaksi.

Valtatie 8

Valtatie 8 on paikoin vilkasliikenteinen, esimerkiksi välillä Kokkola-vt 28 liikennemäärät ovat valtakunnalliseen keskiarvoon verrattuna kaksinkertaisia. Toisaalta esimerkiksi hankealueen kohdalla 8-tien liikennemäärät ovat hieman tieluokan valtakunnallista keskiarvoa pienempiä. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, valtatieasoisista tietä. Näistä syistä tien herkkyys lisääntyvälle liikenteelle määritellään vilkasliikenteisillä osuuksilla keskiarvoiseksi ja muutoin (esimerkiksi hankealueen kohdalla) matalaksi.

Yhdystie 7730

Yhdystien 7730 kokonaisliikennemäärä sekä raskaan liikenteen määrä ovat tieluokan valtakunnallisia ja alueellisia keskiarvoja suurempia. Tie on loivasti mutkittelevaa ja lisäksi tiellä on jonkin verran korkeuseroja, mitkä vaikuttavat kohtaavan liikenteen näkyvyyteen. Tie on kuitenkin kauttaaltaan pinnoitettua, melko leveää ja siten hyväkuntoista hankkeen raskasta liikennettä varten. Välillä 775 tien risteys-Marjajärventie yhdystien 7730 varrella ei ole paljon asutusta, ja Pöntiön kylän lävitse raskaita kuljetuksia tulee olemaan todennäköisesti hyvin vähän. Yhdystien 7730 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan näiden seikkojen perusteella keskiarvoiseksi.

Yhdystie 18051

Kokonaisliikennemäärältään ja raskaan liikenteen määrältään yhdystie 18051 ei ole erityisen vilkas; liikennemäärät ovat tieluokan alueellista tasoa. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan yhdystietä 7730 vastaavaa, eli soveltuu raskaille kuljetuksille. 8 -tieltä huoltoteille saakka yhdystien 18051 varrella ei ole juurikaan asutusta. Torvenkylän lävitse raskaita kuljetuksia tulee olemaan todennäköisesti hyvin vähän. Näillä perusteiden yhdystien 18051 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan keskiarvoiseksi.

Vaikutuksen suuruus

Arvion mukaan hankkeesta koituisi rakentamisvaiheessa hankevaihtoehdosta riippuen yhteensä 2 400-21 900 kuljetusta kahden vuoden ajalle (kappale 10.4.4.). Tämä tarkoittaisi noin 3-30 raskasta kuljetusta per päivä. Tästä melko pieni osa on todennäköisesti satamista asti tuotavia erikoiskuljetuksia ja muita raskaita kuljetuksia, joten vaihtoehtoisista satamista hankealueelle johtaville teille (esimerkiksi tiet 756, 749, 7771, 8) kuljetusten vaikutusten suuruus arvioidaan pieneksi.

Taulukossa 79 on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta hankkeen lähialueen teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Liikenteen lisäys on arvioitu kappaleessa 10.4.4. esitettyjen lähtöaineistojen perusteella ja arviota voidaan pitää suuntaa antavana. Laskennassa on oletettu, että kaikki liikenne kohdistuu teille 8, 7730 ja 18051, mikä ei todennäköisesti pidä täysin paikkaansa, koska tässä vaiheessa ei

esimerkiksi tiedetä varmasti, mistä rakentamisessa tarvittava murske/hiekka tuodaan. Yhdystien 7730 ja 18051 osalta laskennassa on arvioitu, että noin neljäsosa raskaan liikenteen kokonaismäärästä kohdistuisi kummallekin näistä teistä. Taulukon 79 arvio on laskettu suurimmalle hankevaihtoehdolle VE3 (36 voimalaa).

Vaihtoehdossa VE1A yhdystielle 18051 ei koituisi hankkeesta liikennevaikutuksia Torvenkylän hankkeen pois jäämisen takia. VE1A:ssa raskaita kuljetuksia aiheutuisi arviolta noin 19 päivässä. Tämä tarkoittaisi valtatie 8 osalta raskaan liikenteen kasvua 3,8 %:lla. Raskaan liikenteen kokonaismäärä tiellä ei ylittäisi valtakunnallista keskiarvoa, lisäksi rakentamisvaiheen kesto on melko lyhytaikainen, noin kaksi vuotta. Vaikutuksen suuruus arvioidaan siten pieneksi. Yhdystielle 7730 aiheutuisi tässä vaihtoehdossa arviolta noin kolmasosa hankkeen raskaasta liikenteestä. Raskaan liikenteen osuuden kasvu olisi tällöin noin 15 %. Liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä on tiellä nykyiselläänkin yli tieluokan valtakunnallisen tason. Koska rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin verrattain lyhyt, arvioidaan liikennevaikutuksen suuruus tielle keskisuureksi.

Vaihtoehdossa VE1B yhdystielle 7730 ei koituisi hankkeesta liikennevaikutuksia Kokkokankaan hankkeen pois jäämisen takia. VE1B:ssa raskaita kuljetuksia aiheutuisi arviolta noin 8 päivässä. Tämä tarkoittaisi valtatie 8 osalta raskaan liikenteen kasvua 1,6 %:lla. Koska suhteellinen kasvu on vähäistä ja rakentamisen kesto noin kaksi vuotta, vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi. Yhdystielle 18051 aiheutuisi tässä vaihtoehdossa arviolta enintään noin puolet hankkeen raskaasta liikenteestä. Raskaan liikenteen osuuden kasvu olisi tiellä tällöin noin 20 %. Raskaan liikenteen määrä on tiellä nykyisellään valtakunnallista keskitasoa, mutta kokonaisliikennemäärä on alle valtakunnallisen ja alueellisen tason. Rakentamisvaiheen kesto ja edellä olevat seikat huomioiden vaikutuksen suuruus tielle 18051 arvioidaan keskisuureksi.

Vaihtoehdossa VE1C yhdystielle 7730 ei koituisi hankkeesta liikennevaikutuksia Kokkokankaan hankkeen pois jäämisen takia. VE1C:ssä raskaita kuljetuksia aiheutuisi arviolta noin 3 päivässä. Tämä tarkoittaisi valtatie 8 osalta raskaan liikenteen kasvua 0,6 %:lla. Koska suhteellinen kasvu on vähäistä ja rakentamisen kesto noin kaksi vuotta, vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi. Yhdystielle 18051 aiheutuisi tässä vaihtoehdossa 2/3 hankkeen raskaasta liikenteestä. Raskaan liikenteen osuuden kasvu olisi tiellä tällöin noin 10 %. Suhteessa pienen raskaan liikenteen lisäyksen vuoksi vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi.

Vaihtoehdossa VE2 raskaita kuljetuksia aiheutuisi arviolta noin 25 päivässä. Tämä tarkoittaisi valtatie 8 osalta raskaan liikenteen kasvua 5 %:lla. Raskaan liikenteen kokonaismäärä tiellä ei ylittäisi valtakunnallista keskiarvoa. Koska suhteellinen kasvu on vähäistä ja rakentamisen kesto noin kaksi vuotta, vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi. Arvioidaan, että tässä hankevaihtoehdossa noin neljäsosa hankkeen raskaasta liikenteestä jakautuisi sekä yhdystielle 7730 että 18051. Yhdystiellä 7730 raskaan liikenteen osuus kasvaisi tällöin noin 15 %:lla. Liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä on tiellä nykyiselläänkin yli tieluokan valtakunnallisen tason. Koska rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin verrattain lyhyt, arvioidaan liikennevaikutuksen suuruus tielle keskisuureksi. Yhdystiellä 18051 hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen osuuden kasvu olisi noin 30 %. Raskaan liikenteen määrä on tiellä nykyisellään valtakunnallista keskitasoa, mutta kokonaisliikennemäärä on alle valtakunnallisen ja alueellisen tason. Rakentamisvaiheen kesto ja edellä olevat seikat huomioiden vaikutuksen suuruus tielle 18051 arvioidaan keskisuureksi.

Vaihtoehdossa VE3 raskaita kuljetuksia aiheutuisi arviolta noin 30 päivässä. Teille 8, 7730 ja 18051 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruusluokka arvioidaan samaksi hankevaihtoehdon VE2 kanssa, vaikka VE3:ssa vaikutus on hieman isomman raskaan liikenteen määrän takia suurempi.

Jos rakentamisessa tarvittava murske otetaan hankealueen eteläpuolella sijaitsevalta kalliomurskeen ottoalueelta ja hankealueelle rakennetaan siirrettävä betoniasema, raskaan liikenteen mää-

rä lähialueen teillä vähenisi arviolta noin 50 %:lla. Tällöin vaikutuksen suuruutta pidetään tiellä 8 pienenä ja yhdysteillä 7730 ja 18051 pienenä/keskisuurena.

Taulukko 79. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden rakentamisvaiheen aikainen liikennemäärien kasvu (raskas liikenne) valtatiellä 8, yhdystiellä 7730 ja yhdystiellä 18051. Liikennemäärien lisäykset on laskettu suurimman hankevaihtoehdon VE3 (36 voimalaa) mukaan.

	valtatie 8	yhdystie 7730	yhdystie 18051
Nykyinen KVL	3662	521	269
odotettu kasvu -%	0,8 %	1,5 %	3 %
uusi KVL	3692	529	277
Nykyinen KVLRAS	506	39	20
odotettu kasvu -%	5,9 %	21 %	40 %
uusi KVLRAS	536	47	28

Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka on erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävämpää, sillä ne ovat herkempiä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Suuri raskaan liikenteen määrä on myös uhka liikenneturvallisuudelle, etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle.

Lähellä satamia (Kokkola, Kalajoki) tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys, eli erikoiskuljetusten määrä on näillä teillä (esimerkiksi satamatiet) suhteellisen vähäistä. Vaikutuksen merkittävyys näille ylemmän tieluokan teille arvioidaan siten vähäiseksi. Merkittävimmät liikennevaikutukset hankkeesta aiheutuvat lähellä hankealuetta, jossa tapahtuu esimerkiksi murskeen ja betonin ajoa ja lisäksi erikoiskuljetukset kuormittavat liikenteen sujuvuutta. Näitä teitä ovat tässä hankkeessa erityisesti valtatie 8 sekä yhdystiet 7730 ja 18051. Valtatielle 8 hankealueen lähialueella tulee todennäköisesti keskittymään hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset, sillä hankealue sijaitsee aivan 8-tien vieressä. Valtatielle 8 kohdistuvaa liikennevaikutusta ei arvioida suurimmassakaan hankevaihtoehdossa (VE3) merkittäväksi (vähäinen), sillä valtatie 8 on hyvää valtatieasoisista tietä, raskaan liikenteen suhteellinen lisäys ei ole merkittävää ja raskaan liikenteen määrä ei hankkeen myötäkään ylittäisi tieluokan valtakunnallista keskiarvoa. Yhdystielle 7730 aiheutuisi hankkeesta jonkin verran raskasta liikennettä vaihtoehdoissa VE1A, VE2 ja VE3. Liikennevaikutuksen merkittävyys tälle tielle on arvioitu kaikissa näissä vaihtoehdoissa kohtalaiseksi, sillä yhdystiellä 7730 liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä ovat tiellä nykyiselläänkin yli tieluokan valtakunnallisen tason ja tie herkempää lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutuksille, vaikkakin tie on melko hyväkuntoista. Muissa vaihtoehdoissa tielle 7730 ei juurikaan arvioida aiheutuvan hankkeesta raskasta liikennettä (ellei mursketta tulla ottamaan hankealueen eteläpuolelta). Yhdystielle 18051 kohdistuisi arviolta jonkin verran raskasta liikennettä kaikissa muissa hankevaihtoehdoissa paitsi VE1A:ssa. Liikennevaikutuksen merkittävyys tielle 18051 on arvioitu kohtalaiseksi, sillä raskaan liikenteen suhteellinen osuus kasvaisi tiellä melko selvästi ja tie on alemman tieluokan tienä herkempää raskaan liikenteen vaikutuksille, vaikkakin tie on melko hyväkuntoista. VE1C-vaihtoehdossa liikennevaikutuksen merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä raskaan liikenteen määrän lisäys on tässä vaihtoehdossa hyvin pientä, arviolta keskimäärin 3 raskasta kuljetusta päivässä. Jos rakentamisessa tarvittava murske otetaan hankealueen läheltä ja hankealueelle rakennetaan siirrettävä betonasema, vähentyvät kuljetukset lähialueen teillä arviolta noin puolella. Tällöin hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan 8-tielle vähäiseksi ja teille 7730 ja 18051 vähäiseksi/kohtalaiseksi.

Yleensä ottaen liikennemäärien lisääntyminen heikentää liikenneturvallisuutta ja lisää onnettomusriskiä. Asiantuntija-arvion mukaan hankkeen lähialueen teillä 8, 7730 ja 18051 hankkeen raskaan liikenteen lisäys rakentamisvaiheessa ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomusriskiä. Koettu turvallisuuden tunne saat-

taa kuitenkin heikentyä tien käyttäjien ja tienvarren asukkaiden keskuudessa. Hankkeen raskaan liikenteen määrän lisäys ja myös erikoiskuljetukset tulevat kuitenkin jossain määrin vaikuttamaan erityisesti em. mainittujen teiden liikenteen sujuvuuteen arviolta 2 vuotta kestävästä rakentamisvaiheen aikana. Näin on erityisesti vilkkaammilla liikennöidyillä tieosuuksilla, kuten esimerkiksi Himangan keskustaaajaman alueella ja lähetyvillä teillä 8 ja 7730. Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen henkilöliikenteen vaikutusta pidetään vähäisenä. Liikennevaikutusten merkittävyys eri tieosuuksille on esitetty kootusti taulukossa 80.

Taulukko 80. Vaihtoehtojen vertailu ja liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Arvioitava kohde	Vaikutus	Vaikutuksen merkittävyys
VE1A	Valtatien 8 osalta raskaan liikenteen suhteellinen lisäys ei merkittävä. Raskaan liikenteen kokonaismäärä tiellä ei ylittäisi valtakunnallista keskiarvoa, lisäksi rakentamisvaiheen kesto on melko lyhytaikainen, noin kaksi vuotta. Yhdystiellä 7730 liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä ovat tiellä nykyiselläänkin yli tieluokan valtakunnallisen tason ja tie herkempää lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutuksille, vaikkakin tie on hyväkuntoista.	8-tie: Vähäinen Yhdystie 7730: Kohtalainen. Yhdystie 18051: Ei vaikutuksia
VE1B	Valtatien 8 osalta raskaan liikenteen suhteellinen lisäys ei merkittävä. Yhdystiellä 18051 raskaan liikenteen osuuden kasvu 20 % ja tie herkempää lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutuksille.	8-tie: Vähäinen Yhdystie 18051: Kohtalainen Yhdystie 7730: Ei vaikutuksia
VE1C	Hankkeen raskaan liikenteen suhteellinen kasvu valtatiellä 8 ja yhdystiellä 18051 suhteessa pientä (arviolta teille yhteensä keskimäärin 3 raskasta kuljetusta päivässä).	8-tie: Vähäinen Yhdystie 18051: Vähäinen Yhdystie 7730: Ei vaikutuksia
VE2	Valtatiellä 8 raskaan liikenteen suhteellinen kasvu melko pientä, tieluokan valtakunnallinen raskaan liikenteen keskiarvo ei ylity. Lisäksi rakentamisvaiheen kesto on melko lyhytaikainen, noin kaksi vuotta. Yhdysteillä 7730 ja 18051 raskaan liikenteen suhteellinen osuus kasvaisi 15–30 %. Tiet ovat myös herkempiä raskaan liikenteen kasvun vaikutuksille, vaikka tiet hyväkuntoisia.	8-tie: Vähäinen Yhdystiet 7730 ja 18051: Kohtalainen
VE3	Teille 8, 7730 ja 18051 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruusluokka arvioidaan samaksi hankevaihtoehdon VE2 kanssa, vaikka VE3:ssa vaikutus on hieman isomman raskaan liikenteen määrän takia suurempi.	8-tie: Vähäinen Yhdystiet 7730 ja 18051: Kohtalainen
Vaikutukset tilanteessa, jossa murske ja betoni otetaan hankealueelta (kaikki hankevaihtoehdot)	Jos rakentamisessa tarvittava murske otetaan hankealueelta ja sinne rakennetaan siirrettävä betoniasema, vähentyvät kuljetukset lähialueen teillä arviolta noin puolella. Tällöin vaikutukset hankkeen lähiteillä noin puolittuvat.	8-tie: Vähäinen Yhdystiet 7730 ja 18051: Vähäinen/Kohtalainen (jos raskasta liikennettä ko. tieosuuksille kohdistuu ko. hankevaihtoehdossa)

Tuulivoimalaitosten osat joudutaan todennäköisesti tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, sillä tuulivoimalaitoksen osat ovat 20-60 m pitkiä ja painavimmat osat voivat olla yli 100 tn. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetuk-

set heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa esimerkiksi valtatie 8 vilkkaimmilla tieosuuksilla.

Hankkeiden huoltotiestönä hyödynnetään enimmäkseen olemassa olevia teitä tai perusparannettavia teitä, joilta on jo olemassa oleva liittymä yleisiin teihin. Jonkin verran joudutaan myös rakentamaan uusia huoltoteitä ja uusia liittymiä yleisille teille. Uusien yksityistieliittymien rakentaminen tai nykyisten liittymien parantaminen edellyttävät ELY-keskuksen myöntämää liittymälupaa. Liittymälupien ja erikoiskuljetuslupien lisäksi voidaan tarvita lisäksi lupia tieltä käsin tehtävää työtä varten sekä lisäksi ELY-keskuksen kanssa tehtäviä sopimuksia kaapelien, putkien tai muiden vastaavien rakenteiden sijoittamiseksi tiealueelle.

Tiestön kunnon osalta tarkastelluilla kuljetusreiteillä ei pitäisi olla kantavuusongelmia. Todennäköisimpien kuljetusreittien tiet hankealueelle ovat päällystettyjä ja pääosin melko hyväkuntoisia teitä. Hankealueen teiden varsien sillat pitäisivät olla kantavuudeltaan riittäviä myös raskaille erikoiskuljetuksille. Asia varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Hankealueen sisäisten sisääntulo- ja huoltoteiden kantavuus ja kunto varmistetaan hankkeen liikennemäärille soveltuviksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa lisääntyvä liikenne hankealueen teillä lisää jonkin verran myös tienvarren melu- ja pölyhaittoja. Asiantuntija-arvion mukaan liikenne alueen teillä ei kuitenkaan lisääntyisi suhteessa niin paljoa, että liikennemelu kantautuisi nykyistä selvästi kauemmas. Lisäksi kyseessä ei ole ns. jatkuva liikennemelu, kuten vaikkapa kaupungeissa, ja hankealueen teillä on myös ns. autottomia hetkiä. Tienvarren asukkaat voivat kuitenkin kokea ympäristönsä meluisammaksi. Tätä vaikutusta tosin lieventää se, että yhdysteiden 7730 ja 18051 tieosuuksilla, joihin suurin osa raskaista kuljetuksista keskittyy, ei ole paljoa asukkaita. Huoltoteiden varsilla puolestaan ei ole lainkaan asutusta. Lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat pölyhaitat eivät todennäköisesti ole merkittäviä, sillä lähes kaikki tieosuudet ovat päällystettyjä. Ainoastaan huoltotiestö on sorapintaista, mutta huoltotiestön varrella ole asutusta. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä lisää osaltaan myös äänivaikutusta kuljetuksiin käytettävien teiden varsilla. Koska näissä hankkeissa tullaan käyttämään pääasiallisina kuljetusreiteinä isompia valtateitä, joiden välittömällä vaikutusalueella ei ole asuinrakennuksia, arvioidaan hankkeiden aiheuttama äänivaikutus vähäiseksi. Myöskään yhdysteiden 7730 ja 18051 osuuksilla, joita todennäköisesti tul-taisiin käyttämään pääasiallisesti hankkeen kuljetusreiteinä, ei sijaitse teiden välittömässä läheisyydessä asutusta, joka voisi häiriintyä lisääntyvästä äänivaikutuksesta. Hankkeen rakentamisvaiheen lisääntyvän raskaan liikenteen myötä ajoneuvoista koituvat ilmapäästöt kasvavat suhteessa liikennemäärien lisäykseen. Koska joukossa on myös hitaasti eteneviä raskaita erikoiskuljetuksia, joiden päästöt ovat keskimääräistä suurempia, päästölisäys on merkittävämpi verrattuna tavallisen raskaan liikenteen lisäykseen. Kokonaisuudessaan, kun otetaan huomioon rakentamisvaiheen suhteessa lyhyt kesto (noin kaksi vuotta), hankkeiden liikenteen aiheuttamia ilmapäästöjä ei pidetä merkittävänä kun verrataan hankkeiden tuomaa positiivista ilmastovaikutusta kokonaisuudessaan.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tehtävillä teiden parannustoilla on pitkäaikaisia myönteisiä vaikutuksia alueen tiestön kuntoon ja liikennöitävyyteen.

10.4.8 0-vaihtoehdon vaikutukset

Jos tuulivoimapuistoa ei toteuteta, lähialueen liikenne ja liikenneturvallisuustilanne pysyvät nykyisellään. Hankkeen yhteydessä tehtävät teiden parannustyöt hankealueen tiestölle jäisivät toteutumatta.

10.4.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tiestön kunto ja kantavuus

Hankealueelta tulevat huoltotiet yhtyvät lopulta valtatiehen 8 sekä yhdysteihin 7730 ja 18051. Osa huoltotiestöstä perusparannetaan ja osa joudutaan rakentamaan kokonaan uudelleen. Kun huoltotiestön kantavuus ja kunto varmistetaan hankkeen liikennemäärille soveltuviksi, ei kantavuusongelmia hankkeen liikenteestä johtuen pitäisi syntyä. Teillä 8, 7730 tai 18051 tai tätä ylempällä alueen tieluokan teillä merkittäviä kantavuusongelmia ei pitäisi olla, ja siten teiden perusparantamisen tarvetta ei todennäköisesti ole. Jos hankkeen aikataulu sallii, olisi suositeltavaa keskittää raskaimmat kuljetukset talviaikaan, jolloin koko tieverkko on jäässä ja kantavuus kesäaikaa ja varsinkin kevään kelirikkoaikaa parempi.

Liikenneturvallisuus

Tuulipuiston liikenteen aiheuttamat haitat voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään hoitamaan klo 7–21, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi siten, että vältetään kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä kulkua ruuhka-aikana.

Hankevastaava tai kuljetusyrittäjät voivat parantaa koettua liikenneturvallisuutta myös konkreettisilla toimilla kuten ajoittamalla kuljetukset siten, että niissä pidetään tauko koulujen alkamis- ja loppumisaikoihin sekä jakamalla kuljetusreittien varren asukkaille heijastinliivejä. Tienpitäjä voi myös alentaa hankealueen läheisten teiden (erityisesti 7730 ja 18051) nopeusrajoitusta rakentamisen ajaksi asutuksen kohdalla ja kuljetusyrittäjä sitoutuu noudattamaan alennettua rajoitusta. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää liikenneturvallisuuden edistämiseen teillä 7730 ja 18051, sillä ne ovat alemman tieluokan teinä herkempiä raskaan liikenteen määrän kasvulle. Tosin liikenneturvallisuuden edistämiseen tulisi kiinnittää huomiota myös valtatiellä 8 hankealueen kohdalla, erityisesti niinä aikoina, jolloin raskaan liikenteen määrä hankealueelle on erityisen runsas (esimerkiksi perustusten valu, erikoiskuljetukset).

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana koetut kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen jälkeen ja mahdolliset tehdyt parantamistoimenpiteet hankealueelle johtavilla teillä palvelevat tienkäyttäjiä tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeenkin.

10.4.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden määrästä, niihin tarvittavista betonista ja teräksestä sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioidusta, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina. Tässä suunnitteluvaiheessa ei ole myöskään varmaa tietoa siitä, mistä voimalat ja muut tarvittavat rakennusmateriaalit alueelle tuodaan. Erityisesti epävarmuutta on siitä, mistä rakentamisessa tarvittavat murske, betoni jne. alueelle tuodaan. Arviointi on kuitenkin tehty tarkemmin hankealueen läheisille alemman tieluokan teille, joille selvästi on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Lisäksi on oletettu, että rakentamisvaiheessa kaikki voimaloiden ja huoltoteiden pohjien kaivumassat vietäisiin hankealueelta pois, vaikka todellisuudessa osa kaivumassoista läjitetään hankealueelle.

10.5 Vaikutukset lentoliikenteeseen, Puolustusvoimien toimintaan, tutkien toimintaan sekä viestintäyhteyksiin

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30-60 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Lupa voidaan myöntää, jos lentoturvallisuus ei vaarannu. Luvassa tavallisesti veloitetaan myös korkeiden rakennelmien merkitsemiseen lentoestevaloin. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on myöntänyt 22.3.2013 Kokkokankaan tuulipuistolle ja 30.5.2014 Torvenkylän tuulipuistolle lentoesteen pystyttämiseksi haetun korkeuden (195-220 metriä maanpinnasta) mukaisesti lentoesteluvat. Lentoesterajoitukset eivät siten lähtökohtaisesti estä hankkeen toteutumista. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen hankealueelle ulottuvan Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueen rajoittavana korkeutena on 340 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on vähemmän kuin korkeusrajoitusalueen maksimikorkeus, minkä perusteella vaikutuksia Kokkola-Pietarsaaren lentokentän toiminnalle ei syntyisi. Myöskään muiden hankealueen lähialueella sijaitsevien lentopaikkojen turvallisuus ei vaarannu.

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattu riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampumaharjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Torvenkylän tuulipuistohankkeen vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. 27.6.2014 saadun lausunnon mukaan Torvenkylän tuulipuistohankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Puolustusvoimien lausunnon mukaan myöskään hankkeen vaikutukset ilmavalvontatutkintaan eivät ole niin merkittäviä, että tarkempi tutkavaikutus selvitys olisi tarpeen. Pääesikunta on 28.10.2013 antamassa lausunnossa todennut, että Kokkokankaan tuulivoimaloiden haittavaikutukset ilmavalvontatutkintaan tulee selvittää puolustusvoimien hyväksymällä toimijalla Teknologia tutkimuskeskus VTT:llä. Hankekehittäjältä saaman tiedon mukaan VTT:n tutkavaikutus selvityksestä ei vielä ole saatu lausuntoa.

Tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle Ilmatieteen laitoksen käyttämistä säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Vimpelissä, jonne on matkaa noin 100 kilometriä. Ilmatieteen laitokselta saadun tiedon mukaan Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden vaikutuksia säätutkintaan ei ole tarpeen arvioida tarkemmin, eivätkä tutkahäiriöt muodosta estettä tuulivoiman rakentamiselle.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan tarvittaessa pyytää lausunto viestintävirasto Ficoralta.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähettinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Hankealuetta läheisimmät lähetyksasemat sijaitsevat Kruunupyssä ja Kalajoella. Jos jatkosuunnittelussa yhteistyössä Digita Oy:n kanssa hankkeella todetaan olevan vaikutuksia alueen antenniTV-vastaanottoon, voidaan esimerkiksi muutamia alueen taloihin asentaa oma vahvistin tai alueelle pystyttää ylimääräinen masto lähettimeneen. Digita vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista.

10.5.1 Vaikutukset lentoliikenteeseen

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30–60 metriä (korkeus riippuen ko. alueesta) korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Hakemukseen on liitettävä Finavia Oy:n lausunto asiasta, jossa määritellään esteen vaikutus lentoturvallisuuteen sekä lentoliikenteen sujuvuuteen. Lupa voidaan myöntää, jos lentoturvallisuus ei vaarannu. Luvassa tavallisesti veloitetaan myös korkeiden rakennelmien merkitsemiseen lentoestevaloin. Tuulivoimalan merkitsemiseen käytettävät lentoestevalot ja valojen sijoittelu määritellään Trafian lentoesteluvassa.

Hankealueelle suunnitellut yli 150 metriä korkeat tuulivoimalat pitää Trafian ohjeistuksen mukaan merkitä päivällä kahdella B-tyyppin suuritehoisella 50000 cd vilkkuvalla valkoisella valolla ja yöllä

B-tyypin suuritehoisilla 2000 cd vilkkuvilla valkoisilla valoilla, B-tyypin keskitehoisilla 2000 cd vilkkuvilla punaisilla valoilla tai C-tyypin keskitehoisilla 2000 cd kiinteillä punaisilla valoilla. Mikäli tornin korkeus on yli 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee torni merkitä A-tyypin pienitehoisilla lentoestevaloilla. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevalot ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertävät voimat merkitään tehokkaammilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla ja tuulivoimapuiston sisälle jäävien voimaloiden merkintään käytetään pienitehoisempia jatkuvasti palavia punaisia lentoestevaloja (Trafi 2013).

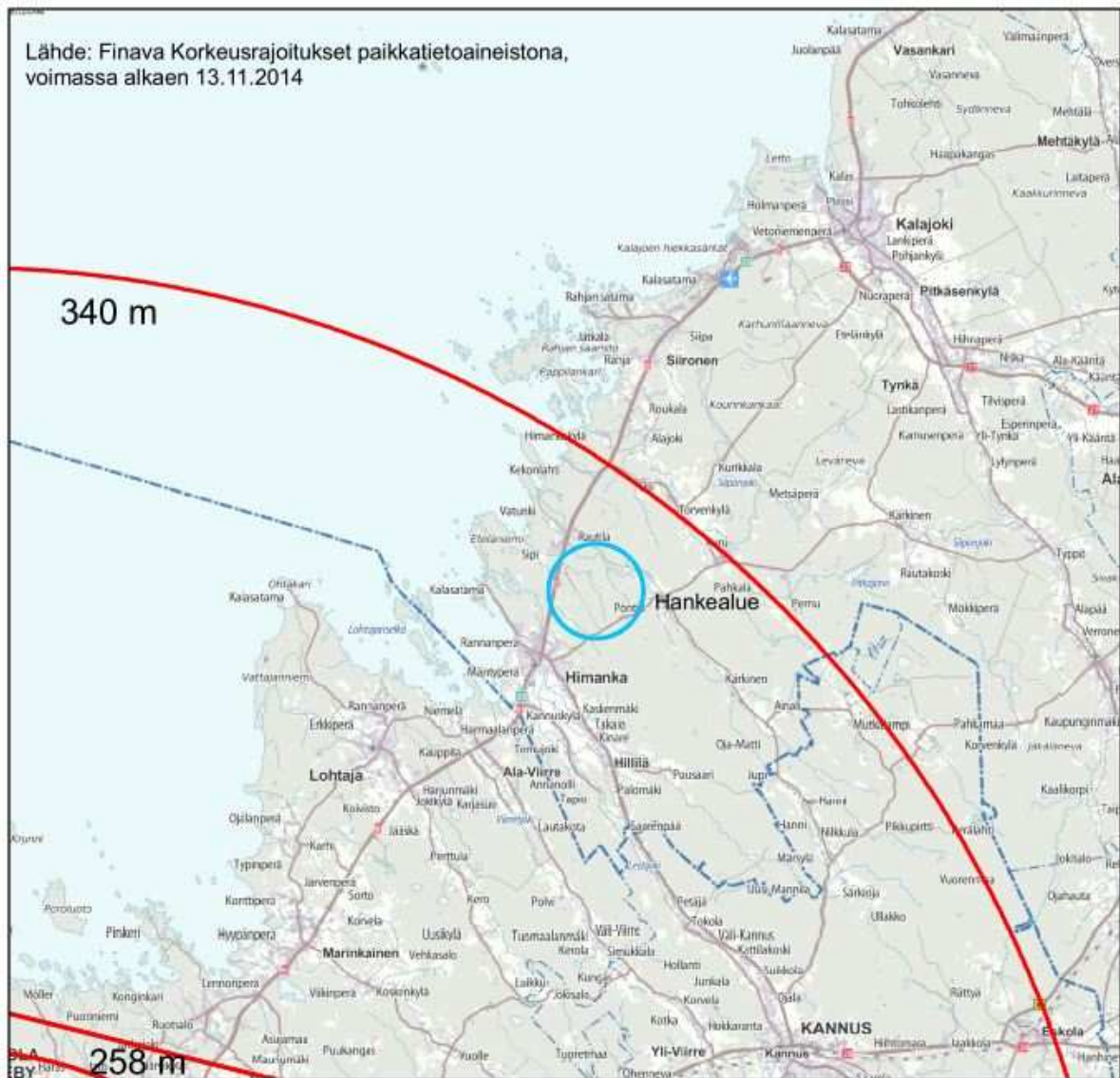
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on myöntänyt 22.3.2013 lentoesteen pystyttämiseksi haetun korkeuden (195 m maanpinnasta ja 215 m merenpinnasta) mukaisesti SABA Tuuli Oy:n Kokkokankaan tuulipuiston alueelle. Vastaavasti Trafi on myöntänyt 30.5.2014 lentoesteluvan (220 m maanpinnasta ja 240 m merenpinnasta) mukaisesti Smart Windpower Oy:n Torvenkylän tuulipuiston alueelle. Lentoesterajoitukset eivät siten lähtökohtaisesti estä hankkeen toteutumista. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa voimalapaikkojen tarkennuttua tullaan jokaiselle voimalalle hakemaan lentoesteluvat.

Lentoesterajoituksista ja lentoesteiden merkitsemisestä siviili-ilmailussa säädetään ilmailulain nojalla annetuin ilmailumääräyksin AGA M3-6 (lentoasemat), AGA M1-1 (lentokoneille tarkoitetut maalentopaikat) ja AGA M2-1 (helikoptereille tarkoitetut lentopaikat) sekä MIL AGA M3-6 (lentoesterajoitukset Puolustusvoimien lentotoiminnan osalta). Lentokenttien esterajoitusalueiden ulottuvuus riippuu lentokentän luokituksista (1-4) ja lentokentällä on erilaisia esterajoituspintoja sen mukaan, mistä suunnasta kentälle laskeudutaan ja kentältä noustaan (Ympäristöministeriö 2012).

Finavia on julkaissut hankkeiden suunnittelun tueksi paikkatietoaineiston, jossa esitetään lentoliikenteen aiheuttamat korkeusrajoitusalueet. Aineistossa on kuvattu erilaisia korkeusrajoitusalueita, joihin on liitetty ominaisuutena esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasostametreinä. Päällekkäisten alueiden osalta matalin korkeus on määräävä (Finavia 2013).

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmailuliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu, eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia. 19.9.2013 astui voimaan muutokset Kokkola-Pietarsaaren lentoasemalle, jossa Finavia muuttaa lentoliikenteen toimintaympäristöä nostamalla lentoliikenteen suojaamiseen käytettäviä laskennallisia pintoja (Finavia 2013). Kokkola-Pietarsaaren lentokentän uloimman korkeusrajoitusalueen uusi maksimi korkeus on 340 metriä. Kokkola-Pietarsaari lentoaseman korkeusrajoituspinnat on esitetty kuvassa 131. Muutokset vaikuttavat jatkossa annettaviin lentoestelausuntoihin.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen hankealueelle ulottuvan Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueen rajoittavana korkeutena on 340 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on hankealueella enintään 230 metriä merenpinnasta. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on vähemmän kuin korkeusrajoitusalueen maksimikorkeus, minkä perusteella vaikutuksia Kokkola-Pietarsaaren lentokentän toiminnalle ei syntyisi. Pohjoisessa hankealuetta lähin korkeusrajoitusalue on Oulunsalon lentoaseman korkeusrajoitusalue, joka sijaitsee 65 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja idässä Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitusalue, joka sijaitsee 135 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 131. Hankealueen läheiset korkeusrajoitusalueet.

Lähin hankealuetta sijaitseva lentokenttä/lentopaikka on Kalajoen lentopaikka, joka sijaitsee noin 11 km hankealueesta koilliseen. Seuraavaksi lähin lentopaikka on Kannuksen Eskolan lentopaikka noin 26 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa näiden pienlentokenttien toimintaan.

10.5.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varuskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla. Smart Windpower on pyytänyt

Torvenkylän tuulipuistohankkeen osalta lausuntoa Pääesikunnalta tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista Puolustusvoimien toimintaan. 27.6.2014 saadun lausunnon mukaan Torvenkylän tuulipuistohankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun.

10.5.2 Vaikutukset Puolustusvoimien tutkajärjestelmiin

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto Torvenkylän tuulivoimapuiston tutkavaikutusten selvitystarpeesta. Puolustusvoimien lausunnon (27.6.2014) mukaan Torvenkylän hankkeen tuulivoimaloista aiheutuvat vaikutukset ilmavalvontatutkiin eivät ole merkittäviä. Siten tässä tapauksessa ei ole tarpeen tehdä tarkempaa tutkavaikutusselvitystä VTT:n laskentamenetelmiä käyttäen.

Pääesikunta on 28.10.2013 antamassa lausunnossa todennut, että Kokkokankaan tuulivoimaloiden haittavaikutukset ilmavalvontatutkiin tulee selvittää puolustusvoimien hyväksymällä toimijalla Teknologia tutkimuskeskus VTT:llä. Hankekehittäjältä saaman tiedon mukaan VTT:n tutkavaikutusselvityksestä ei vielä ole saatu lausuntoa. Kun tutkavaikutusselvitys on valmistunut, voi Pääesikunta antaa lausuntonsa hankkeen lopullisesta hyväksyttävyydestä.

10.5.3 Vaikutukset säätutkiin

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2012).

Suunnitellun hankealueen läheisyydessä ei sijaitse säätutkia. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Vimpelissä, jonne on matkaa noin 100 kilometriä. Ilmatieteen laitokselta saadun tiedon mukaan Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen arvioida tarkemmin, eivätkä tutkahäiriöt muodosta estettä tuulivoiman rakentamiselle (sähköpostiviesti 1.4.2015 Asko Huuskonen, Ilmatieteen laitos).

10.5.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämissä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. VTT:n laatiman Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV -verkkoihin -tutkimusraportin mukaan tiheä tukiasemaverkko rajoittaa tehokkaasti tuulivoimapuiston vaikutusalueita. Suurin vaikutus käyttäjän kokemaan laatuun havaittiin UMTS -verkossa, jossa radiokanavan heikentyminen näkyy selvemmin viiveissä ja datan siirtonopeuksissa. LTE -verkossa viiveet pysyivät lähes vakiona ja siirtonopeuksien putoaminen ei merkittävästi häirinnyt mm. web-palveluja. Tuulivoimaloiden vaikutukset GSM -puheluihin olivat pieniä (VTT 2015).

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijännteistä. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijännteiden toimintaan voidaan tarvittaessa pyytää lausunto myös Ficoralta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja.

Mittausten ja teoreettisten tarkastelujen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä esiintyy varsinkin lähettimestä katsottuna tuulivoimapuiston takana sekä vähemmässä määrin lähialueella voimaloiden edessä ja sivuilla. Häiritty alue puiston takana leviää viuhkamaisesti laajempaan kulmaan kuin puiston lähettimestä katsottuna peittämä kulma-alue. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Hankealuetta lähimmät lähetyksasemat sijaitsevat Kalajoella ja Kruunupyssä. Lähetasemien näkyvyysalueet on esitetty kuvassa 132. Valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista vastaava Digita on lausunut Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden YVA-ohjelmasta seuraavaa: ”Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn lähetyksasemalta (n.40–48 km asemalta puistoon). Eniten ongelmia on ennustettavissa alueelle, jossa antenni-TV-vastaanotto tapahtuu suoraan suunnitellun tuulivoimapuiston läpi. Tällä alueella, noin 10–15 km etäisyydellä tuulivoimapuiston takana, on noin 820 vakituista asukasta ja 250 vapaa-ajan asuntoa. On erittäin todennäköistä, että Kokkokankaalle ja Torvenkylään suunnitellut tuulivoimalat tulevat aiheuttamaan häiriöitä tv-signaaliin. Tuulivoimalat eivät häiritse Digitan tiedonsiirtoyhteyksiä.” Jatkosuunnittelussa on tarpeen selvittää tarkemmin mahdolliset katvekohdat. Mikäli jatkosuunnittelussa yhteistyössä Digitan kanssa hankkeella todetaan olevan vaikutuksia alueen antenniTV-vastaanottoon, voidaan esimerkiksi muutamiin alueen taloihin asentaa oma vahvistin tai alueelle pystyttää ylimääräinen masto lähettimiseen (jos häiriöaloja enemmän kuin kymmeniä). Myös vallitseva sen hetkinen lainsäädäntö on huomioitava tuulivoimaloiden vaikutusten tarkastelussa antenniTV-vastaanottoon.



Kuva 132. Kruunupyyn ja Kalajoen TV-lähetyksasemien näkyvyysalueet (Digita 2015).

11. SÄHKÖNSIIRTOON LIITTYVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuistojen omille sähköasemille toteutetaan maakaapelein. Tuulipuistot liitettäisiin alustavan suunnitelman mukaan hankealueen länsipuolella kulkevaan Fingridin kantaverkkoon joko suoraan varsiliittymällä tai kantaverkon yhteyteen rakennettavalla sähköasemalla. Torvenkylän tuulipuiston osalta sähkönsiirto tuulipuiston sisäiseltä sähköasemalta Fingridin kantaverkkoon tapahtuisi n. 3,5 kilometrin pituisella maakaapelilla. Kokkokankaan hankkeen osalta tutkitaan myös Fingridin kantaverkon linjakäytävään rakennettavaa uutta 110 kV:n siirtolinjaa Kalajoen Jylkän sähköasemalle.

Koska hankealueiden sisäinen maakaapelireitistö on tarkoitus sijoittaa kulkevaksi huoltotiestön rinnalle, voidaan arvioida, että sisäinen maakaapeloinnin vaikutukset esimerkiksi luonnonympäristöön ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa. Koska hankealueiden yksi uusi muuntoasema, kaksi uutta sähköasemaa sekä 3,5 kilometrin mittainen uusi maakaapeli sijaitsevat metsätalousalueilla, jotka ovat etäällä asutuksesta, eivät sisällä erityisiä maisemallisia, kulttuurisia tai luonnonympäristön arvoja, arvioidaan näiden sähkönsiirtorakenteiden vaikutukset kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kokkokankaan hankealueelta suunniteltu uusi 110 kV:n voimajohto rakennettaisiin kokonaisuudessaan olemassa olevan voimajohtokäytävän rinnalle Jylkkään saakka. Olemassa olevaa voimajohtoreittiä ollaan tällä hetkellä saneeraamassa (nykyisin 220+110 kV, muutetaan 400+110 kV). Suunnitellun 100 kV:n voimajohtoon vaikutukset olisivat siten pääosin olemassa olevan voimajohtoon vaikutuksia voimistavia. Voimajohtoon vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin pidetään vähäisinä. Myös vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioidaan vähäisiksi. Suunniteltu voimajohtoreitti halkoo valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä Kalajoen Tyngällä (RKY 1993) ja Jylkässä (RKY 2009). Näihin kulttuurimaisemakohteisiin uuden voimajohtohankkeen vaikutusta pidetään kohtalaisena, sillä olemassa oleva voimajohto toimii jo alueella maisemallisenä häiriötekijänä, jota ollaan hieman laajentamassa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin ei synny, kunhan rakentamistöissä otetaan huomioon läheisten muinaisjäännöskohteiden olemassa olo. Voimajohtohankkeen vaikutukset alueen pääasiallisiin maankäyttömuotoihin, eli maa- ja metsätalouteen, arvioidaan vähäisiksi, sillä maa-alueen uuden voimajohtoon tarpeisiin tarvittaisiin suhteessa vähän. Uuden johdon myötä rakennusrajoitusalueen leveneminen voi hieman rajoittaa johdon varressa olevien kiinteistöjen kehittämistä. Erityisesti vaikutusta syntyy muutama, johtokäytävän alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuville kiinteistöille Tyngässä, Jylkässä ja Siiponjokivarressa, joissa noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtosta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa. Siiponjokivarressa sijaitsevan lomakiinteistöjen osalta hankkeen vaikutuksia maankäyttöön sekä asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin pidetäänkin merkittävänä (asunto sijaitsee johtokäytävän alueella), ellei teknisin toimenpitein vaikutusta pystytä vähentämään. Jylkän yhden ja Tyngän kahden vakituisen osalta voimajohtoon rakentamisen vaikutusta maankäyttöön ja asumisviihtyvyyteen pidetään kohtalaisena-merkittävänä, koska johto sijoittuisi verrattain lähelle, vaikka kuitenkin olemassa olevaan johtokäytävään. Tämän perusteella em. asuttuihin kiinteistöihin kohdistuvaa terveysvaikutusta pidetään myös kohtalaisena-merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta voida selvästi vähentää. Muiden lähialueen kiinteistöjen osalta vaikutusta maankäyttöön, asumisviihtyvyyteen ja terveyteen pidetään vähäisenä, sillä etäisyyttä pidetään riittävänä (vähintään 60 metriä) ja vaikutusta vähentää osaltaan se, että uusi voimajohto oltaisiin rakentamassa olemassa olevaan johtokäytävään. Alueen virkistyskäyttöön voimajohtohankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

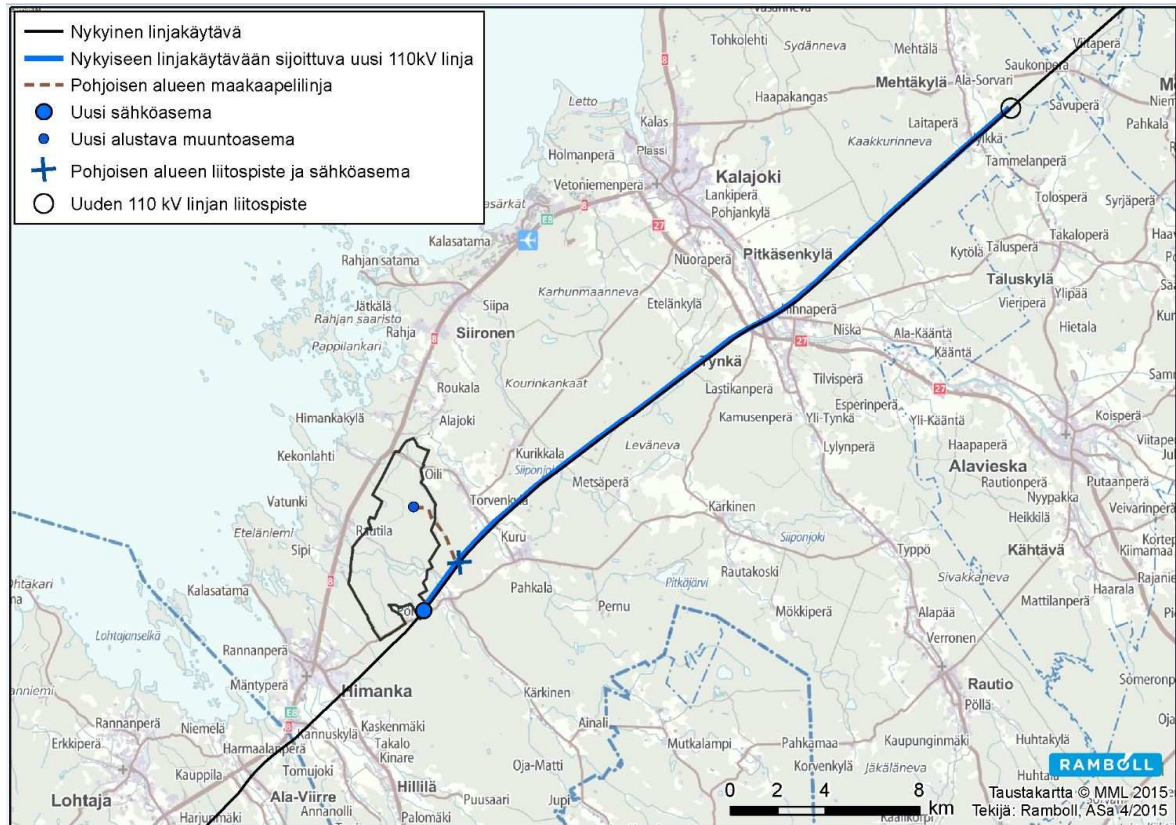
11.1 Valtakunnan sähköverkkoon liittyminen

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuistojen omille sähköasemille toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliin (kuva 134).

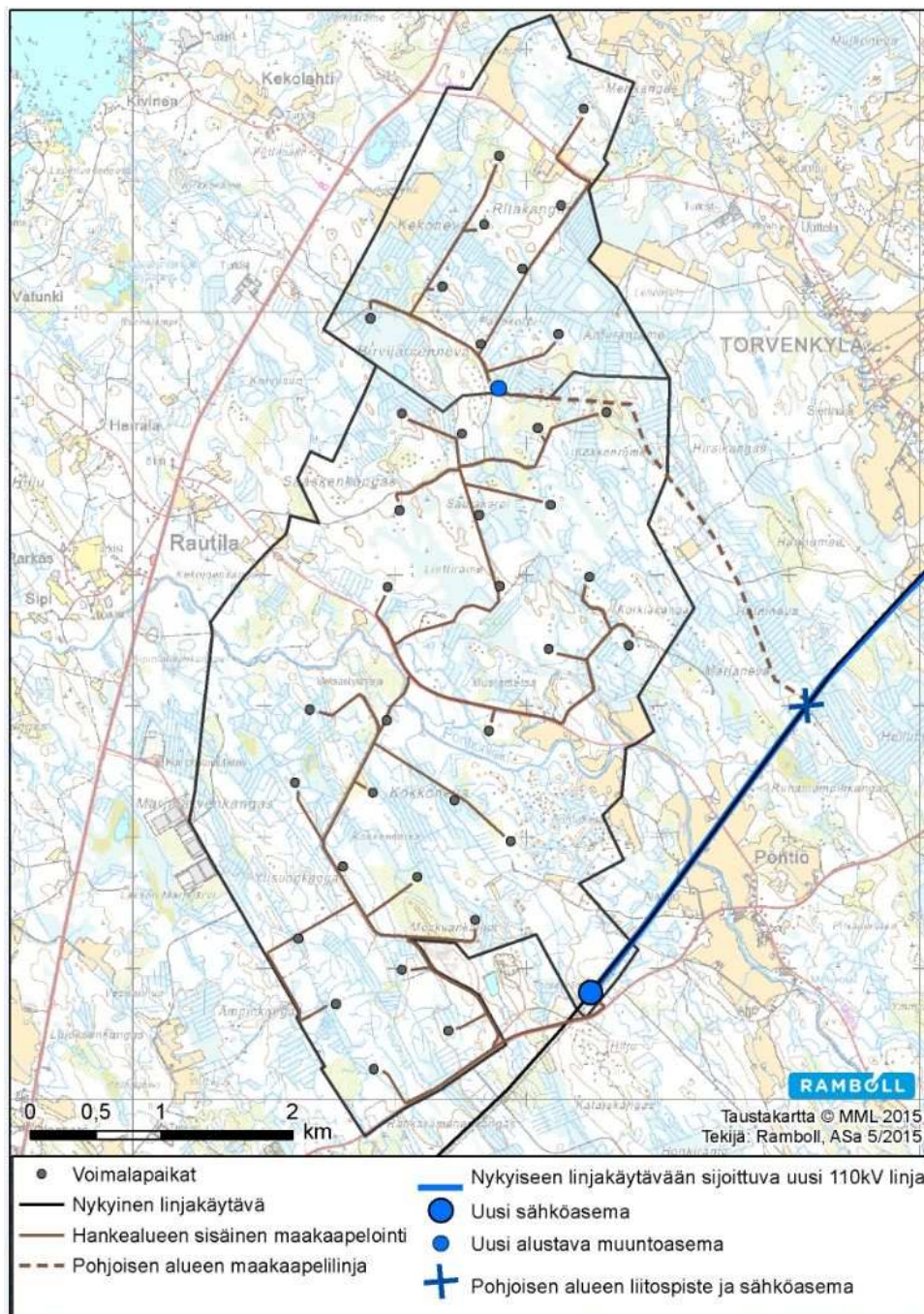
Smart Windpower Oy:n tuulipuisto liitettäisiin alustavan suunnitelman mukaan hankealueen länsipuolella kulkevaan Fingridin kantaverkkoon suoraan varsiliittymällä tai kantaverkon yhteyteen rakennettavalla sähköasemalla. Sähkönsiirto tuulipuiston sisäiseltä sähköasemalta Fingridin kantaverkkoon tapahtuisi n. 3,5 kilometrin pituisella maakaapelilla (kuvat 133 ja 134).

Eteläiseltä alueelta (SABA Tuuli Oy) sähkönsiirto hoidettaisiin sisäisen sähköaseman kautta ole-massa olevaan Fingridin kantaverkkoon suoraan varsiliittymällä tai kantaverkon yhteyteen ra-kennettavalla sähköasemalla. Vaihtoehtoisesti nykyiseen Fingridin kantaverkon linjakäytävään rakennettaisiin uusi 110 kV:n siirtolinja Kalajoen Jylkän sähköasemalle (kuvat 133 ja 134). Ko. siirtolinja on esitetty lisäksi liitteen 11 tarkkakartoilla.

Fingridin kantaverkkoon voi alueellisesti liittyä maksimissaan 2x25 MW tuulivoimaa. Jos liityntä-teho on suurempi, tulee tuulivoimapaistot liittää omalla 110 kV voimajohtolla Jylkän sähköse-malle Kalajoella.



Kuva 133. Kokkokankaan ja Torvenkylän sähköasemien alustavat sijainnit ja liittynät hankealueen länsipuolella kulkevaan Fingridin kantaverkkoon.



Kuva 134. Tarkempi suunnitelma Kokkokankaan ja Torvenkylän sähköasemien alustavista sijainneista ja liittynnystä hankealueen länsipuolella kulkevaan Fingridin kantaverkkoon.

11.2 Hankealueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueen sisäinen maakaapelireitistö on tarkoitus sijoittaa kulkevaksi huoltotiestön rinnalle. Huoltotiestön osalta vaikutusten arviointi on huomioitu selostuksessa edellä luvuissa 7-10. Siten voidaan arvioida, että sisäinen maakaapeloinnin vaikutukset esimerkiksi luonnonympäristöön ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa.

Hankealueiden yksi uusi muuntoasema, kaksi uutta sähköasemaa sekä 3,5 kilometrin mittainen uusi maakaapeli sijaitsevat metsätalousalueilla, jotka ovat etäällä asutuksesta, eivätkä sisällä erityisiä maisemallisia tai kulttuurisia arvoja. Maakaapelilla on noin 7-10 metrin leveydeltä maa-käyttörajoituksia; maakaapeleiden päällä ei saa kasvaa isoja puita. Maakaapelin asentamisesta

koituvat haitat korvataan maanomistajille. Em. sähkösiirtorakenteet sijaitsevat riittävän etäällä asutuksesta, eikä niillä siten ole merkittäviä vaikutuksia ihmisten asumisviihtyvyyteen tai terveyteen. Maakaapelin osalta on myös tehty luonto- ja arkeologinen selvitys. Maakaapelireitti ei sijoitu arvokkaille luontokohteille, eikä pääsääntöisesti niiden välittömään läheisyyteen. Maakaapelointireitti sivuaa Heininnevankankaan-Marjanevan luontokohdetta, mutta ei aiheuta siihen vähäistä suurempaa vaikutusta. Siten sisäisen sähkösiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Heininnevankangas-Marjaneva

Osa Marjanevan rahkarämeestä ja sen pohjoispuolisesta mustikkatyypin kuusikosta vaihettumisvyöhykkeen reunarämeineen on maastomerkintähavaintojen mukaan erityisympäristötukikohde (kuva 135). Heininnevankankaan mustikkatyypin luonnontilaisen kaltaisessa kuusikossa puuston ikäjakauma on monipuolinen, vaikka lajistollisesti lähinnä havupuuvaltainen. Metsikössä esiintyy kuitenkin myös koivuja ja haaparyhmiä. Suon ja kivennäismaan rajalle on kaivettu yksi oja, mutta se ei ole merkittävästi vaikuttanut alueen luonnontilaan. Kohteelle on asennettu joko liito-oravalle tai varpuspöllölle pönttöjä, mutta havaintoja liito-oravasta ei tehty 3.5.2015. Marjanevan luonnontilaisenkaltaisen suoalueen kanssa kuusikkoinen kangas on luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas esiintymä. Maakaapeli reitti ohittaa kuusikon sen pohjoispuolitse ja on rakennettavissa ilman vaikutuksia tai vähäisin vaikutuksin erityistukikohteeseen.



Kuva 135. Marjaneva (vas.) ja sen pohjoispuolinen kuusikko (oik.).

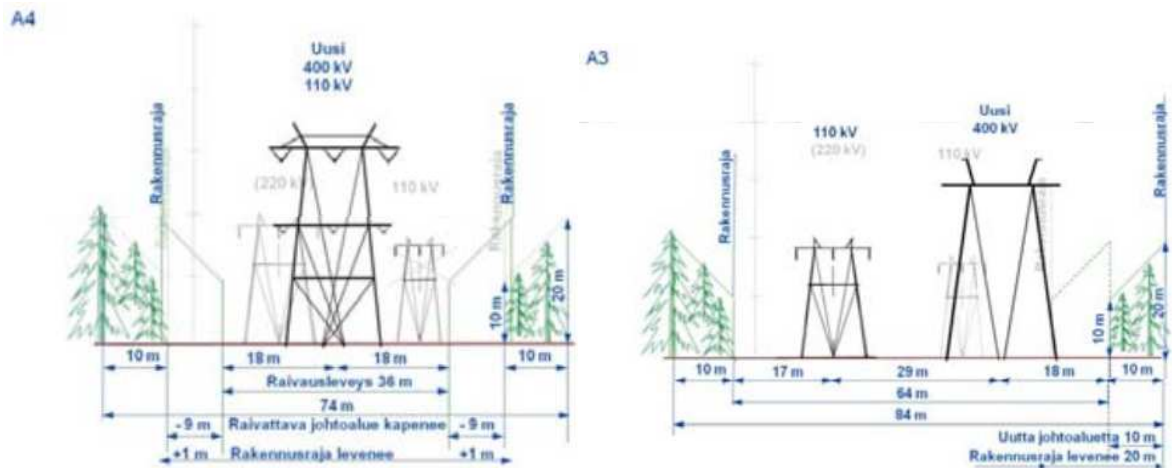
11.3 Sähkösiirron vaikutukset välillä hankealueen sähköasema – Kalajoen Jylkkä

SABA Tuuli Oy:n Kokkokankaan hankealueelta sähkösiirron yhtenä vaihtoehtona on tutkittu uuden 110 kV:n siirtolinjan rakentamista hankealueen itäpuolella olemassa olevan siirtolinjan rinnalle (nykyisin 220+110 kV, suunniteltu muutettavaksi 400+110 kV). Suunniteltu uusi voimajohto sijoittuisi Himangan Pöntiön kylän eteläpuolelta aina Kalajoen Jylkkään asti. Kyseinen sähkösiirtoreitti kuuluu osaltaan vuonna 2010 valmistuneen 400 kV voimajohto Ventusneva (Kokkola) – Pyhäselkä (Muhos) YVA-hankkeen sähkösiirtoreittiin. Linjan muutostyöt ovat jo käynnistyneet. Seuraavassa sähkösiirtoreitin vaikutusten arvioissa on pitkälti käytetty hyödyksi kyseisen YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnin tuloksia (FCG Finnish Consulting Group Oy 2010) sekä Rambollin tekemien maastoselvitysten tuloksia.

Ventusneva-Pyhäselkä YVA:ssa Kalajoen ja Jylkän asutustaajamien kohdalla uusi voimajohto rakennetaan 400+110 kV yhteispylväsrakenteena nykyisten purettavien voimajohtojen keskelle. Muutoin Pöntiö-Jylkkä välille suunniteltu voimajohto toteutettaisiin 110 kV:n voimajohdon rinnalle rakennettavalla uudella 400 kV -voimajohdolla. Suunniteltujen pylväsrakenteiden poikkileikkauskuva on esitetty kuvassa 136. Kokkokankaan hankealueelta johdettavan sähkön vuoksi näiden

voimajohtojen rinnalle rakennettaisiin uusi 110 kV voimajohto, tällöin johtokäytävä levenisi Ventusneva-Pyhäselkä YVA:n mukaisesta tilanteesta.

Kokkokankaan hankkeen sähkönsiirtoa varten suunnitellun johtokäytävän vaatima lisätila Kalajoki–Hirvisuo suunnitelmien mukaisen johtoreitin vierelle vaihtelee riippuen pylväsratkaisuista (yhteispylvässä 400 kV + 110 kV tai vierekkäin 400 kV + 110 kV). Ventusneva-Pyhäselkä YVA:n mukainen Kalajoki–Hirvisuo johtokadun vaatima lisätila vaihtelee 1-10 metriin, mutta yhteispylväisiin asennettuna kapenee 19–30 metriä. Kun edelliseen lisätään Kokkokankaan hankkeen sähkönsiirtoratkaisu (110 kV) yhteispylväisiin sijoitettujen johtimien (400 kV + 110 kV) rinnalle asennettuna johtokäytävän leveydeksi muodostuisi noin 84 metriä. Niillä johtokäytävän osilla, joilla Kalajoki–Hirvisuo johtokäytävä koostuu vierekkäisistä 400 kV ja 110 kV voimalinjoista, ja Kokkokankaan hankealueen voimajohtoreitti sijoittuisi niiden viereen, johtokäytävä laajenisi 84 metristä mahdollisesti 110–120 metrin levyiseksi. Nykyisin olemassa olevan 220 kV +110 kV johtokäytävän leveys on 54 metriä.



Kuva 136. Ventusneva-Pyhäselkä YVA:ssa Pöntiö-Jylkkä välille suunniteltujen pylväsrakenteiden poikkeileikkauskuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2010).

11.3.1 Maankäyttö

Uusi voimajohto sijoittuisi nykyisen johdon kanssa samaan maastokäytävään Kalajoen kaupungin alueella noin 32 kilometrin matkalta. Suurin osa suunnitellusta voimajohtoalueesta sijoittuu maa- ja metsätalousalueelle. Johtoreitti sijoittuu taajamarakenteen ulkopuolelle. Hajarakentaminen on voimajohdon reitillä keskittynyt jokilaaksojen viljelyalueille, ja näillä alueilla nykyinen voimajohto halkoo osin kyläalueita. Eniten voimajohtoreitin viereen sijoittuu asutusta Kalajoella Tyngän kylän kohdalla. Muita merkittävimpiä johtoalueen läheisyydessä olevia taajamia tai kyliä ovat Jylkkä Kalajoella. Jokilaaksojen väliset alueet ovat pääosin metsämaata ja pienemmältä osin peltomaata sekä lähes asumattomia. Tästä poiketen voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu muutamia asuttuja kiinteistöjä; Siiponjokivarressa yksi loma-asunto jäisi johtokäytävän alueelle, Tyngän alueella kaksi vakituista asuntoa sijoittuisi arviolta 5-15 m ja 12–22 metrin etäisyydelle ja Jylkässä yksi vakituinen asunto sijoittui arviolta 12–22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Seuraavaksi lähin asuttu kiinteistö sijoittuu arviolta 60 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Voimajohtoreitin varrelle ei sijoitu palveluita tai teollisuutta. Voimajohto risteää suuremmista yleisistä teistä valtatie 27 kanssa Kalajoen Tyngän kohdalla.

Koska suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyiseen johtokäytävään, vaikutukset maankäyttöön ovat lähinnä nykyisen johdon vaikutuksia hieman voimistavia. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä niihin kyliin ja taajamiin, joiden sivuitse tai halki nykyinen voimajohto sijoittuu. Uuden johdon myötä rakennusrajoitusalueen leveneminen voi hieman rajoittaa johdon varressa olevien kiinteistöjen kehittämistä. Erityisesti vaikutusta syntyy muutama, johtokäytävän alueelle tai sen välit-

tömään läheisyyteen sijoittuville kiinteistöille Tyngässä, Jylkässä ja Siiponjokivarressa. Siiponjokivarressa sijaitsevan, johtokäytävän alueelle jäävän lomakiinteistön osalta hankkeen vaikutuksia pidetään merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta pystytä vähentämään. Jylkän yhden ja Tyngän kahden vakituisen osalta voimajohdon rakentamisen vaikutusta maankäyttöön pidetään kohtalaisena-merkittävänä, koska johto sijoittuisi verrattain lähelle, vaikka kuitenkin olemassa olevaan johtokäytävään. Muutoin vaikutukset maankäytön kehittämiseen kokonaisuutena jäävät kuitenkin lieviksi. Vaikutusta vähentää osaltaan se, että uusi voimajohto oltaisiin rakentamassa olemassa olevaan johtokäytävään.

Johtoalueen levenemisen ja uusien pylväiden vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat marginaalisia. Voimajohto- eli käyttöoikeuden supistusalueella maankäyttö on rajoitettua. Johtoalueen leventäminen tai uuden johdon rakentaminen aiheuttaa haittoja maa- ja metsätaloudelle. Maataloudelle haittaa voivat aiheuttaa pellolla sijaitsevat pylväät, jotka vaikeuttavat työkoneiden liikumista. Rakennettaessa nykyisen pienempijännitteisen johdon paikalle, pylväiden määrä tulee vähenemään pidentyvien jänneväliden ansiosta, mutta pylväsrakenteen vaatima pinta-ala kasvaa. Metsätalousalueille uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloudesta.

Kalajoki, jonka alueella sähkönsiirtoreitti kokonaisuudessaan on, kuuluu voimassa olevan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Maakuntakaavaa ollaan uudistamassa ja 1. vaihemaakuntakaava, joka koskee mm. energiantuotantoa, on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa (maakuntakaava ja 1. vaihemaakuntakaava) suunniteltu sähkönsiirtoreitti on merkitty olemassa olevana pääsähköjohtona sekä sen rinnalle on merkitty myös uusi pääsähköjohto 400 kV. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.



Kuva 137. Ilmakuva voimalinjarakennustyömaalta Kokkokankaan hankealueen eteläpuolelta.

11.3.2 Maa- ja kallioperä

Kallioperältään selvitysalue kuuluu Svekofennisen kallioperän ja Proterotsooisten orogeenisten syväkivien alueisiin. Linjareitin kallioperä koostuu pääosin granodioriitista sekä vähäisemmissä määrin gabrosta, hiekkakivestä ja kiilleliuskeesta (GTK 2015). Alueen kallioperä on suurelta osin ohuen maakerroksen peitossa. Selvitysalueella vaihtelevat moreeni- ja hiekkaharjanteiden täplittämät laajat suoalueet sekä ihmistoiminnasta peräisin olevat pelto-, tie- ja asutusalueet. Maaperä voimajohdon alueella koostuu pääasiassa pienipiirteisesti vaihtelevista saven, moreenin, turpeen ja liejun sekä soran, hiekan ja hiedan alueista. Peltoalueet ovat pääasiassa hieta- ja hiesumaita, paikoin pellot on osaksi raivattu savi- ja turvemaille. Metsämaat ovat pääasiassa moreenimaita, joita pilkkovat soistuneet turve-, hiesu- ja liejuaalueet sekä avokallioalueet.

Voimajohtopylväiden vaikutus maa- ja kallioperään jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Voimajohtoreitti ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille moreenimuodostumille tai arvokkaiksi luokitelluille kallioalueille.

11.3.3 Pohjavedet ja vesistöt

Pohjavedet. Sähkönsiirtoreitti kulkee eteläosassaan Kurikkala-Pahkala kylien kohdalla Kurikkala I (1120851A) 1-luokan pohjavesialueen lävitse. Linjareitin pituus pohjavesialueen muodostumisalueen kohdalla on noin 1,3 km. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,93 km². Pohjavesialue on rantavoimien muokkaama lähes pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharjukakson osa. Muodostuman aines on pääosin hiekkalajitteita, mutta ydinosaan aineksen on todettu olevan karkeampaa. Harju on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Alue rajoittuu suo- ja moreenialueisiin. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen ja pohjavesi purkautuu pääosin Siiponjokeen (Oiva-tietokanta). Pohjavesialueella sijaitsee Pahkalan vesiosuuskunnan vedenottamo n. 2,8 km päässä voimajohtosta etelään.

Voimajohtojen pylväät rakennetaan betonilaatoille alle kahden metrin syvyyteen, joten pylväsraakenteet eivät vaikuta pohjaveden laatuun. Voimajohtorakenteissa ei käytetä haitallisia aineita, jotka voisivat joutua maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Rakentamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Pohjavesipinnan taso selvitetään voimajohtohankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa pylväspaikan maaperää tutkittaessa. Pylväiden perustamisella pohjavesialueille ei arvioida olevan pysyvää vaikutusta pohjaveden laatuun.

Pintavedet. Johtoreitille ei sijoitu merkittäviä, laajojen vesialueiden ylityksiä eikä avoimia järvi-alueita. Voimajohto sivuaa Siikajärveä Kalajoella. Voimajohton alueella on karttatarkastelun ja maastohavaintojen mukaan runsaasti pieniä puroja sekä pelto- ja metsäoimia. Voimajohtoreitti ylittää seuraavat joet: Pöntönjoki, Himanganjoki, Siiponjoki ja Kalajoki.

Pylväspaikkojen suunnittelulla voidaan huomioida vesistökohteet, ja siten merkittävästi vähentää vesistövaikutuksia. Pylväiden perustamista varten tehtävät kaivuutyöt voivat lisätä hetkellisesti lähimpien ojien sekä vähäisessä määrin perustamispaikan läheisyydessä sijaitsevien isompien jokien kiintoainepitoisuuksia ja samentumista. Tällä voi olla hetkellistä vaikutusta vesiliöstöön ja kalastoon rakentamispaikan tuntumassa. Rakentamistöissä erityisesti isompien jokien läheisyydessä tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Kokonaisuudessaan voimajohton rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne ovat työaikaisia, lyhytkestoisia ja pienialaisia. Toiminnan aikana vesistövaikutuksia ei synny.

11.3.4 Kasvillisuus ja luontotyytit

Luontovaikutusten osalta tukeudutaan voimajohtoreitiltä aikaisemmin laadittuun YVA-selostukseen ja sen yhteydessä laadittuihin maastoselvityksiin. Selvitystä tarkennettiin kuitenkin maastokäynnin, jolloin olemassa olevien voimalinjojen lähiympäristöä inventoitiin viiden päivän aikana (13.6, 16-17.6, 19.6 ja 23.6.2014) noin 30 tuntia. Selvityksen tarkoituksena oli tarkentaa, esiintyykö voimalinjakäytävän laajennusalueella luontoarvoja, jotka tulisi huomioida jatko-suunnittelussa. Tarkentavia maastotöitä tehtiin keväällä 3.5 ja 19.5.2015. Lisäksi voimalinjan lähiympäristön luontokohteita tarkasteltiin pienlentokoneesta 14.5.2015.

Kuten Ventusneva-Pyhäselkä YVA:ssa on arvioitu, kasvillisuuden suhteen puustoisuuden ja maanpeitteen muutoksille herkimpiä ovat lehdot ja kestävimpiä nuoret kuivahkot ja kuivat kangasmetsät. Suurimmat muutokset aiheutuvat kokonaan uuden voimajohtoreitin rakentamisesta, jolloin johtoalueelle jää metsä- ja suokasvillisuutta noin 50 metrin leveydeltä. Luonnonympäristö pirstoutuu ja voimajohtojen läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen katsotaan yltävän keskimäärin 2-3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa

noin 50 metriä (Heinonen ym. 2004). Vaihtoehdossa, jossa johtoaueka levenee nykyisen voimajohdon rinnalle, reunavaikutteinen alue laajenee nykyisestä. Kasvillisuudelle aiheutuvat muutokset eri johtoreittivaihtoehtojen kohdalla eivät ole merkittäviä tavanomaisten kangasmetsien ja ojitettujen soiden osalta. Kokkokankaan hankkeen sähkönsiirrossa on kyse juuri tilanteesta, jossa johtoaueka levenee nykyisen voimajohdon rinnalle. Puustoisten metsäkuvioiden keski-ikä sähkönsiirtoreitillä on noin 40 vuotta ja kaikki voimalinjan varren metsä ovat metsätalouskäytössä.



Kuva 138. Rahkaräme kuivakkoa (vas.) ja hakattua kallioaluetta sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella (oik.).

Jokivarsiin ja peltojen reunamille sijoittuu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita avoimia joenvarsiniittyjä. Perinnebiotooppeja ei havaittu maastaselvityksissä.



Kuva 139. Kokkokankaan hankkeen voimalinja sijoittuu Ruhalampin suoalueella kuvassa olevien voimalinjojen oikealle puolelle, suon jo rakentuneeseen pätyyn.

Kokkokankaan sähkönsiirtohankeksen tarkentavissa maastaselvityksissä ei havaittu vesilain mukaisia pienvesiä, lähteitä, metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, tai luonnonsuojelulain mukaisia kohteita. Kaakkurinnevasta ei ole mainintaa Ventus-Pyhäselkä YVA:ssa. Kaakkurinneva (kuva 140) on sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella rimpistä raatteen, mutasaran, ja valkopiirtoheinän ilmentämää, paikoin pullosaraista ruoppaista nevaa ja rahkoittunutta nevarämettä sekä laiteiltaan rahkarämettä. Rimpinevat ja rimpinevarämeet ovat silmälläpidettäviä luontotyyppisiä (NT). Kaakkurinnevalla kahden olemassa olevan voimalinjan sijaan suon ylittäisi kolme voimalinjaa. Kasvistolliset vaikutukset nykyisen johtokäytävän yhteydessä arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi ja rajoittuvan mahdollisesti yhden voimajohtopylvään rakentamiseen lisää suoalueelle. Ruhalampin suoalue on sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella pullosaravaltaista suursaranevaa, jonka kasvillisuudessa on lisäksi tupasvillaa ja karpaloa (kuva 139). Pullosaraneva on vaarantunut (VU) luontotyyppi. Ruhalampilla kahden olemassa olevan voimalinjan sijaan suon ylittäisi kolme voimalinjaa. Kasvistolliset vaikutukset nykyisen johtokäytävän yhteydessä arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi voimalinja sijoituksessa suon pätyyn ja vaikutusten rajoittuvan mahdollisesti yhden voimajohtopylvään rakentamiseen lisää suoalueelle.



Kuva 140. Kaakkurinneva on sähkönsiirtoreitin kohdalla rimpistä nevaa ja nevarämettä sekä laiteiltaan rahkarämettä.

Ventusneva-Pyhäselkä YVA:ssa sähkönsiirtoreitillä ei ole arvioitu olevan haitallisia vaikutuksia tutkitulla välillä, eikä pääjohtoreittivaihtoehdossa VE A (Kokkola-Siikajoki) häviä arvokkaita luontokohteita (taulukko 81). Pääreittivaihtoehdon VE A osalta Kokkola–Siikajoki vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen ja uutta johtoaluetta joudutaan raivaamaan vain osittain.

Siiponjoella nykyinen johtoalue levenee yhdellä voimalinjalla, jolloin reunavaikutteinen alue levenee ja rantaluontoa pirstoutuu uuden raivattavan alueen osalta. Kalajoella ja Pöntiönjoella voimajohdot kulkevat viljelyalueella. Pöntiönjoella nykyinen johtoalue levenee yhdellä voimalinjalla. Elinympäristöt jotka palautuvat muutoin, lukuun ottamatta täysikasvuista rantapuustoa, jota voimajohtoreitin alle ei voi olla. Voimajohdolla ei katsota olevan vaikutusta jokielistöön. Pylväät voidaan sijoittaa myös niin, ettei lehtomaista rantavyöhykettä tarpeettomasti pirstota. Arviointi on samansuuntainen Kokkokankaan sähkönsiirtoon liittyen, kuten aikaisemmin laaditussa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Voimajohtokäytävä vastaa aluksi metsätalouden hakkuuaukeaa ja johtokäytävän metsikön kiertoaika katkeaa taimikkovaiheeseen, jolloin puusto raivataan alas. Hoitamalla kasvusto pysyy kuitenkin avoimena. Siten voimajohtoaueilla on paikoin myös luonnon monimuotoisuutta lisäävää vaikutusta. Johtoaueille voi syntyä esimerkiksi niitty- ja ketokasveille sekä perhosille soveliaita uusia elinympäristöjä. Myös hirvikanta hyötyy voimajohtoaueiden tarjoamista ruokailualueista.

Taulukko 81. Fingridin 400 kV Ventusneva-Pyhäselkä hankkeen luonto- ja maisemakohteet. Ko. kohteet on huomioitu karttalehdille Fingridin Ventusneva-Pyhäselkä YVA:ssa (FCG Finnish Consulting Group 2010).

KARTTALEHTI	NRO	KOHDE
5	115	Lestijoen Natura-alue
	90	Liito-orava, aiempi havainto
	91	Liito-orava, aiempi havainto
	116	Kurikkala I, pohjavesialue
6	117	Siiponjoki (suojeltava joki)
	223	Haudanojan lehto (kasvillisuuskohte)
7	118	Kalajokilaakson kulttuurimaisema (RKY 1993)
	119	Kalajoen alajuoksu
	222	Pitkäsenkylän peltoauea (maakunnallisesti arvokas maisema- ja rakennetun kulttuuriympäristön alue)
	279	Maisema-alue. kohde kartalla Tyngän maisemallisesti arvokkaan kyläraitin kohdalla, mutta ei ole eritelty tekstissä

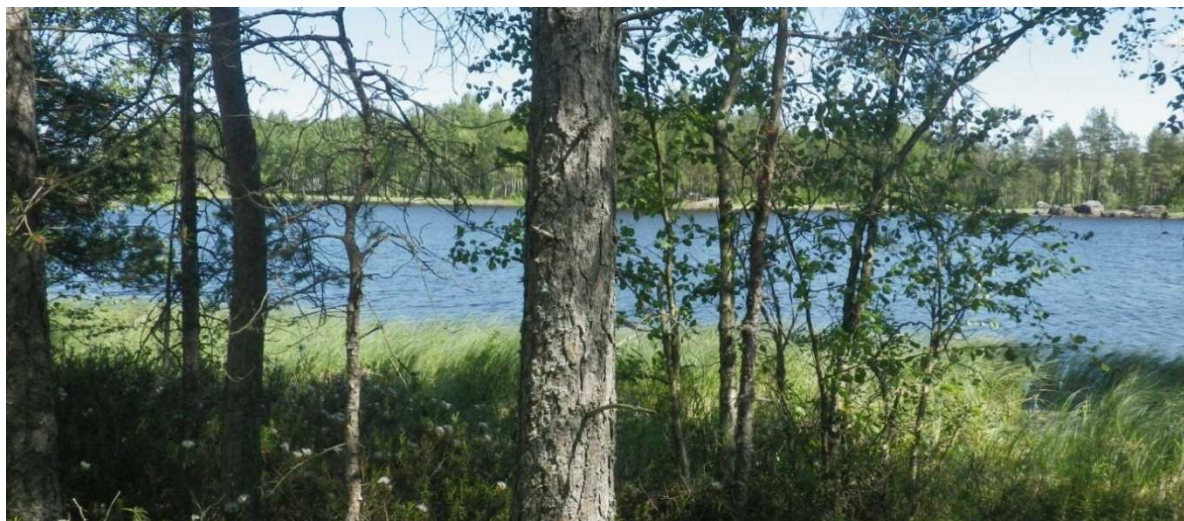
	280	Maisema-alue.
	92	Liito orava, aiempi havainto
	93	Liito orava, aiempi havainto
	94	Liito orava, aiempi havainto
	95	Liito orava, aiempi havainto
	96	Liito orava, aiempi havainto
	15	Muinaismuisto; kohde kartalla Tyngän ja Jylkän välillä.
8	120	Jylkän kulttuurimaisema
	224	Tyrnävä, Haapakankaan pv-alue; kohde kartalla Jylkän peltojen kohdalla

11.3.5 Linnusto ja muu eläimistö

Linnusto

Vaikutukset linnustoon on arvioitu olemassa olevan tiedon (Ventusneva-Pyhäselkä YVA) ja suoritettujen tarkentavien maastokäyntien pohjalta, jolloin on tarkasteltu sekä lintujen elinympäristöjä että inventoitu linnustoa. Sähkönsiirtoreitin linnustollisesti arvokkaimmiksi katsottuja lähiympäristöjä inventoitiin viiden päivän aikana (yhdistettynä kasvillisuusselvitykseen 13.6, 16-17.6, 19.6 ja 23.6.2014), jolloin parhaimmat lintukohteet tarkastettiin linnustolaskentaohjeiden mukaisesti. Voimalinjalta kertyneet havainnot kirjattiin ylös, myös varsinaisen virallisen linnustolaskenta-ajan jälkeen. Tarkentavia maastotöitä tehtiin myös keväällä 3.5 ja 19.5.2015.

Linnustollisesti arvokkaimmat kohteet muutoinaikaisia kerääntymäalueita lukuun ottamatta sijaitsevat Siikajärvellä ja avosoiden rimpisillä kohteilla, joilla merkittävämmästä lajistosta havaittiin ainoastaan pikkukuovi. Myös taivaanvuohi ilmentää linnustollista arvoa. Petolinnuista havaittiin ainoastaan hiirihaukka, mutta pesintään viittaavia havaintoja ei tehty. Siikajärvellä havaittiin naurulokki, (7), kalalokki (2+poikaset) ja telkkä (5 poikasta). Muutoin lajisto oli tavanomaista, alueella havaittiin mm. peippo, metsäkirvinen, käpytikka, keltasirkku, talitiainen, rautiainen, metsäviklo, tiltalti, punarinta, käki, pensastasku ja laulurastas.



Kuva 141. Rakentamattoman Siikajärven jouhisaravaltaista rantanevaa sekä isovarpurämettä.

Linnustoon kohdistuvina vaikutuksina metsäympäristöjen pesimäalueen menetykset ovat merkitykseltään paikallisia ja vähäisiä, lähinnä avohakkuun kaltaisia. Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseuilla linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoauekalle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden, menestymistä alueella.

Lintujen on todettu melko tehokkaasti väistävän voimajohtimia ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Lintujen alttius törmätä voimajohtoihin vaihtelee kuitenkin lajiryhmittäin. Törmäysriskin on todettu olevan merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Muuttolinnustolle voimajohdot aiheuttavat merkittävemmän riskin, sillä tuolloin linnut usein laskeutuvat ja nousevat hämäräaikana, jolloin niiden havainnointikyky on heikompi. Lisäksi muu- tonaikainen levoton parvikäyttäytyminen ja paniikitilanteet heikentävät reagoitukykyä väistö- lanteissa.

Linnuston kannalta merkittäviä kohteita hankkeen olemassa olevien sekä suunniteltujen voima- johtojen varrella ovat laajat peltoalueet jotka ovat suurten lintujen muu- tonaikaisia lepäilyalueita ja aiheuttavat siten nousu- ja laskutilanteissa törmäysriskin kasvua. Ratkaisevaa törmäysriskin kannalta on suurten lintujen saavuttama lentokorkeus sekä vuorokaudenaika jolloin linjan ylilen- toja tapahtuu. Muuttolentokorkeudessa olevalle linnustolle voimajohdot eivät aiheuta haittaa. Merkittävimpiä joutsenten, hanhien ja kurkien muuttokerääntymiä johtoreitin varrella esiintyy Kalajoen Pitkäsensylän–Tyngän peltoaukealla. Lisäksi hankkeen vaikutusalueella on pienempiä peltoalueita ja suoalueita joilla esiintyy muu- tonaikaista ja pesivää linnustoa, mutta niillä suurten massojen kerääntymät eivät ole niin merkittäviä.

Määrällisesti eniten törmäyksiä voidaan olettaa tapahtuvan kanalintujen kohdalla (teeri, metso) sillä niiden elinympäristöä esiintyy kautta koko voimajohtoreitin kaikilla tarkastelluilla vaihtoeh- doilla. Lisäksi kanalinnut liikkuvat törmäysriskialueilla läpi vuoden. Kanalintujen osalta kasvavan törmäysriskin merkittävyyden arviointi on hankalaa, kuten myös riskin selvittäminen mahdollisilla maastoinventoinneilla. Törmäysriski arvioidaan kuitenkin merkitykseltään vähäiseksi tai kohtalai- seksi, sillä törmäysmenetysten ei arvioida aiheuttavan merkittävää kannanmuutosta riistalajeihin lukeutuville linnuille.

Törmäysriski muuttolinnustolle lisääntyy Pitkäsensylän peltoaukealla, suurin vaikutus on kuiten- kin syntynyt jo rakennettujen ja nykyisin olemassa olevien voimalinjojen rakennuttua, eikä sa- maan johtokäytävään rakentuvaan uuden voimajohdon vaikutuksia voida verrata suoraan nollati- lanteeseen. Teoreettisesti voidaan ajatella, että suurissa voimajohdoissa törmäysriski kuitenkin kasvaa, sillä törmäyksen mahdollistavia johtimia on enemmän.

Kalajoen Pitkäsensylän pelloille kerääntyy kevätmuuton aikana suuria hanhi- ja joutsenparvia sekä kurkia. Lintujen muutto jatkuu tältä alueelta pohjoiseen pääosin johtolinjan suuntaisesti sen länsipuolella eikä poikkisuuntaista liikehdintää merelle tapahdu siinä määrin kuin edellä mainitui- la lähempänä merta sijaitsevilla peltoalueilla. Suurten lintujen, etenkin hanhien, muu- tonaikainen liikehdintä voimalinjan yli on vähäisempää, sillä sähkönsiirtoreitti sijaitsee Tyngällä mikä on suh- teellisen etäällä (1–3 km) Pitkäsensylän laajan peltoaukean merkittävimmistä kerääntymisalueis- ta. Kalajoen jokivarren suuntaisesti lentäville mm. joutsenille voimajohdon yli peltoalueella len- täminen aiheuttaa jonkin verran lisääntyntä törmäysriskin kasvua.

Muut merkittävimmät linnustolliset vaikutukset syntyvät, kun leventynyt voimalinjareitti ylittää rimpisen Kaakkurinnevan ja Ruhalampin, joissa jo nykyisellään olemassa ovat voimalinjat sijoit- tuvat jo suoalueelle. Siikajärvellä sähkönsiirtoreitti sijoittuu kauimmaksi järvestä olemassa olevi- en voimalinjojen taakse. Siiponjoella ylitys sijaitsee metsäisellä osuudella.

Muu eläimistö

Kokkokankaan sähkönsiirtoa varten toteutetuissa tarkentavissa maastaselvityksissä ei havaittu uhanalaista tai muutoin huomionarvoista lajistoa. Hatikan (Luonnontieteellinen keskusmuseo) mukaan Kaakkurinnevalta on havainto viitasammakosta (2008). Lajin elinympäristöt tulee huomioida tarkemmissa hankesuunnitelmissa.

Liito-orava on valtakunnallisesti uhanalainen, vaarantunut (VU) laji, ja luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 49 §). Keväällä 2009 tehdyssä liito-oravaselvityksessä voimajohdon VE A läheisyydestä löytyi kuusi liito-orava-esiintymää, jotka sijoittuvat välille Kokkola–Lohtaja. Lisäksi Himanka–Kalajoki välillä on kahdeksan aiemmin tiedossa ollutta liito-oravaesiintymää. Inventoinnissa löydettyjen liito-oravaesiintymien kohdalla VE A sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, jolloin johtoalue levenee metrin voimajohdon molemmin puolin. Elinalueet sijoittuvat voimajohdon molemmin puolin. Johtoalue levenee vain vähän, joten vaikutus liito-oravien kulkuyhteyksiin on vähäinen.

Ennalta tiedossa olleet (UHEX, Ympäristöhallinnon eliölajit -tietojärjestelmä) liito-oravaesiintymät sijaitsevat pääosin 160–900 metrin etäisyydellä nykyisestä voimajohdosta, joten ne jäävät hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle. Yksi esiintymä (Lintukangas, Himanka) rajautuu voimajohtoon kohdassa, jossa johtoalue levenee itään. Metsäkuvio on tämän selvityksen tarkistuskäynnin perusteella nykyisellään hakattu.

Jokivarret ja jokilaaksojen peltojen reunusmetsät ovat voimajohtoreitin rehevimpiä luontotyyppisiä, missä kasvaa usein vanhahkoa – vanhaa sekapuustoa. Tällaisilla metsäkuvioilla on usein sekä eläimistöllisiä arvoja (esim. liito-orava) että arvoja ekologisina käytävinä. Uusia liito-oravabiotooppeja ei kuitenkaan Kokkokankaan sähkönsiirtoreitin maastotarkasteluissa havaittu.

Saukko on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) laji sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Useat joet ovat saukon elinympäristöä. Saukko kuuluu ainakin Lestijoen, Kalajoen ja Pönttönjoen eläimistöön. Saukolla on laaja reviiiri, jonka eri osiin se saapuu säännöllisin väliajoin. Voimajohtohanke ei heikennä saukon ravinnonsaantimahdollisuuksia tai elinympäristön laatua, sillä rantakasvillisuuden muutokset kohdistuvat vain kapealle kaistaleelle, rantatörmää ei muokata eikä johtopylväitä rakenneta välittömästi rantaviivaan.

11.3.6 Luonnonsuojelualueet

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei sijoitu Natura- tai muita luonnonsuojelualueita. Lähin suojelualue on Iso-Myllylän luonnonsuojelualue (YSA118347) johtoreitin länsipuolella lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Alue kuuluu myös Kaakkurinnevan soidensuojeluohjelma-alueisiin (SSO110331). Kyseessä ei kuitenkaan ole voimajohtoreitille sijoittuva Kaakkurinneva.

Riittävän etäisyyden ansiosta suunnitellulla voimajohdolla ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueella sijaitseviin Natura- tai luonnonsuojelualueisiin.

11.3.7 Sosiaaliset vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvaa vaikutusta suunnitellulla voimajohto-osuudella, joka sijoittuu olemassa olevan johdon viereen, pidetään yleisesti ottaen nykytilaan verrattuna suhteellisen vähäisenä. Eniten muutos vaikuttaa maisemaan, jossa voimajohto nousee aiempaa ylemmäs puiden latvojen yläpuolelle ja toisaalta tämän hankkeen myötä viereen rakennetaan myös uusi 110 kV voimajohto. Johdon jännitteen kasvu saattaa vaikuttaa koettuun turvallisuuteen kylissä, joiden läpi reitti kulkee.

Voimajohtoa rakennettaessa aiheutuu tilapäisiä haittoja asumisviihtyvyydelle, virkistykselle ja luonnolle. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat kuitenkin aivan rakennettavan johtoreitin lähialueelle ja sinne johtaville teille. Rakentamisen lyhyestä kestästä johtuen vaikutuksia lähiasutukselle ei kuitenkaan pidetä merkittävinä. Toiminnan aikana vaikutuksia asumisviihtyvyydelle voi aiheutua voimajohdon maisemavaikutuksista. Pääosin voimajohtohankkeen vaikutuksia ihmisten asumisviihtyvyyteen voidaan pitää vähäisinä, sillä

uusi voimajohto tulotisiin rakentamaan olemassa olevaan johtokäytävään. Tästä poiketen suunnitellun voimajohdon varrelle sijoittuisi Siiponjokivarressa, Tyngässä ja Jylkässä muutama loma- ja vakituinen asuinrakennus. Siiponjokivarressa yksi loma-asunto jäisi johtokäytävän alueelle, Tyngän alueella kaksi vakituista asuntoa sijoittuisi arviolta 5-15 m ja 12-22 metrin etäisyydelle ja Jylkässä yksi vakituinen asunto sijoittui arviolta 12-22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Seuraavaksi lähin asuttu kiinteistö sijoittuu arviolta 60 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Siiponjokivarressa sijaitsevan lomakiinteistön osalta hankkeen vaikutuksia pidetään merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta pystytä vähentämään. Jylkän yhden ja Tyngän kahden vakituisen osalta voimajohdon rakentamisen vaikutusta asumisviihtyvyyteen pidetään kohtalaisena-merkittävänä, koska johto sijoittuisi verrattain lähelle, vaikka kuitenkin olemassa olevaan johtokäytävään. Muiden lähialueen kiinteistöjen osalta vaikutusta asumisviihtyvyyteen pidetään vähäisenä, sillä etäisyyttä pidetään riittävänä ja vaikutusta vähentää osaltaan se, että uusi voimajohto oltaisiin rakentamassa olemassa olevaan johtokäytävään.

Suunnitellun voimajohdon lähialueella ei ole merkittäviä virkistyskäyttökohteita. Suunnitellun voimajohdon vaikutukset virkistyskäyttöön ovat suhteellisen pieniä, sillä uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan viereen. Lähinnä uusi, isompi voimajohtorakenne korostaa nykyisen voimajohdonkin luomaa maisemaa pilkkovaa vaikutusta. Nykyisellä johtoreitillä uusi voimajohto ei estä tai vaikeuta sen tuntumassa olevaa virkistyskäyttöä.

Uuden johtoreitin rakentamisen vaikutukset elinkeinoihin, eli tässä tapauksessa lähinnä maa- ja metsätalouteen jäävät hyvin vähäisiksi. Vaikutuksista on kerrottu enemmän edellä kappaleessa 11.3.1 Maankäyttö.

Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä ja sähköisistä ilmiöistä voi aiheuttaa ahdistusta niiden läheisyydessä asuville ihmisille. Terveysriskeillä tarkoitetaan tässä yhteydessä voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäiltyjä terveysvaikutuksia. Tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei pääosin aiheuta sen läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin eikä johtoalueelle tai sen läheisyyteen altistuksen suositusarvoja ylittävää sähkö- ja magneettikenttää. Kuitenkin noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa. STUK:n suositusten mukaisesti (STUK 2013) 110 kV:n voimajohdosta suojaetäisyyttä lähimpiin asuntoihin tulisi olla 25-40 metriä. Tämän perusteella em. asuttuihin kiinteistöihin kohdistuvaa terveysvaikutusta pidetään kohtalaisena-merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta voida selvästi vähentää. Muutoin suunnitellun voimajohdon terveysvaikutusta pidetään vähäisenä/olemattomana.

Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronaa esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. Aikaisempien tehtyjen mittausten perusteella asumiseen käytettävien alueiden melutaso päivä- ja yöarvot (55 ja 50 dB) eivät ylity suunnitellun voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten kohdalla pääosalla suunniteltua voimajohtoreittiä. On kuitenkin huomioitava, että neljän alle 22 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsevan asutun kiinteistön kohdalla melutasot eivät saisi ylittyä. Jos ylityksiä näiden kiinteistöjen osalta kuitenkin tulee ja niitä ei voida teknisin keinoin vähentää, arvioidaan meluvaikutus merkittäväksi.

11.3.8 Liikennevaikutukset

Uuden voimajohdon rakentaminen aiheuttaa rakentamisvaiheessaan jonkin verran raskaan liikenteen lisääntymistä hankealueen teillä, kun voimajohdon komponentteja tuodaan alueelle. Voimajohdon osalta varsinaisia erikoiskuljetuksia ei kuitenkaan tarvita. Raskaan liikenteen lisääntymisestä hankealueen teillä suhteellisen lyhytkestoisen rakentamisvaiheen aikana ei pidetä merkittävänä vaikutuksena.

Voimajohtolinjan tulee olla maantietä ylittäessään riittävän korkealla. Voimajohdon alta on mahdollista 7 metrin korkea kuljetus, joten johtimien on oltava vähintään 8,4 metriä tien tasoa korkeammalla. Voimajohdon ja erityisesti sen pylväiden sijoittuminen voi vaikeuttaa liikenneverkon, kuten eritasoliittymien kehittämistä tulevaisuudessa.

11.3.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

Suunniteltu voimajohtoreitti halkoo valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä Kalajoen Tyngällä (RKY 1993) ja Jylkässä (RKY 2009). Suunnitellun voimajohtohankkeen merkittävimmät maisemalliset hättävähäikutukset aiheutuvat muutamille alueille, joille jo sijoittuu voimajohto ja nykyinenkin tilanne on maiseman kannalta huono tai huonohko. Tällaisia alueita ovat reitillä erityisesti Jylkkä mutta myös Tyngällä on suhteellisen merkittäviä maisemallisia hättävähäikutuksia. Kalajokilaakson kulttuurimaisemaa, eli avointa viljelysaukeaa Kalajoen molemmin puolin, voimajohto halkaisee noin kahden kilometrin matkalta. Jylkässä voimajohto halkoo noin 1,5 kilometriä leveään peltoaukean.

Noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa Jylkässä, Tyngällä ja Siiponjoella. Näihin voimajohtohankkeesta aiheutuvaa maisemavähäikutusta pidetään kohtalaisena/merkittävänä. Monin paikoin voimajohdon reitillä liikutaan kuitenkin metsän keskellä suljetussa maisematilassa etäällä asutuksesta eikä maisemallisia hättävähäikutuksia ole. Kaukomaisemavähäikutuksia ei tällöin synny, eivähäkä lähimaisemankaan kohdistuvat väikutukset ole merkittäviä.

Uuden 400 kV voimajohdon merkittävin väikutus arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin on pylväiden korkeuden kasvu nykyiseen verrattuna. Lisäksi tämän hankkeen myötä rakennettaisiin rinnalle uusi 110 kV voimajohto. Nykyisen johtorakenteen suureneminen nykyistä hallitsevammaksi väikuttaa ensisijaisesti laajoihin maatalouskulttuuria edustavien kulttuuriympäristöjen maisemavähäihin. Uusi voimajohto ei aiheuta suoraa hättävähä kuten purku-uhkaa kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin rakennuksiin. Johdon varrella on kuitenkin useita laajempiin arvoalueisiin kuuluvia kiinteistöjä mm. Kalajoen (RKY 1993) alueilla, joilla linja leikkaa laajan kulttuurimaiseman keskeisiä osia. Erityisen merkittävä maisemavähäikutus on alueellisesti pienissä kohteissa, joita ovat Jylkkä (RKY 2009). Toisaalta näillä alueilla voidaan katsoa nykyisten johtojen olevan jo maisemaa hallitseva elementti.

11.3.10 Muinaisjäännökset

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydessä havaittiin maastonselvityksissä yksi maastoon merkitty muinaisjäännös; Tämänjärven ajoittamaton maarakenne, kuoppa (100019722). Kohteen sijainti on rakennettavan 400 KV väikutusalueella. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita muinaisjäännöksiä. Hankkeesta ei arvioida syntyvän muinaisjäännöksiin kohdistuvia väikutuksia, kun muinaisjäännöskohteet huomioidaan pylväspaikkasuunnittelussa ja merkitään maastoon.



Kuva 142. Maastoon merkitty Tämänjärven kiinteä muinaisjäännös.

11.3.11 Haittojen lievennystoimenpiteet

Voimajohtohankkeissa aiheutuu väliaikaista ja lyhytkestoista haittaa rakentamistöistä. Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt linnustollisesti merkittävillä alueilla pesimäajan ulkopuolelle tai esimerkiksi ajoittamalla rakentaminen peltoalueilla viljelykauden ulkopuolelle. Talviaikaan ajoitetuilla rakennustöillä voidaan lieventää etenkin suokasvillisuuteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa Jylkässä, Tyngällä ja Siiponjoella. Jotta voimajohtohankkeen vaikutukset (asumisviihtyvyys, terveys) näihin kiinteistöihin olisivat hyväksyttävällä tasolla, täytyisi teknisin keinoin pohtia voimajohdon sijoittamista näillä kohdin eri tavalla.

12. VAIKUTUKSET ILMASTOON JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMI SEEN

12.1 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

12.1.1 Kasvihuonekaasupäästöt ja tuulivoima

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistöinnin on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O) määriä ilmakehässä. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2012 olivat 61 milj. CO₂-t. Vuoden 2012 kokonaispäästöistä noin 80 % oli peräisin energiasektorilta (Tilastokeskus 2013). Tämän vuoksi energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan synnytä ilmastonmuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, minkä vuoksi tuulivoimalla voidaan osaltaan alentaa Suomen oman energiantuotannon vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvi-

huonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus maan omasta sähköntuotannosta on noin puolet. Loppuosa tuotetaan vastaavasti joko ydin- tai vesivoimalla tai uusiutuvilla energianlähteillä. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseen on arvioitu noin 240 g CO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja.

12.1.2 Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Suunnitellun hankkeen vaikutuksia ilmastoon on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke toteutuessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastomuutosta. Arviointi on tehty tukeutumalla kirjallisuudesta saatuihin tietoihin Suomessa käytettyjen sähköntuotantomuotojen keskimääräisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä arvioimalla näiden tietojen avulla edelleen suunnitellun hankkeen avulla saavutettavia kasvihuonekaasupäästöjä.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen hiilidioksidipäästöt on laskettu voimaloiden tehon 20–102 MW ja CO₂ -kertoimien perusteella. Vuotuseksi käyttöajaksi on arvioitu 2600 tuntia, jolloin tuulivoimapuistolla saataisiin tuotettua noin 52–280 GWh sähköä. Hiilidioksidikertoimena on käytetty seuraavia arvoja (Tilastokeskus "Polttoaineluokitus ja päästökertoimet"):

- Tuulivoima 0 t/TJ (CO₂)
- Maakaasu 55,04 t/TJ (CO₂)
- Kevyt polttoöljy 72,6 t/TJ (CO₂)
- Kivihiili 98,3 t/TJ (CO₂)
- Turve 105,9 t/TJ (CO₂)

Näillä perusteilla lasketut eri energiantuotantomuotojen hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa 82. Mikäli Suomessa tuotetun energiamäärän ja energiantuotantomuotojen arvioidaan pysyvän vakiona ja suunniteltujen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön arvioidaan korvaavan eri sähköntuotantomuotoja niiden keskimääräisen käytön mukaan, voidaan hankkeella arvioida saavutettavan noin 45 000–101 000 tonnin säästöt Suomen sähköntuotannon vuosittaisista hiilidioksidipäästöistä.

[Taulukko 82. Hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna, kun vuosituotanto on noin 50–280 GWh \(Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeiden arvioitu vuosituotanto\).](#)

	Päästökerroin (t/TJ)	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0	0
Maakaasu	55,04	9 900–55 500
Kevyt polttoöljy	72,6	13 100–73 200
Kivihiili	98,3	17 700–99 100
Turve	105,9	19 100–106 700

Tuulipuiston tuotantovaiheessa saavutettavat päästövähennykset eivät kuitenkaan suoraan kerro tuotantomuodon kannattavuudesta ja ilmastohyödyistä, vaan niiden arvioimiseksi tulisi laskelmissa ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden rakentamisen ja ylläpidon edellyttämä materiaali- ja energiankulutus. Luonteenomaista erityisesti uusiutuvien energiamuotojen sekä muun muassa ydinvoiman elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka kattavat usein valtaosan koko

energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Varsinaisen tuotantovaiheen aikana kasvihuonekaasupäästöjä ei sen sijaan merkittävässä määrin synny. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuvan energiankulutuksen on kuitenkin havaittu olevan pieniä verrattuna niillä tuotettuun energiamäärään. Elinkaarianalyysien perusteella esimerkiksi 3 MW tuulivoimalan valmistamisen ja pystyttämisen kuluttaman energian on arvioitu vastaavan enimmillään 5 % tuulivoimalan toiminta-aikanaan tuottamasta energiamäärästä ja tuulivoimalan on arvioitu tuottavan tämän energiamäärän 4–12 toimintakuukauden aikana laskeutavasta ja käytetyistä oletuksista riippuen (Schleisner 2000, Crawford 2009).

Kasvihuonekaasupäästöjen ohella tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

Edellä esitetyn perusteella Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimahankkeilla on positiivinen vaikutus ilmastoon kasvihuonekaasujen osalta.

12.1.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan 0-vaihtoehdon toteutuessa tuottamaan muita energiatuotantomuotoja käyttäen. Vastaava määrä sähköä eri energiantuotantomuodoilla tuotettuna aiheuttaa edellä taulukossa 82 esitetyn määrän hiilidioksidipäästöjä. Jos Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeiden vaihtoehtona tarkastellaan puolestaan muualla sijaitsevaa tuulivoimapuistoa, ei ilmastovaikutuksissa ole merkittävää eroa.

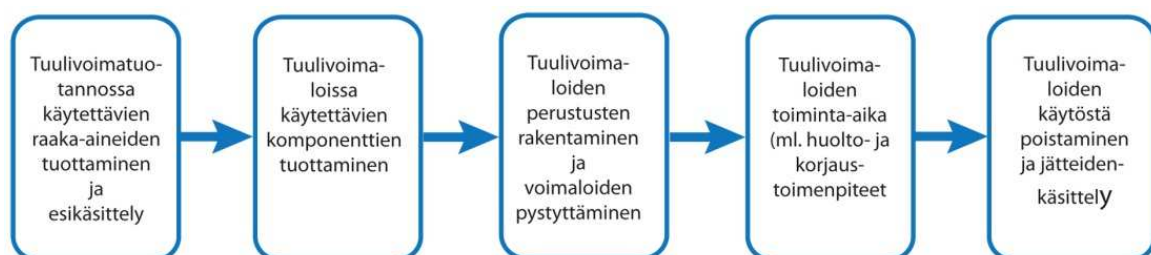
Merkittävä osa (10–20 %) Suomen käyttämästä sähköstä tuodaan sähkökaapeleiden avulla ulkomailta, pääosin Venäjältä, jossa energia on pääosin tuotettu joko ydinvoimaa tai fossiilisia polttoainetta käyttäen. Suunnitellun hankkeen avulla pystytään erityisesti lisäämään Suomen energiaomavaraisuutta, vähentämään sähköntuontia ulkomailta sekä vähentämään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Nollavaihtoehto hidastaa osaltaan Suomen tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta maan energiantuotannossa sekä myös vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita tuulivoimatuotannon kasvattamisen osalta. Pitkällä aikavälillä vaihtoehdolla voi olla vaikutuksia myös sähköntuotannon kustannuksiin, mikäli fossiilisten polttoaineiden sekä ydinvoiman hinta kasvaa odotetulla tavalla energiavarojen hupenemisen ja raaka-aineiden tuotantokustannusten kasvun myötä.

12.2 Materiaalikulutusvertailu ja elinkaaritarkastelu

12.2.1 Tuulivoimapuiston elinkaari

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka on esitetty kuvassa 143.



Kuva 143. Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

Tuulivoimalaitosten rakentaminen

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista osa kohdistuu tuulivoimalaitosten ja sen oheisrakenteiden valmistukseen. Tuulivoimalaitosten tuotanto edellyttää raaka-aineita ja energiaa. Tuulivoimalaitosten rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tarvittava metallien louhiminen ja käsittely kuluttaa energiaa ja raaka-aineita. Tuotantovaiheen ympäristövaikutuksia ovat mm. ilma- ja vesipäästöt. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt tuotantotavat sekä käytettävän energian tuotantotapa. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö vähentää osaltaan tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia.

Tuulivoimalaitosten toimintavaihe

Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä (torni n. 50 vuotta ja turbiini n. 20 vuotta), mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin merkittävästi pidentää riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

Tuulivoimalaitosten käytöstä poistaminen

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % 2,5 MW:n suuruisessa tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teras, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %.

Hankkeesta vastaava on vastuussa tuulivoimalarakenteiden korjaamisesta pois tuulivoimapuistoalueelta toiminnan päättymisen jälkeen. Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Perustusten päälle on kuitenkin mahdollista rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos, tai perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä.

12.2.2 Materiaalikulutus

Taulukossa 83 on esitelty tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä voimalaitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiltä, maakaasua ja öljyä sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Tuulivoimapuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaarianalyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisia energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006).

Taulukko 83. Arvio 3 MW maatuulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomioitu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006).

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	51,231
Kivi	3,531
Kivihilli	0,643
Kvartsihiekkä	0,588
Raakaöljy	0,541
Maakaasu	0,420
Ligniitti	0,344
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,084
Savi	0,054
Rauta	0,040
Sinkki, mangaani, alumiini, kupari, kromi	0,002–0,013

12.2.3 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiatuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttiyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 gCO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 gCO₂eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu yli 500 gCO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energiamuotojen, mutta myös ydinvoiman elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

13. YHTEISVAIKUTUKSET MUI DEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMI EN KANSSA

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistoja lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot ovat Kalajoen Läntisten tuulivoimapuisto noin 7 kilometrin etäisyydellä ja Mutkalammin tuulivoimapuisto noin 10 kilometrin etäisyydellä. Mustilankankaan rakenteilla oleva tuulivoimapuisto ja sen pohjoispuolella sijaitsevat suunnitteilla olevat Tohkojan ja Jokelan tuulivoimapuistoalueet sijaitsevat 17–20 kilometrin etäisyydellä.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tulee syntyään maisemakuvassa erityisesti tuulipuistojen koillispuolella sijaitsevan Läntisten tuulivoimapuiston kanssa. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat tuulivoimapuistojen väliin sijoittuviin Pahkalan ja Torvenkylän kylämaisemiin, joissa maisema tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuu eniten. Pahkalan kylällä maisemavaikutuksia syntyy myös kylän kaakkoispuolella sijaitsevan Mutkalammin tuulivoimapuiston kanssa. Yhteisvaikutukset arvioidaan Pahkalan ja Torvenkylän alueilla kohtalaisiksi. Pienialaisempia maisemavaikutuksia syntyy myös Rahjan, Roukalan, Alajoen, Kurikkalan ja Metsäperän alueelle Läntisen tuulivoimapuiston kanssa. Yhteisvaikutukset arvioidaan näillä alueilla korkeintaan kohtalaisiksi. Muille kyläalueille esim. Pöntiön ja Pernuun maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Arvokkaista maisema-alueista maisemalliset yhteisvaikutuksia syntyy Läntisten tuulivoimapuiston osalta erityisesti Rahjan saaristoon ja Mutkalammin tuulivoimapuiston osalta Himangan peltoalueelle. Muille arvokkaille maisema-alueille yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmäksi. Maisemavaikutuksen vuoksi Torvenkylän ja Pahkalan kylän asukkaiden asumisviihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi. Muutoin kielteiset sosiaaliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Pesimälinnustoon arvioidaan kohdistuvan muista tuulivoimahankkeista korkeintaan vähäisiä suoria yhteisvaikutuksia. Joihinkin muuttolintulajeihin voi kohdistua tuulivoimasta merkittäväksi katsottavia yhteisvaikutuksia kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Hankkeen sijoituessa lintujen keskeiselle muuttoreitille, sen voimalakohtainen vaikutus on suurempi kuin esimerkiksi sisämaahan sijoitetun voimalan. Sen sijaan hanke ei ole erityisen ongelmallinen levähdysalueille tai levähdysalueiden ja yöpymisalueiden väliselle liikedinnälle, kuten jotkin muut tuulivoimapuistot.

Metsästyksen koituvat yhteisvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Muiden yhteisvaikutuselementtien osalta vaikutukset ovat vähäisiä tai vaikutuksia ei katsota olevan.

Talouden ja työllisyyden osalta positiiviset yhteisvaikutukset saattavat olla kohtalaisia - merkittäviä lähi-alueella suunnitteilla olevien muiden tuulivoimapuistojen johdosta.

Kalajoen Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen ympäristöön on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita ja ne saattavat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen kanssa. Alle 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet ovat:

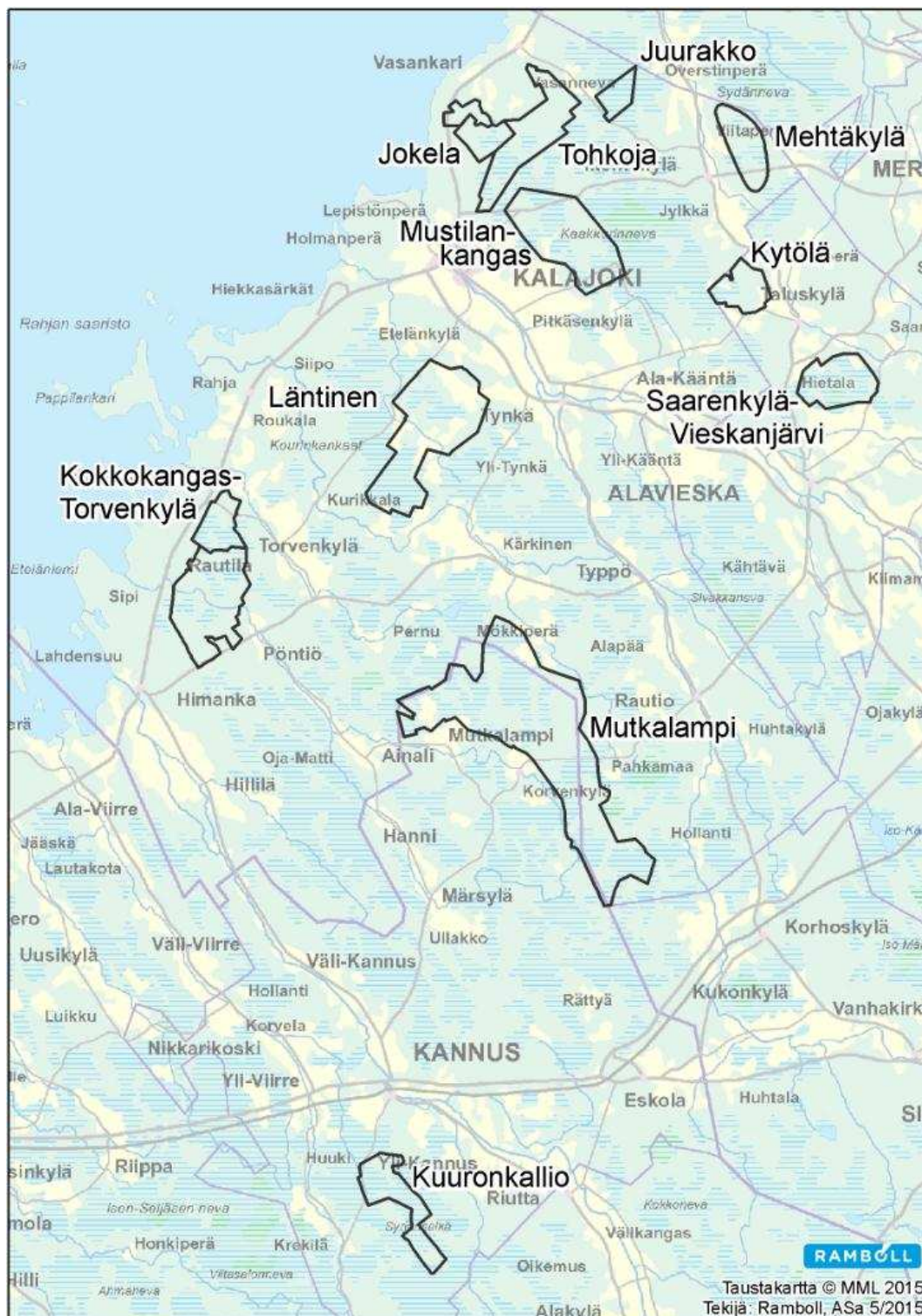
13.1 Hankkeen liittyminen lähiseudun muihin hankkeisiin

Lähimmäksi Kokkokankaan ja Torvenkylän suunniteltuja tuulipuistoja sijoittuvat hankkeet ovat:

- Läntisten tuulivoimahanke, Kalajoki: Winda-Invest Oy suunnittelee 11–20 voimalan tuulipuistoa Etelänkylän ja Kurikkalan kylien väliselle alueelle. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 7 km.
- Mutkalampi: Kalajoki, Kokkola, Kannus: PROKON Wind Energy Finland Oy suunnittelee kolmen kunnan alueelle noin 100 tuulivoimalan puistoa, yksikköteholtaan 3 MW. Etäisyys hankealueelle on lähimmillään noin 10 kilometriä.

- Mustilankangas, Kalajoki: TuuliWatti Oy on käynnistänyt 22 voimalan rakentamisen alueelle. Voimaloiden yksikköteho on 3,3 MW ja kokonaisteho 73 MW. Etäisyys hankealueelle on noin 17 km.
- Tohkoja, Kalajoki: wpd Finland Oy suunnittelee alueelle noin 26 tuulivoimalan rakentamista. Etäisyyttä hankealueelle on noin 19 km.
- Jokela, Kalajoki: wpd Finland Oy suunnittelee alueelle noin 12 tuulivoimalan puistoa, yksikköteholtaan 3 MW. Etäisyys hankealueelle on noin 20 km.

Lähialueen tiedossa olevat tuulivoimahankkeet on esitetty kuvassa 144.



Kuva 144. Lähialueen tuulivoimahankkeet.

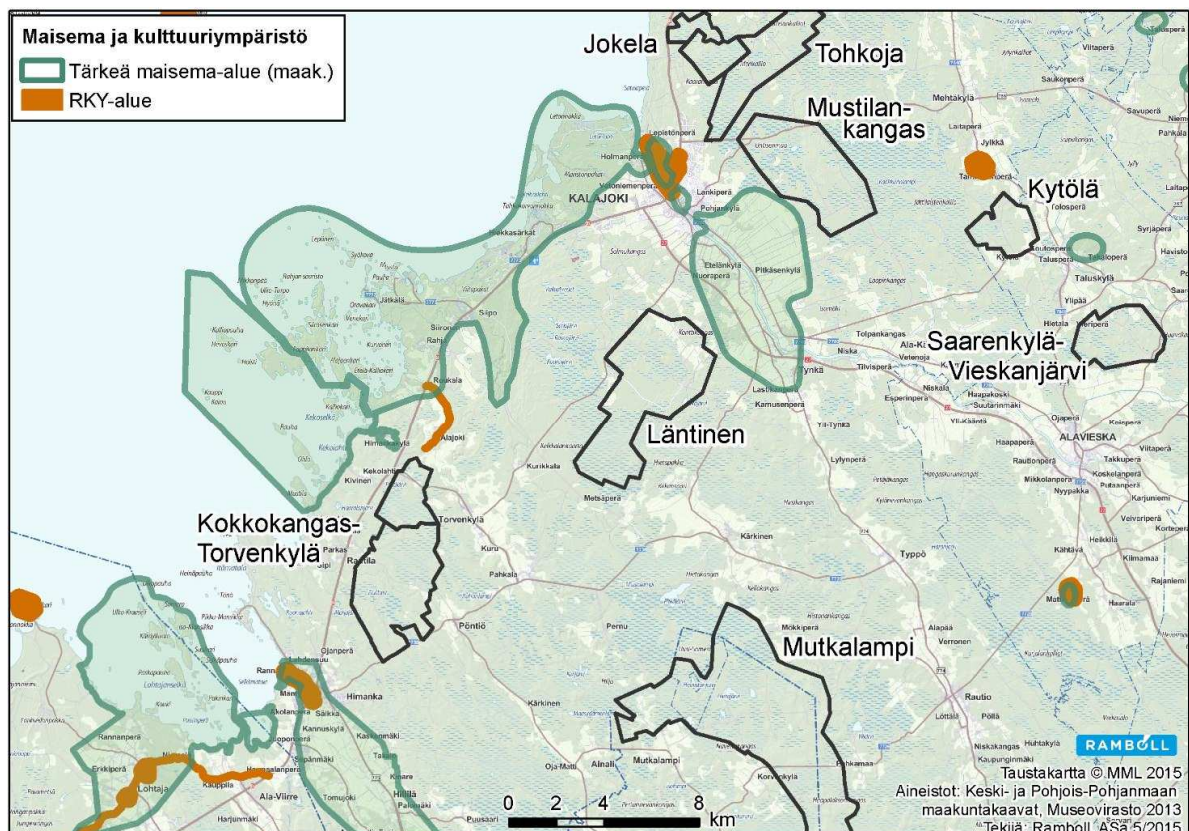
13.2 Yhteisvaikutukset visuaaliseen maisemakuvaan

Yhteisvaikutustarkastelussa on taustatietoina käytetty mm. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaa-kuntakaavan kaavaselostusta, Tuulivoiman täydennysselvitystä 2013 ja Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan mannertuulivoimaselvitystä 2011, Mutkalammin tuulivoimapuiston YVA-selostusta havainnekuviineen ja Läntisten tuulivoimapuiston YVA-ohjelmaa.

Tuulivoimapuistoilla, jotka sijoittuvat 10 kilometrin säteelle tai sitä lähemmäksi Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistosta, voidaan lähtökohtaisesti olettaa maiseman ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto (Kalajoen Läntisten tuulivoimapuisto) sijoittuu Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistoalueen väli- ja kaukoalueelle riippuen Läntisten tuulivoimapuiston YVA-ohjelmassa tarkasteltavista vaihtoehdoista. Lähimmillään Läntisten tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat noin 7 kilometrin etäisyydellä Torvenkylän lähimmästä voimalasta ja noin 7,5 km etäisyydellä Kokkokankaan lähimmästä voimalasta. Läntisten tuulivoimapuiston toisessa vaihtoehdossa Torvenkylän tuulivoimapuiston lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 11 km ja Kokkokankaan tuulivoimapuiston lähimpään voimalaan noin 13 km.

Kannuksen Mutkalammin tuulivoima-alue sijaitsee jo kaukoalueella eli Kokkokankaan tuulivoimapuistosta noin 10 kilometrin etäisyydellä ja Torvenkylän tuulivoimapuisto noin 12 km etäisyydellä. Kalajoen Pakkamaan (Mutkalammin Kalajoen puoleinen osa) tuulivoima-alue sijaitsee Kokkokankaan tuulivoimapuistosta noin 12 kilometrin etäisyydellä ja Torvenkylän tuulivoimapuistosta noin 14 km etäisyydellä. Seuraavaksi lähimpien Kalajoen Mustilankankaan, Tohkojan ja Jokelan tuulivoima-alueet sijaitsevat yli 17 kilometrin etäisyydellä Torvenkylän ja Kokkokankaan tuulivoimapuistoista. Seuraavassa kuvassa (kuva 144) on esitetty lähialueen tuulivoimapuistohankkeet ja maisemallisesti arvokkaat alueet ja RKY-kohteet.



Kuva 145. Lähialueen tuulivoimahankeet, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristökohteet.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapaistot – Läntisten tuulivoimapaisto

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimapaisto (Läntisten tuulivoimapaisto) sijoittuu Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistoalueiden välialueelle, lähimmillään noin 7 km etäisyydelle, hankealueen koillispuolelle. Läntisten tuulivoimapaisto on muodoltaan koillis-lounassuunnassa pitkänomainen ja ulottuen koillisosaltaan poispäin Himangan tuulivoimapaistoista kohti Kalajokilaaksoa. Läntisten tuulivoimapaiston ja Himangan tuulivoimapaistojen väliin jää Kurikkalan, Metsäperän, Torvenkylän, Pahkalan ja Pöntiön kylien maisemakuvallisesti tärkeät kulttuurimaisema-alueet.

Torvenkylän ja Pahkalan kylistä tarkasteltuna näkymät näihin kolmeen tuulivoimapaistoon ovat selkeimmät. Etäisyyttä molemmista kylistä lähimpiin Läntisten tuulivoimapaiston voimaloihin on noin 6 km. Rakentuessaan Läntisten tuulivoimapaiston voimalat näkyvät selkeästi kylien laajojen peltoalueiden yli, jolloin näkymävaikutuksia syntyy myös Torvenkyläntien länsipuolen asuinrakennuksiin. Läntisten tuulivoimapaiston voimalat sijaitsevat kuitenkin kauempana kuin Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapaiston voimalat. Osa tuulivoimaloista jää tarkastelupisteestä riippuen metsäalueen tai pihapuuston suojaan. Yhteisvaikutukset arvioidaan Torvenkylän ja Pahkalan kylissä kohtalaiseksi.

Kurikkalan kylään ja Metsäperän alueelle Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimalat näkyisivät rajoittuneemmin alueen metsäisyyden vuoksi. Pienialaisia näkymiä kolmen tuulivoimapaiston voimaloihin syntyisi peltoalueiden yli tarkasteltuna lähinnä Kytömaan ja Pystön viljelysalueiden reunamilla sijaitseviin pihapiireihin. Näillä alueilla yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi. Mikäli kylien ja tuulivoimapaistojen väliin jäävillä metsäalueilla suoritetaan avohakkuita, saattavat ne lisätä suoria näkymäalueita tuulivoimapaistojen suuntaan. Hakkuiden sijainnista ja laajuudesta riippuen yhteisvaikutukset maisemaan voivat kasvaa.

Pernun kylä sijaitsee noin 7 kilometriä Läntisten tuulivoimapaistosta etelään ja 7 kilometriä Kokkokankaan tuulivoimapaistosta itään. Pernun alueella suoria näkymiä voi syntyä lähimmä Höyryn pellolle ja pistemäisesti Sahanojankankaan vähäpuustoiselle alueelle. Pernun kylän asuinrakennukset sijaitsevat metsäisellä alueella joten suoria näkymiä tuulivoimapaistoihin ei syntyne. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Mikäli Pernun kylän ja tuulivoimapaistojen väliin jäävillä metsäalueilla suoritetaan avohakkuita, saattavat ne lisätä suoria näkymäalueita tuulivoimapaistojen suuntaan. Hakkuiden sijainnista ja laajuudesta riippuen yhteisvaikutukset maisemaan voivat kasvaa.

Pöntiön kylä sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Läntisen tuulivoimapaiston voimaloista. Yhteisiä näkymiä kolmeen tuulivoimapaistoon syntyisi Pöntiön peltoalueelle ja avoimeen Pöntiöjokilaaksoon. Etäisyyttä kertyy kuitenkin jo niin paljon, että yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Torvenkylän tuulivoimapaiston pohjoispuolella sijaitsevaan Alajoen, Roukalan ja Rahjan kyliin syntynee yhteisvaikutuksia Läntisten tuulivoimapaiston kanssa. Etäisyyttä Roukalan kylältä Läntisten tuulivoimapaiston lähimpiin voimaloihin on noin 7 kilometriä ja Torvenkylän tuulivoimapaiston lähimpään voimalaan noin 4 kilometriä. Molempien tuulivoimapaistojen voimaloita näkyisi lähinnä Alajoentien varren peltoalueelle ja Roukalan ja Rahjan 8-tien länsipuolella sijaitseville peltoalueille. Yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapaistot – Mutkalammin tuulivoimapaisto

Mutkalammin tuulivoimapaisto sijaitsee Kokkokankaan tuulivoimapaistosta noin 10 kilometriä ja Torvenkylän tuulivoimapaistosta noin 12 km kaakkoon. Näiden kolmen tuulivoimapaiston väliin jää Pöntiön, Pahkalan, Torvenkylän ja Pernun kylät.

Voimakkaimmat maisemavaikutukset syntyvät Pahkalan kylään, josta avoimien peltoalueiden yli tarkasteltuna voi erottaa länsipuolella sijaitsevan Kokkokankaan, luoteispuolella sijaitsevan Torvenkylän ja kaakkoispuolella sijaitsevan Mutkalammin tuulivoimapuistojen voimaloita. Pahkalan kylään näkyisivät myös koillispuolella sijaitsevan Läntisten tuulivoimapuiston voimaloita. Etäisyyttä Mutkalammin tuulivoimapuiston lähimmistä voimaloista olisi Pahkalan koululle noin 6,5 km. Maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Myös Pönttiön kylän maisemassa erottuisi kaakkoispuolella sijaitsevan Mutkalammin tuulivoimapuiston ja länsi- ja luoteispuolella sijaitsevien Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuiston voimaloita. Etäisyyttä lähimpiin Mutkalammin tuulivoimapuiston voimaloihin olisi Pönttiöjoen sillalta noin 8 km. Selkeimmät näkymäalueet kolmeen tuulivoimapuistoon kohdistuisivat avoimelle Pönttiöjoen varren viljelysalueelle. Mutkalammin tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijaitsevat kuitenkin jo sen verran etäällä, että ne näkyessään ovat jo osa taustamaisemaa. Maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Pernun alueen asuinrakennukset sijaitsevat metsäisellä alueella, joten yhteisvaikutuksia Mutkalammin, Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistoihin syntyisi lähinnä asutuksen länsi- ja itäpuolella sijaitseville peltoalueille. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Mikäli Pernun kylän ja tuulivoimapuistojen väliin jäävillä metsäalueilla suoritetaan avohakkuita, saattavat ne lisätä suorina näkymäalueita tuulivoimapuistojen suuntaan. Hakkuiden sijainnista ja laajuudesta riippuen yhteisvaikutukset maisemaan voivat kasvaa.

Mutkalammin tuulivoimapuiston voimaloita näkyisi myös Torvenkyläntielle ja sitä reunustavalle peltoalueelle Torvenkylään saakka. Etäisyyttä Mutkalammin tuulivoimapuiston voimaloihin kertyy jo yli 10 km joten voimalat näkyessään sulautuisivat osaksi kaukomaisemaa. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kapea-alaisia näkymiä syntyy Mutkalammin ja Kokkokankaan tuulivoimapuistojen osalta myös mm. Ainalintien varteen Kärkisen, Oja-Matin ja Ainalin kyliin, jonne näkyvät selkeämmin lähempänä sijaitsevan Mutkalammin tuulivoimapuiston voimalat. Yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Suunniteltujen tuulivoimapuistojen voimalat voivat näkyä myös muille avoimille alueille.

13.3 Yhteisvaikutukset maakunnallisesti merkittäviin maisema- ja kulttuurialueisiin

Himankakylän maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue sijaitsee Läntisten tuulivoimapuistosta noin 8 kilometriä itään. Maisema-alueen ja tuulivoimapuiston väliin jää laaja metsäinen alue, joka sulkee suurimman osan Läntisten tuulivoimapuiston suorista näkymistä. Voi olla että kylän peltomaisemassa voidaan erottaa yksittäisten voimaloiden siipien kärkiä metsänrajan yläpuolelta. Yhteisvaikutukset arvioidaan jäävän kuitenkin korkeintaan kohtalaisiksi Himankakylän maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan.

Mutkalammin tuulivoimapuistoon ei oleteta syntyvän yhteisvaikutuksia, sillä tuulivoima-alue sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä.

Maakunnallisesti arvokkaalle Himangan peltoalueelle syntyy yhteisvaikutuksia Mutkalammin tuulivoimapuiston ja Kokkokankaan tuulivoimapuiston kesken. Etäisyyttä maisema-alueelta Lestiöjoen rannasta Mutkalammin lähimpiin voimaloihin on noin 10 kilometriä. Voimaloiden siipien kärkiä voi erottaa puuston reunan yläpuolelta maisema-alueella avoimelle ja laajalle viljelysalueelle erityisesti sen keskiosiin. Etäisyyttä Mutkalammin tuulivoimapuistoon on kuitenkin sen verran että voimalat ovat jo osaksi taustamaisemaa. Yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Tor-

venkylän tuulivoimapuiston voimat sijaitsevat noin 8,5 km etäisyydellä arvokkaasta Himangan peltoalueesta, että yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Läntisten tuulivoima-alueen voimat sijaitsevat jo niin kaukana maisema-alueesta (yli 15 km) ettei yhteisvaikutuksia oleteta syntyvän.

Rahjan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle syntyy yhteisvaikutuksia Kokkokankaan ja Torvenkylän sekä Läntisten tuulivoimapuiston osalta. Läntisten tuulivoimapuisto sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä maisema-alueelta ja Rahjan saaristosta noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuiston voimat erottuvat erityisesti Rahjan saariston vesialueelle, jonne syntyy näkymiä myös hieman kauempana sijaitsevasta Läntisten tuulivoima-alueesta. Näkymiä näihin em. tuulivoimapuistoihin syntyy myös Rahjan kylän viljelysaukealle. Yhteisvaikutukset arvioidaan maiseman osalta Rahjan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohtalaisiksi.

Mutkalammin tuulivoimapuisto sijaitsee yli 15 kilometrin etäisyydellä, joten yhteisvaikutuksia ei oleteta syntyvän.

Kalajoen Hiekkasärkkien alueelle mantereelle ei synny maisemavaikutuksia Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistoista. Sen sijaan tuulivoimat erottunevat kauempaa mereltä havainnoituna. Läntisten tuulivoimapuisto sijaitsee lähempänä arvokasta maisema-aluetta. Kaikkien kolmen tuulivoimapuiston voimat voidaan erottaa vain mereltä käsin, jolloin etäisyyttä kertyy kyseisiin tuulivoima-alueisiin 10–12 kilometriä. Maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Mutkalammin tuulivoimapuisto sijaitsee yli 17 kilometrin etäisyydellä Hiekkasärkiltä, joten yhteisvaikutuksia ei oleteta syntyvän.

Kalajoen Pitkäsenkylän ja Tyngän maisema-alue sijaitsee Torvenkylän ja Kokkokankaan tuulivoimapuistosta noin 14–15 kilometrin etäisyydellä. Pitkäsenkylän alueelle voi syntyä yhteisiä maisemavaikutuksia Läntisten tuulivoimapuiston kanssa, joka sijaitsee lähempänä maisema-aluetta. Yhteisvaikutukset arvioidaan pitkän etäisyyden vuoksi kuitenkin vähäisiksi. Tyngän alueelle ei yhteisvaikutuksia syntyne.

13.4 Yhteisvaikutukset merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin

Torvenkylän tuulivoimapuiston voimala sijaitsee lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä Pohjanmaan rantatiestä (RKY). Läntisten tuulivoimapuisto sijaitsee Pohjanmaan rantatiestä noin 6 kilometrin etäisyydellä. Kyseisellä tieosuudella maisemavaikutuksia syntyisi molempien tuulivoimapuistojen osalta lähinnä Alajoen kylälle ja Alajoentien länsipuolella sijaitsevalle peltoalueelle ja siellä sijaitsevien asuinrakennusten pihapiireihin. Yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

Raumankarin ja Himangan kirkon RKY-kohteille Läntisten tuulivoimapuiston tuulivoimat eivät tulisi pitkän etäisyyden ansiosta näkymään. Täten yhteisvaikutuksia ei synny.

13.5 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimaa Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti. Tuulivoimahankkeiden aiheuttama metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja kulkuyhteyksien mahdollinen katoamisen haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin ihmistä vältteleviin erämaalajeihin. Eräinä metsien pirstoutumisesta kärsivinä lintulajeina on mainittu mm. kuukkeli, mehiläishaukka ja metso. Jos tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lajin populaatioille heikentäviä vaikutuksia yksittäisillä alueilla, voidaan arvioida useiden tuulivoimapuisto-

jen yhdessä voivan heikentää näiden lajien kantaa laajalla alueella. Ennakkoon näin laajamittainen arviointi luotettavasti on vaikeaa ja osin mahdotonta. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa.

Juuri kyseisen tuulipuistohankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, joista voisi aiheutua pesivälle linnustolle olennaisia yhteisvaikutuksia. Tämä perustuu siihen, että vain hyvin pieneltä osin hankkeen vaikutuspiirin linnusto on jonkin muun tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä. Laajalla liikkuvien petolintujen ja lokkilintujen kohdalla tämä on kuitenkin jossain määrin mahdollista lähinnä Läntisen hankkeen kohdalla.

Hankkeen vaikutuspiirissä esiintyvistä lajeista merikotkaa voidaan koko Suomessa pitää lintulajien joukossa yhtenä riskialttiimmista lajeista tuulivoiman vaikutuksille, mikä johtuu lajin ominaisuuksista. Niitä ovat mm. lajin vähälukuisuus, populaatiodynaamiset tekijät (aikuisten lintujen pitkäikäisyys ja alhainen poikastuotto, myöhäinen pesinnän aloitus), merikotkien tunnettu riskialttius tuulivoiman vaikutuksille ja laajat saalistusreviirit. Tuulivoima-alueita suunnitellaan runsaasti lajin vahvoille esiintymisalueille Pohjanlahden rannikolle. Yksin Pohjanmaan maakuntaliitolle tehdyssä selvityksessä arvioitiin merikotkaan kohdistuvien merkittävien yhteisvaikutusten olevan mahdollisia, mikäli kaikki maakunnan tuulivoimahankkeet toteutuisivat (Tikkanen ym. 2013). Yleisesti ottaen voidaan arvioida, että vastaava riski on olemassa myös valtakunnallisesti, mikäli kaikki Suomeen suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat. Merikotkaan kohdistuvia populaatiotason vaikutuksia vähentää se, että lajin Suomen kanta on ollut voimakkaassa kasvussa viime vuosikymmeninä. Pesivien merikotkien määrä on yli kuusinkertaistunut kolmessa vuosikymmenessä. Tästä syystä nykytilanteessa lievä kuolleisuuden kasvu ei uhkaa populaatiota, jos muut kantaan vaikuttavat tekijät pysyvät ennallaan. Merikotkia liikkuu hankealueella Perämeren keski-osan rannikkoseudun oloissa todennäköisesti melko tyypillisesti. Merikotkien lentotiheys on selvästi suurempi kuin maakunnassa ja koko Suomessa keskimäärin, sillä valtaosassa sisämaata merikotka on melko harvinainen. Pohjanlahden rannikkoseudun oloissa merikotkien lentotiheys voi kuitenkin olla melko tyypillinen, joskaan tarkkaa vertailuaineistoa tästä ei ole käytettävissä.

Yhteenvetona ei ole suunnitteilla sellaisia tuulivoimahankkeita, joiden kanssa hankkeella olisi odotettavissa merkittäviä suoria yhteisvaikutuksia pesimälinnustolle.

13.6 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimapuistot voivat vaikuttaa lintulajien kantaan kaikkialla muuttoreittien varrella pesimäalueilta talvehtimisalueille. Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon voivat kohdistua sekä lintuysilöihin että populaatioihin. Yksilötasolla yhteisvaikutuksia voi aiheutua etenkin estevaikutuksista. Samat lintuysilöt voivat joutua väistämään muuttomatallaan useita eri tuulivoimala-alueita, mikä voi lisätä muuttomatkan pituutta ja räsitystä. Yksilötasolla yhteisvaikutukset muodostuvat samalla muuttoreitillä sijaitsevista muista tuulivoimahankkeista. Vastaavasti populaatioon vaikuttavat kaikki tuulivoimalat, joita populaation esiintymisalueella ylipäätään on talvehtimis-, muutto- ja pesimäalueilla.

Tämän hankkeen välittömässä läheisyydessä länsipuolella ei ole tiettävästi suunnitteilla tuulivoimapuistoja. Siten väistäessään Torvenkylän ja Kokkokankaan tuulivoimapuistoa linnut eivät ole ohjautumassa jonkin toisen tuulivoimapuiston vaikutuspiiriin. Itäpuolelta kiertäessään linnut saattavat ajautua suunnitellun Läntisen tuulivoimapuiston vaikutuspiiriin. Syksyllä taas kiertäessään Läntisen tuulipuistoa länsipuolelta linnut saattavat ajautua Kokkokankaan-Torvenkylän tuulivoima-alueen vaikutuspiiriin. Siten näiden hankkeiden aiheuttama muuttomatkan pituus voi niistä yhdessä olla suurempi kuin niistä yksin. Toisaalta kumpikin hankealue on muodoltaan muuttolinnuille edullinen siinä suhteessa, että tuulivoimapuistot ovat pitempiä pitkittäissuunnassa kuin poikittäissuunnassa suhteessa muuttolintujen päälentosuuntiin (lounas-koillinen). Hankalimpia arvioidaan muuttolinnuille olevan sokkelomaiset ja rintamassa sijaitsevat tuulivoimapuistot.

Yhteisvaikutusten tarkastelun kannalta olennaisinta on, että lintujen muuttoreiteille on suunnitteilla tai rakenteilla lukuisia tuulivoimapuistoja koko Pohjanlahden rannikolla. Pelkästään hankealueesta 20-30 km koilliseen on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoalueita, jotka sijoittuvat samalle muuttoreitille. Rannikkoa seuraavalle lintujen tärkeälle muuttoreitille sijoittuvat hankkeista Kokkokangas-Torvenkylän lisäksi Mustilankangas, Jokela, Tohkoja ja Pyhäjoen Mäkikangas (kuva 146). Näistä Mustilankangas ja Mäkikangas on jo pystytetty. Reitillä olevien tuulivoimapuistojen aiheuttamat muuttolintuvaikutukset voimaa kohden ovat selkeästi suurempia kuin sisämaahan rakennettavien tuulivoimapuistojen. Tämä selittyy lintutiheyksillä, lintutiheydet ovat helposti moninkertaisia tai monikymmenkertaisia verrattuna sisämaahan.



Kuva 146. Suurikokoisten lintujen (joutsen, hanhet) muuton pullonkaula ns. MAALI-rajauks (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistyksen mukaan) ja sen sijoittuminen suhteessa lähiseudun tuulivoimahankkeisiin. On huomattava, että maastohavainnoinnin perusteella suurikokoisten lintulajien muutto oli vähintään yhtä vilkasta jonkin matkaa pullonkaula-rajauksen länsipuolella kuin hankealueen kohdalla. Pullonkaula-alueelle sijoittuvat Pyhäjoen Mäkikangas ja Kalajoen Mustilankangas ovat jo pystytetty.

Sinänsä tuulivoimapuistojen kiertämisestä aiheutuvat muutamien kilometrin tai edes kymmenien kilometrien muuttomatkojen pituuden kasvut eivät tunnu suurelta suhteutettuna tuhansien kilometrin muuttomatkoihin. Muuttomatkan mahdollista pituuden kasvua voidaan tarkastella esimerkiksi metsähänhen osalta. Suomessa pesivien satelliittiseurattujen metsähänhien muuttomatkan kokonaispituus (kevät-, syys- ja sulkasatomuutto) oli joitakin tuhansia kilometrejä vuodessa, pisimmillään noin 6000 km (Paasivirta 2012). Tuulivoimahankkeiden kevät- ja syysmuuton yhteydessä aiheuttama muuttomatkan pituuden kasvu (joka on todennäköisesti muutamia kilometrejä tai kymmeniä kilometrejä vuodessa) jää siten lähes varmasti alle yhden prosentin metsähänhen vuoden kokonaismuuttomatkasta. Erään merituulipuiston seurannoissa keskimäärin muuttomatkan on havaittu kasvavan siellä tarkastelluilla lajeilla 0,2–0,5 % kokonaismuuttomatkasta, jolla on arvioitu olevan vain vähäinen vaikutus muuttomatkan aikaiseen energiatalouteen (mm. Pettersson 2005, Pöyry 2011).

On kuitenkin pidettävänä mahdollisena, että voimanponnistuksia vaativat väistöt ja kiertoilikkeet ovat linnun energiatalouden kannalta selvästi kuluttavampia kuin normaali muuttolento. Kun

otetaan huomioon että tämä vaikutus kohdistuu toistuvasti suureen osaan populaatiota (esimerkiksi taigametsähanhi), vaikutusten esiintymistä populaatiotasolla ei voida poissulkea. Lisäksi rannikkolinjasta jonkin matkaa maanpuolella muuttaville lintulajeille on tyypillistä hyödyntää laajoja peltoalueita ruokailu- ja levähdysalueinaan. Siten tuulivoimapuistot voivat tulevaisuudessa vaikeuttaa peltoalueiden hyödyntämistä ruokailuun. Ongelmallista voi erityisesti olla, mikäli tuulivoimapuistot sijoittuvat tärkeän ruokailualueen ja yöpymisalueen väliin. Tällaisilla kohteilla joidenkin lajien (mm. joutsen, metsähanhi ja kurki) läpilentomäärät voivat kohota monin verroin suuremmiksi verrattuna pelkän muuttolennon yhteydessä tapahtuviin läpilentoihin. Tästä lähtökohdasta pirstalemaisesti levähdysalueiden ja rannikon välissä sijaitsevat Pyhäjoen ja Kalajoen rajaseudun tuulivoima-alueet ovat todennäköisesti ongelmallisempia kuin nyt tutkittu Kokkokankaan-Torvenkylän tuulivoimapuisto. Kokonaisuutena estevaikutuksen merkittävyys on vaikea arvioida, koska se jo lähtökohtaisesti on vaikeasti tutkittava asia. Muuttolintuihin kohdistuvia estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahanke-alueiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen suoraviivaisesti tuulivoima-alueiden välistä.

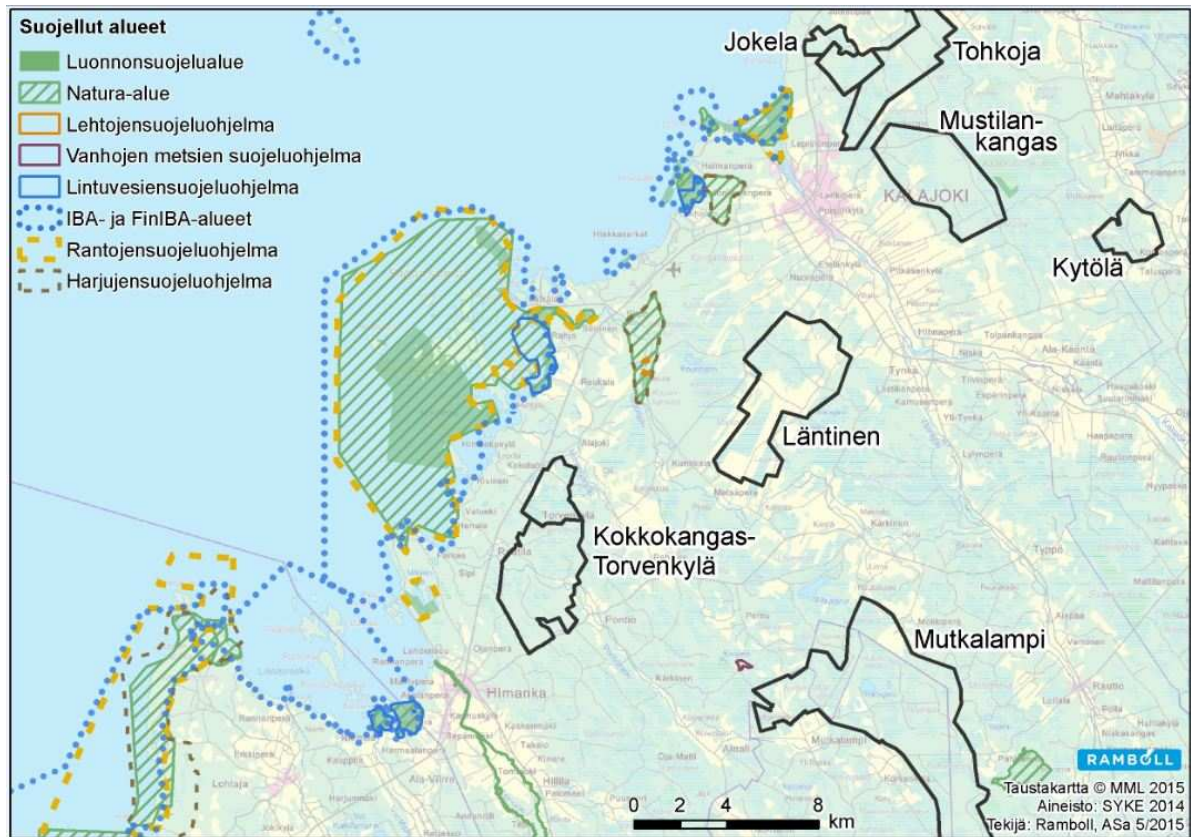
Törmäyskuolleisuudesta aiheutuvia yhteisvaikutuksia on selvitetty maakuntaliittojen linnustoselvityksissä Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla (Tikkanen & Tuohimaa 2014). Selvitysten mukaan merkittävimmät riskit populaatioille muodostavat rannikon päämuuttoreitille sijoittuvat voimala-alueet. Aiemmin mainittujen kolmen maakuntaliiton selvityksissä laskennalliseksi törmäysmääräksi muuttolennon yhteydessä on mallinuksilla saatu maakunta-kaavasunnitelmien tuulivoima-alueille (yksilöä/vuosi) yhteensä kurjelle 80-250, metsähanhelle 90-200, joutsenelle 100-300 ja merikotkalle 2-10. Mallinuksilla saatiin tälle hankkeelle arvioksi yksilöä/vuodessa 0-3 kurkea, 1-9 metsähanhea, 4-16 joutsenta. Merikotkalle törmäysriskiä muuttokannalle ei laskettu, koska muuttavien lintujen erottelu paikallisista oli mahdotonta. Siten edellisiin arvioihin suhteutettuna enimmillään Pohjanmaan maakuntien törmäysmäärän osuudesta hanke muodostaisi mallinnusten mukaan noin 4-5 %, joka koskisi metsähanhea ja joutsenta. Karkean arvion mukaan merikotkan kohdalla suhde lienee samaa luokkaa muuttavien osalta. Hankkeen osuus kurjen kuolleisuudesta olisi selvästi pienempi. Edellä mainituista lajeista kurkien, joutsenien sekä merikotkien kohdalla populaatiotason vaikutusten todennäköisyyttä vähentää huomattavasti lajien voimakas runsastuminen viime vuosikymmeninä. Tästä johtuen kohtuullisen suurikin aikuiskuolleisuuden kasvu ei johda kannan taantumiseen vaan kasvun hidastumiseen.

Edellä esitetyn perusteella, kaiken tuulivoiman yhteisvaikutuksen merkittävyys muuttolinnuille arvioidaan voivan olla merkittäviä koko Suomen tuulivoimarakentamisen osalta sen toteutuessa laajimpien suunnitelmien mukaisena, vaikka yksittäisten hankkeiden osuus onkin lähes aina vähäinen. Suunniteltu tuulivoimahanke on yhtä tuulivoimalaa kohden keskimääräistä enemmän muuttolinnuille vaikutuksia aiheuttava. Kokemusten puutteiden vuoksi Suomen olosuhteissa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on vaikeaa luotettavasti vielä arvioida, mikä osaltaan korostaa seurannan tarvetta.

13.7 Yhteisvaikutukset tärkeisiin lintualueisiin

Tehdyn arvion mukaan hankkeesta ei synny olennaisia suoria vaikutuksia lintujen arvokkaille pesimä- tai kerääntymisalueille (Maali, IBA ja FINIBA), (kuva 147), joten kyseisiin alueisiin tästä hankkeesta ja mahdollisesti muista hankkeista ei synny myöskään yhteisvaikutuksia. Epäsuorat yhteisvaikutukset tuulivoimasta ovat mahdollisia esimerkiksi lintujen ruokailu- ja levähdyskäyttäytymisen muuttamiseen rannikkoa seuraavalla muuttoreitillä. Lisäksi hankealue sijoittuu itsessään MAALI-alueeksi määritellyille suurikokoisten lintujen (joutsen, hanhet) muuttoreitille joidenkin muiden tuulivoimapuiston tavoin. Todennäköisesti lintujen muuttokäyttäminen tulee osittain muuttumaan. On mahdollista, että tulevaisuudessa lintujen muuttoreitti painottuu hankkeiden toteutuessa aiempaa selvemmin aivan rantalinjaa seuraavaksi, jonne jäisi tuulivoimaloista vapaa vyöhyke. Toisaalta satunnaishavaintojen perusteella keväällä 2015 linnut yleisesti ottaen pyrkivät pääosin lentämään pystytysvaiheessa olleiden Mäkikankaan ja Mustilankankaan voimala-alueiden lähetyviltä, eikä eri lajien muuton painopiste suhteessa rantalinjaan havaittavasti poikennut ai-

kaisemmasta. Sen sijaan havaintoja tehtiin, kuinka joidenkin lintuparvienv muuttoreitit mutkittivat voimakkaasti, kun taas osa linnuista lävisti voimala-alueet vaivattoman näköisesti (suullisesti haastatellut lintuharrastajat.)



Kuva 147. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden läheisyydessä sijaitsevat tiedossa olevat tuulivoimahankkeet suhteessa suojelualueisiin ja FINIBA-alueisiin.

13.8 Yhteisvaikutukset muuhun luonnonympäristöön, eläinlajistoon ja suojelualueisiin

Luontotyyppeihin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi aiheutua lähinnä valuma-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Mikäli voimala-rakenteet tai tiet sijaitsevat arvokkaan suojellun järven tai muun kosteikon valuma-alueella, voi hankkeella olla vesitasapainoon kohdistuvien muutosten kautta, kuten suojelualueiden yhteydessä (kpl 9.7) on arvioitu. Vaikutusalueen laajuus jäänee yleensä enimmilläänkin alle kilometriin. Suojelualueiden sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan, että riittävästä etäisyydestä johtuen vaikutuksia ei synny lainkaan tai ne ovat erittäin vähäisiä, kun käytetään samoja arviointimethodoja, kuin on arvioitessa kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten (kpl 9.4) ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä. Kasvillisuuteen kohdistuvien tuulivoimapuiston vaikutuksen alkuperänä voidaan pitää voimaloiden perustusten ja huoltotiestön rakennusaikaisia suoria vaikutuksia, jotka rajoittuvat hankkeen vaatimille maa-alueille sekä mahdollisesti joitain kymmeniä metrejä sen ulkopuolelle.

Useiden tuulivoimahankkeiden aiheuttama metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja mahdollisesti myös kulkuyhteyksien katoamisen haitallinen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin erämaajäristöön ja suojeltuihin lajeihin, kuten on arvioitu nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä (kpl 9.6.3). Hankealueella sijaitseva paikallisesti merkittävin ekologinen vyöhyke Pöntiönjoki tulvauomineen kuitenkin säilyy hankkeen myötä. Tuulivoimahankkeet ovat kuitenkin vain yksi osa lajien elinolosuhteisiin, populaatiomuutoksiin vaikuttavista tekijöistä, etenkin metsästyksien mukaan säädeltävillä eläinlajeilla, joihin suurepedotkin ahmaa lukuun ottamatta lukeutuvat.

Eri lepakkotutkimusten mukaan erityisesti rannikon läheisyydessä on havaittu pitkän matkan muuttajilla (esim. pikkulepakko) selkeää muuttoaktiivisuutta. Myös kauempana sisämaan puolella muuttaa todennäköisesti jonkin verran lepakoita, mutta selkeistä muuttokeskittymistä tai viilkaista muuttoreiteistä ei ole vielä kertynyt tarkempaa tutkimusaineistoa. Kuitenkin rannikolla hankealueen etelä- ja pohjoispuolella on havaintoja mm. pikkulepakosta. Havaintoja lepakkomuutosta ei kertynyt tämän tuulivoimahankkeen lepakkoselvityksen yhteydessä, hankkeen välittömään läheisyyteen sijoitu muita tuulivoimahankkeita, joista voisi aiheutua olennaisia yhteisvaikutuksia.

Hankealueelta ei ole havaintoja metsäpeurasta, eikä se sijoitu metsäpeuran kannalta merkittävälle kesä- tai talvilaitumille (RKTL 2014). Yksittäisiä metsäpeuroja tiedetään kuitenkin liikkuneen Keski-Pohjanmaan esiintymisalueen länsi- ja pohjoispuolella. Vaikutuksia peuraan on kuitenkin sivuttu hirvieläimin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä. Merkittävimmät tuulivoimapuistojen rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostunevat lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista, sillä ruokailualueiden arvioidaan jopa lisääntyvän. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Kosteikot lähiympäristöineen ovat suurelta osin kuitenkin huomioituna hankkeissa, jotka esimerkiksi vaativat ympäristönvaikutusten arvioinnin.

Eri hankkeiden rakentamistoimista aiheutuva yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen, sekä ihmistoiminnasta johtuva lisääntyvä häiriövaikutus voivat kuitenkin vaikuttaa alueella elävien laajojen ja yhtenäisten metsien lajien, kuten karhun, ilveksen, suden ja erityisesti ahman esiintymiseen paikallisesti rakentamisen aikana. Toiminnan aikaisten suurpetoihin kohdistuvien elinympäristömuutos- ja häiriövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisemmiksi, kuten nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (kpl 9.6.3) on esitetty.

Mikäli kaikki hankealueen lähistön suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat, vähäisiä vaikutuksia herkimpien nisäkäslajien osalta voisi odottaa. Kuitenkaan tarkasteltavissa ei ole sellaisia tuulivoimahankkeita, joiden kanssa hankkeella olisi odotettavissa merkittäviä suoria yhteisvaikutuksia elämistönkään kannalta.

13.9 Yhteisvaikutukset vesistöihin

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen hankealueet sijoittuvat Himanganjoen ja Pöntönjoen valuma-alueille. Yhteisvaikutuksia vesistöihin muista tuulipuistohankkeista ei käytännössä synny tai vaikutukset ovat erittäin vähäisiä, koska muut tuulipuistohankkeet sijaitsevat etäällä ja/tai sijoittuvat eri valuma-alueille. Tuulipuistojen rakentamisesta aiheutuvat vesistövaikutukset ovat kokemuksen mukaan vähäisiä ja lyhytkestoisia verrattuna esimerkiksi metsätalouden ojitusten aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. Lähialueelta ei ole tiedossa hankkeita, joilla voisi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia vesistöihin Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden kanssa.

13.10 Yhteisvaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen ja niiden lähialueiden maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta on selvitetty kappaleessa 7. Kyseisten tuulipuistojen hankealueet sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousalueille, kuten myös muut lähialueen tuulivoimapuistot. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen voi jatkua hankkeen toteutuessa tuulipuiston alueella. Hanke sijoittuu jo nykyisellään voimakkaasti keskitettyyn energiaraaka-aineiden tuottamiselle kaavoitettuun ympäristöön.

Lähialueen tuulivoimapuistot muodostavat toteutuessaan yhdessä laajan energiatalouden kokonaisuuden, joka rajoittaa alueiden yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittymistä tuulipuistoalueiden suuntaan. Tämä vaikuttaa erityisesti asuin- ja lomarakentamiseen, sillä rakennuslupia ei

myönnettäne tuulivoimamelualueelle. Lähialueen tuulivoimapuistot sijaitsevat kuitenkin jo sen verran etäällä Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistoista, etteivät ne yhdessä aiheuta maankäytöllisiä tai yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia.

Alustavan suunnitelman mukaan tarkoituksena on hyödyntää Kokkokankaan tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevia maa-ainesten ottoalueita. Maa-ainestarpeet ja luvitetut ottoalueet on esitelty luvussa 3.4.5.

13.11 Yhteisvaikutukset maantieliikenteeseen

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden raskaan liikenteen on oletettu kulkevan pääosin valtatiellä 8 sekä osin myös yhdysteitä 7730 ja 18051. On todennäköistä, että yhdysteille ei koidu ainakaan merkittävässä määrin raskasta liikennettä muista hankkeista johtuen. Sen sijaan valtatiellä 8 voi olla mahdollista, että eri hankkeiden kuljetuksia voi olla tiellä samaan ajankohtaan. Valtatie 8 on kuitenkin pääliikenneväylä, joka ei ole erityisen herkkä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Liikenteen yhteisvaikutukset arvioidaan siten kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kokkokankaan hankealueen eteläpuolella sijaitsee kalliokiviaineksen ottoalue, jonka murskekuljetukset kohdistuvat yhdystielle 7730. Ottoalueen murskekuljetusten määrää ei pidetä raskaan liikenteen lisäyksen näkökulmasta kovin merkittävänä ja kuljetukset jakautuvat ajallisesti epätaisisesti. Siten murskeen ottoalueen aiheuttaman raskaan liikenteen yhteisvaikutuksia tuulipuistohankkeen raskaan liikenteen kanssa ei pidetä merkittävänä. Lisäksi voi olla, että ko. maa-ainestenottoaluetta käytetään tuulipuistohankkeiden murskeen ottoalueena ja siten sen aiheuttamat raskaan liikenteen vaikutukset sisältyvät edellä olevaan hankkeen liikennevaikutusten arviointiin.

Hankkeiden rakentamisvaiheen liikennevaikutusten arvioinnissa on oletettu, että erityisesti voimaloiden komponentit, mutta mahdollisesti myös muita tuulipuiston rakentamisessa tarvittavia rakennusmateriaaleja tuotaisiin läheisistä satamista, eli joko Kokkolan tai Kalajoen satamien kautta. Kokkolan ja Kalajoen satamissa ja välittömästi satamiin suuntautuvalla päätieverkolla voi teoriassa kohtalaisia yhteisvaikutuksia kuitenkin syntyä samanaikaisen laivojen purkamisen kautta.

13.12 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Asuin- ja elinympäristössä sijaitsevista useista tuulipuistoista voi muodostua ympäristövaikutuksia, joista voi koitua lähiympäristön ihmisille haittaa. Näistä keskeisimpiä ovat maisemavaikutukset, muut vaikutukset kuten melu ja välke harvoin ulottuvat niin etäälle, että niistä aiheutuisi yhteisvaikutuksia. Näin on myös Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeissa, missä maiseman yhteisvaikutuksia syntyisi erityisesti Kalajoen Läntisten tuulipuiston, mutta myös Kalajoen/Kannuksen Mutkalammin tuulipuistohankkeiden kanssa. Pahkalan ja Torvenkylän kohdalla maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi, korkeintaan kohtalaisiksi maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu Rahjan, Roukalan, Alajoen, Kurikkalan ja Metsäperän alueille. Muille alueille maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä niiden ihmisten keskuudessa, jotka lähtökohtaisestikin suhtautuvat tuulivoima-alueisiin kielteisesti. Vaikka lähimmille muille hankealueille onkin melko paljon etäisyyttä, saatetaan kunnan/lähikuntien tasolla usean voimala-alueen kokonaisuus kokea yhtä yksittäistä aluetta kielteisempänä. Toisaalta on myös mahdollista, että tuulipuistojen aiheuttamat maisemamuutokset koetaan alkuvuosina voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat mahdollisesti mielletään osaksi maisemaa ja kulttuuriympäristöä. Eri tuulipuistohankkeista aiheutuvat yhteisvaikutukset ihmisten asumisviihtyyteen ja elinoloihin arvioidaan pääosin vähäisiksi. Tästä poiketen Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen sekä Läntisten tuulipuiston aiheuttaman kohtalaisen maisemavaikutuksen vuoksi vaikutukset Torvenkylän ja Pahkalan kylän asukkaiden asumisviihtyyteen arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi.

Muut läheisimmät hankealueet sijoittuvat niin etäälle Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistoista, ettei melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia muodostu.

Kokkokankaan hankealueen eteläpuolella on kalliokiviaineksen ottoalue. Koska kyseinen maanainesten ottoalue sijoittuu etäälle asutuksesta, ei yhteisvaikutuksia arvioida tuulipuistohankkeiden kanssa syntyvän.

Elinkeinoelämään ja talouteen merkittäviä yhteisvaikutuksia voi syntyä Kalajoella ja muissa lähiympäristön kunnissa. Merkittävin työllisyysvaikutus muodostuu lähinnä teiden ja perustusten rakennustöiden aikana. Mikäli Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden kanssa rakenteilla on edellä kuvattuja muita puistoja samanaikaisesti kumuloituvat aikaisemmin kuvatut taloudelliset vaikutukset likimain voimalamäärän suhteessa. Samanaikainen rakentaminen saattaa nostaa muuten kohtalaisenkin työllisyysvaikutuksen helposti merkittäväksi. Lisäksi tuulipuistohanke tuo maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossaja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimeliaisuus lisääntyy alueella.

Metsästyksen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta pinta-alavertailussa hankealueen pinta-ala on noin 10 % paikallisten metsästysseurojen käytössä olevasta hirvenmetsästysalueesta. Hankealue on paikallisesti melko merkittävä hirvenmetsästysalue ja kuuluu Himangan metsästysseuran, Pohjanpään metsästysseuran ja Lohtajan metsästysseuran alueisiin. Vertailun vuoksi Jokelan tuulivoimapuisto sekä sen molemmille puolille sijoittuva Tohkojan tuulivoimapuisto kattaisivat lähes puolet paikallisen seuran metsästysalueista. Vasankarin metsästysseura rajoittuu lisäksi pohjoisosassaan Mäkikankaan tuulivoimapuistoon Pyhäjoen kunnan eteläosissa. Kalajoen metsästysyhdistyksen osalta Jokelan tuulivoimapuisto yhdessä Tohkojan ja Mustilankankaan tuulivoimapuistojen kanssa kattaisivat noin 40 % metsästysyhdistyksen koko metsästysalueista (FCG 2012). Siten Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen osuus rannikkoalueen metsästyksen ja erityisesti hirvenmetsästyksen kohdistuvista yhteisvaikutuksista ei olisi kovin merkittävä, eikä hankkeesta pitäisi aiheutua liian haitallista vaikutusta.

Paikallisten metsästysseurojen mukaan Rannikko-Pohjanmaan hirville tyypillinen muuttoliike ilmenee Himangalla kesäisin tihentyvänä hirvikantana. Iso osa alueella kesällä olevista hirvistä siirtyy syksyn aikana talveksi Sievin sekä Kannuksen Mutkalammin alueille talvehtimaan. Osa hirvistä pysyy läpi vuoden rannikon tuntumassa ja liikkuu kesäkauden rannikon suuntaisesti. Pohjanmaan rannikolla tapahtuvaa hirvien liikehdintää on aikaisemmin seurattu myös satelliittipantaseurannan keinoin riistatutkimuksessa.

Yleisesti ottaen hirvenmetsästäjät arvelevat laajempien tuulivoimapuistojen muuttavan hirvien kulkureittejä ja laajojen yhtenäisten metsästysalueiden pirstoutuvan tuulivoimahankkeiden rakentamisen myötä. Lisäksi uudet voimajohtoreitit pirstovat yhtenäisiä metsäalueita. Voimajohtoreittien osalta lisääntyvä pirstoutumisvaikutus on vähäinen kyseisen hankkeen osalta, sillä uusi rakennettava 110 kV sijoittuisi olemassa olevaan johtokäytävään tai sähkönsiirto hoidettaisiin maakaapelointina olemassa olevan sähkönsiirtoreitin varteen. Kokkokankaan-Torvenkylän tuulipuiston läheisyydessä ei esiinny muita sellaisia hankkeita, joiden läheisyys olisi niin suuri, että muodostuisi oleellisia estevaikutuksia. Lisäksi voimaloiden välimatka (n. 0,5 km) toisistaan mahdollistaa tuulivoima-alueen läpikulun riistaeläinten osalta. Muuttovaiheessa voimakkaasti häirityksi tulevat hirvet saattavat kuitenkin palata takaisin rauhalliseksi kokemalleen alueelle. Siten esimerkiksi talvehtimisalueella mutkalammin alueen tuulivoimapuiston rakennustöistä saattaa syntyä vaikutuksia hirvikantaan.

Eri hankkeiden yhteydessä saatujen riista-alan asiantuntijoiden lausuntojen ja paikallisten metsästysseurojen mielipiteiden pohjalta on tiivistettävissä, että tuulivoimahankkeiden, metsätalouden sekä turvetuotannon yhteisvaikutuksia ovat mm. kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumi-

nen ja soidinalueille kohdistuvat haitat, hirven liikkumiselle ja hirvikannoille aiheutuvat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi vaihtelee Keski-Pohjanmaalla eri arviointilähteistä riippuen vähäisestä aina merkittävään, mikäli kaikki tiedossa olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat. Tieverkoston parantuessa pyynnin ja saalin kuljetuksen arvioidaan paranevan alueellisesti ja se on myös metsästysseurojen mukaan tuulivoimahankkeiden metsästykselle tuomista eduista parhaimpia.

14. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

14.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu myös suunnitellun tuulipuiston riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen. Lisäksi on tarkasteltu riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona on käytetty kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella.

14.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy hankealueen teillä ja liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Hankkeen vaikutuksista tieverkkoon ja liikenneturvallisuuteen on kerrottu tarkemmin luvussa 10.4. Turvallisuussyistä liikkuminen on kiellettyä koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Maakaapelin ja voimajohtojen rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua. Tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon. Rakentamisen aikaisia riskejä voidaan ehkäistä noudattamalla normaaleja rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärät ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan. Öljyvuodon riski on käytännössä samanlainen, joka aiheutuu normaaleissa metsätöissä käytetyistä koneista ja kuljetusajoneuvoista. Tuulivoimaloiden huollossa ja ylläpidossa käytettäviä kemikaaleja ja öljyjä ei varastoida tuulivoimapuiston alueella tai tuulivoimaloissa. Tarvittavat kemikaalit ja öljyt säilytetään tuulivoimaloiden huolto-organisaation varastotiloissa, jotka sijaitsevat erillään tuulivoimapuistosta. Huolloissa tarvittavat kemikaalit ja öljyt kuljetetaan tarpeen mukaan huollettaville voimaloille. Huollon yhteydessä vaihdetut käytetyt kemikaalit ja öljyt toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Öljyvuotojen riskejä ja vaikutuksia on arvioitu tarkemmin pohjavesi- ja pintavesivaikutuksien yhteydessä luvuissa 9.2 ja 9.3.

14.3 Toiminnan aikaiset riski- ja häiriötilanteet

14.3.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaaralliseksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä

tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeet estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

14.3.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisillä keinoilla kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisararat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täryttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat si-

jaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökoke-
muksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen
ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahin-
goista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa Monte-
Carlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuo-
dessa neliometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus
sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä
kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pie-
niä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen
irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voi-
malan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tuleen
rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmais-
in pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjär-
jestelmä on tehokas mutta kallis tapa välttää riskit ja tuotannon menetykset.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka
siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä.
Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli
paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä
määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voima-
laa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdysten aikana muodos-
tunutta jäätä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin
pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää
se, että hankealueen käyttö talviaikana on hyvin vähäistä, eikä hankealueella ole virallisia
virkistysreittejä eteläisen hankealueen kelkkareittivarausta lukuun ottamatta. Tuulivoimalan väli-
tön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä. Hankealueen
lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuuli-
voimalan alle.

14.3.3 Voimajohto ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökent-
tään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun
aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut
suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohto) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknilli-
sen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen
suunniteltujen 110 kV:n voimajohtoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingri-
din vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemmipuoliset reunavyöhykkeet.
Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan
ulotu voimajohtoon.

Voimaloilta tuulipuiston sähköasemille liiyytään maakaapeleilla. Sähköasemien kojeistokenttä
aidataan riittävällä turvaetäisyydellä. Sähköasemien aita varustetaan asianmukaisilla varoituskyl-
teillä.

14.3.4 Riskit tieliikenteelle

Yhtenä tuulivoimaloiden aiheuttamana liikennetähtäkinä pidetään aiheutuneita keskittymishäiriöitä kuten kuljettajan huomion kiinnittymistä lapojen liikkeeseen. Hankealueita lähimmät yleiset tiet ovat valtatie 8 lännessä, yhdystie 7730 itäpuolella ja yhdystie 18051 pohjoisessa/koillisessa. Lähimmät voimalat sijaitsevat teistä 300-800 metrin etäisyydellä. Näkymäanalyysin perusteella 8-tiellä hankealueen kohdalla voimalat tulevat näkymään vain pienialaisesti eivätkä siten tule yllätyksenä näkökenttään aiheuttaen merkittävää liikenneturvallisuusriskiä. Yhdystielle 7730 voimalat näkyvät peltoaukeiden kohdalla ja laajemmin Pöntiön peltoaukeiden kohdalla. Yhdystielle 18051 voimalat näkyvät paikoitellen lähinnä peltoaukeiden kohdalla. Tämän ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää riskiä kuljettajien keskittymiskyvylle, sillä voimalat voidaan kuitenkin havaita jo etäimmältä hankealuetta eri suunnista lähestyttäessä.

Liikennevirasto on antanut ohjeistuksen koskien tuulivoimaloiden rakentamista liikenneväylien läheisyyteen (Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohjeita 8/2012). Ohjeessa lausutaan tuulivoimaloiden etäisyydestä maantiehen seuraavasti:

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.

Hankkeen tieliikenteelle aiheuttamat riskit ovat niiden todennäköisyydet ja seuraukset huomioiden erittäin matalat. Liikenneviraston ohjeistuksen mukaan tuulivoimaloiden pienimmäksi sallituksi etäisyydeksi muodostuu tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä maantien suoja-alueella. Kaikkia hankevaihtoehtoja tarkasteltaessa lähimmät voimalat sijaitsevat 280 metrin etäisyydellä Torvenkyläntiestä (tie nro 18051). Tietä 7730 lähimmät voimalat sijaitsevat 320 metrin etäisyydellä ja 8-tietä lähimmät voimalat 750 metrin etäisyydellä. Liikenneviraston ohjeistusta tarkasteltaessa lähimmät voimalat sijaitsevat riittävällä etäisyydellä (voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 206 metriä).

14.3.5 Öljyn ja kemikaalien käsittely toiminnan ja ylläpidon aikana

Tuulivoimaloiden huollossa ja ylläpidossa käytettäviä kemikaaleja ja öljyjä ei varastoida tuulivoimapuiston alueella tai tuulivoimaloissa. Tarvittavat kemikaalit ja öljyt säilytetään tuulivoimaloiden huolto-organisaation varastotiloissa, jotka sijaitsevat erillään tuulivoimapuistosta. Huolloissa tarvittavat kemikaalit ja öljyt kuljetetaan tarpeen mukaan huollettaville voimaloille. Huollon yhteydessä vaihdetut käytetyt kemikaalit ja öljyt toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn.

14.3.6 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupa-vaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Hankealueella metsästävät ovat ilmaisseet huolensa mahdollisista ampumisonnettomuuksista tuulipuiston alueella. Smart Windpower Oy:n Torvenkylän tuulipuistoalueella on voimassa vastuuvakuutus tilanteessa, jossa metsästäjä ampuu vahingossa siipeen 5 km etäisyydellä voimalasta. Suomessa tällaisia onnettomuustilanteita ei ole raportoitu tapahtuneen.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen, puolustusvoimien toimintaan, viestintäyhteyksiin jne. on käsitelty tarkemmin luvussa 10.5.

14.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailvilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja värinä.

Voimalat varustetaan Trafín lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäätä varoittavilla kylteillä.

15. JATKOTUTKIMUSTEN JA SEURANNAN TARVE

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaisesti hankkeesta vastaavan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten tarkkailun tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja käynnistää tarvittavat toimet, jos toiminnasta esiintyy merkittäviä haittoja. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Viranomaisen voi edellyttää tehtäväksi mittauksia, mikäli epäillään esimerkiksi melutasojen ylittävän ennakkoon arvioidun tason tai muuten poikkeavan etukäteen arvioidusta, esimerkiksi kapeakaistaisuuden tai amplitudimodulaation esiintymisen vuoksi.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeissa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä ao. kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Tässä luvussa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailusuunnitelmasta.

15.1 Melu

Mikäli Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeita koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, tulee melumallinnus päivittää vastaavasti sekä vastaamaan Suomessa annettua ohjeistusta. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla eniten melulle altistuvissa kohdeissa. Mittauspisteiden valinnassa ja mittauksen toteutuksessa tulee huomioida sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimalaitosten meluun sekä alueen muut taustäänät ja tuulivoimalaitosten melun mittaamisesta annettava ohjeistus.

15.2 Välke

Mikäli Kokkokankaan ja Torvenkylän hankkeita koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, voi tulla tarve tarkistaa välkeilmion esiintyminen mallintamalla sekä arvioida välkkeen todellisen esiintymisen mahdollisuus eniten altistuvien osalta esimerkiksi näkyvyysanalyysin avulla. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista välkevaikutusta voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla.

15.3 Elinolot ja viihtyisyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tarvittaessa muun muassa melumittauksin. Niiden lisäksi tulisi tehdä myös seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Myös tuulivoimapuistoa koskevia valituksia ja niiden syitä tulisi seurata. Riistan määrää ja sen muutoksia alueella voidaan seurata metsästysseurojen ja riistanhoitoyhdistysten kanssa pidettävien, esim. vuosittaisten seurantalaverien yhteydessä. Alueen aktiivisen metsästystoiminnan tukemiseksi riistaseurannan toteuttamista tulisi selvittää.

15.4 Luontovaikutukset

Hankkeen vaikutusten selvittämiseksi toteutetaan linnuston seuranta. Tärkeimpiä seurannan kohteita ovat tässä vaikutusarvioinnissa esille tulleet kriittisimpinä pidetyt lajit, kuten metso ja päiväpetolinnut. Alkuvaiheessa seuranta on vuosittaista, rakennus- ja toiminta-ajan, ensimmäiset noin 2–3 vuotta. Tämän jälkeen seuranta toteutetaan noin 3–5 vuoden välein. Seurantaan käytetään luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia menetelmiä siltä osin kuin se on mahdollista. Tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia.

Laskentamenetelmänä käytetään pääasiassa kolmen kerran kartoituslaskentamenetelmää. Kolme kartoituskertaa kertoo riittävän luotettavasti laskettavan kohteen pesimälinnuston. Kartoituslaskennan hitauden vuoksi tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Näitä tutkimuskohteita sijoitetaan eri puolille voimala-alueita ja sen ympäristöä. Tarvittaessa kartoituslaskentojen rinnalla voidaan käyttää nopeampia menetelmiä, kuten piste- tai linjalaskentaa, jotta koko alue on laskentojen piirissä.

Harvalukuisempia ja suojelullisesti merkittävimpiä linturyhmiä seurataan lisäksi erillisin menetelmin. Metsojen ja teerien soidinpaikat tarkistetaan ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Pöllöjen reviirit kartoitetaan yökuunteluilla ja päiväpetolintujen reviirit soidin- ja saalistusreittien tai poikueiden perusteella. Myös soidinpaikkojen ja reviirien mahdolliset siirtymät selvitetään.

Lisäksi seurataan lentävien lintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä. Osin työ yhdistetään päiväpetolintujen seurantoihin. Pesimälintujen lisäksi seurataan muuttolintujen käyttäytymistä kevään ja syksyn vilkkaina muuttopäivinä.

OSA III

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

16. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

YVA-asetuksen 2006/713 § 10/8 mukaan YVA:ssa täytyy vertailla arvioituja hankevaihtoehtoja. Vertailun tarkoituksena on vetää yhteen ja tulkita YVA:ssa esitettyä tietoa ja arviointeja ymmärrettävällä tavalla. Tällä pyritään tukemaan päätöksentekoprosessia sekä auttamaan sidosryhmiä ymmärtämään eri hankevaihtoehtojen eroja.

16.1 Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden ympäristövaikutusten vertailu

Yhteenvedo ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehtoissa on esitetty taulukossa 84. Suurin osa hankkeen kielteisistä vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittäviä vaikutuksia on arvioitu VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehtoissa pintavesiin ja toisaalta myös kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, koska voimala nro 35 sijoittuu Pöntiönjoen sivu-uoman välittömään läheisyyteen. Tämä merkittävä vaikutus on kuitenkin suhteellisen helposti lievennettävissä poistamalla tai siirtämällä voimala. VE1A ja VE3 -vaihtoehtoissa merkittäviä vaikutuksia on arvioitu myös melun osalta, sillä näissä vaihtoehtoissa yöajan suunnitteluohjearvot ylittyvät yhden asuinrakennuksen osalta. Lisäksi melun osalta kaikissa hankevaihtoehtoissa on muutamien loma-asuntojen kohdalla yöajan suunnitteluohjearvojen ylityksiä, minkä vuoksi melun lieventämistoimenpiteitä tarvitaan jatkosuunnittelussa myös näissä kohteissa. Kohtalaisiksi luokiteltavia vaikutuksia on useimmissa vaikutusosa-alueissa ja niitä on arvioitu joko kaikissa hankevaihtoehtoissa tai kohtalaiset vaikutukset painottuvat suurimpiin hankevaihtoehtoihin VE1A, VE2 ja/tai VE3 (esimerkiksi linnusto, lepakko, muut nisäkkäät, virkistyskäyttö). Hankkeiden lähiasukkaisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi mm. maisemavaikutusten vuoksi, muutamien lähiasutuksen melun ja välkkeen ohjearvojen ja suositusten ylitysten takia lieventämistoimenpiteitä kuitenkin tarvitaan. Kokonaisuudessaan voidaankin sanoa, että vaikutukset ovat vaihtoehtoissa VE1B ja 1C pienimmillään ja vaihtoehtoissa VE1A, VE2 ja VE3. Hankkeen positiiviset talous- ja työllisyysvaikutukset ovat sitä vastoin suurimmillaan laajimmissa hankevaihtoehtoissa. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on myös huomioitava, että eri hankevaihtoehtoissa vaikutukset painottuvat eri tavalla, VE1A -vaihtoehtossa vaikutukset painottuvat Kokkokankaan tuulivoimapuiston ja sen lähiympäristön alueelle, VE1B ja VE1C -vaihtoehtoissa Torvenkylän tuulivoimapuiston ja sen lähiympäristön alueelle ja VE2 ja VE3 -vaihtoehtoissa vaikutukset jakautuvat molemmille hankealueille.

Merikotkareviireitä maastohavaintojen ja pesärekisteritietojen perusteella 10 kilometrin säteellä on kolme. Merikotka on aiemmin pesinyt hankealueen sisällä, viimeksi vuonna 2008. Pesä on myöhemmin pudonnut, eikä merikotka ole aloittanut paikalla uudelleen pesintää. Kesällä 2014 pesimätön merikotkapari liikkui melko säännöllisesti hankealueella ja toisaalta hankealueen ja meren rannan välisellä alueella. Kattavissa etsinnöissä parin pesää ei löydetty. Kirjallisuustietojen valossa kyseisen merikotkareviirin siirtymistä tai autoitumista on pidettävä mahdollisena seurauksena tuulivoimahankkeesta. Reviiri ei ole tiettävästi tuottanut poikasia vuoden 2008 jälkeen. Merikotkakanta kasvaa tällä hetkellä nopeasti, joten yhden reviiriin kohdistuvat vaikutukset eivät vaaranna valtakunnallista kehitystä.

Vaihtoehto 0 (hanketta ei toteuteta) vaikutuksia on arvioitu erikseen jokaisen vaikutusten arvioinnin yhteydessä. 0-vaihtoehtossa haitalliset ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta, mutta toisaalta myös hankkeen positiiviset, kuten työllisyys- ja muut taloudelliset vaikutukset jäävät toteutumatta. Luonnonympäristö ja sosiaaliset verkostot jatkavat luontaista kehityskulkuaan, jos hankealueelle ei esimerkiksi suunnitella muita merkittäviä hankkeita. Todennäköisesti alue säilyy pääsääntöisesti metsätalousvaltaisena alueena.

Taulukko 84. Yhteenvedo Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa. Keltainen=vähäinen negatiivinen vaikutus, oranssi=kohtalainen negatiivinen vaikutus, punainen=merkittävä negatiivinen vaikutus, vaalean sininen=vähäinen positiivinen vaikutus, tummansininen=kohtalainen positiivinen vaikutus, valkoinen=ei vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten vertailu							
	VE0	VE1A	VE1B	VE1C	VE2	VE3	Muita huomioita
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön							
Kaavoitus							
Maankäyttö							Kohtalaisia vaikutuksia voi aiheutua vaihtoehdosta riippuen lähialueen rakentamiseen, turkistarhaukseen ja villisikatarhaukseen.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön							
Lähialueen visuaaliset maisemavaikutukset (0–3 km)							Vaihtoehdoissa 1B ja 1C on vähiten maisemavaikutuksiin kohdistuvia tekijöitä. Vaihtoehdossa 3 on eniten maisemavaikutuksiin kohdistuvia tekijöitä.
Välialueen visuaaliset maisemavaikutukset (3-10 km)							Vaihtoehdoissa 1B ja 1C on vähiten maisemavaikutuksiin kohdistuvia tekijöitä. Vaihtoehdossa 3 on eniten maisemavaikutuksiin kohdistuvia tekijöitä.
Kaukoalueen visuaaliset maisemavaikutukset (10–20 km)							
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisema-alueet							Maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä tuulivoimahankkeiden lähimpiin maisema-alueisiin.
Muinisjäänökset							
Vaikutukset luonnonympäristöön							
Maa- ja kallioperä							
Pohjavesi							
Pintavedet ja kalasto							VE1A, 2 ja 3: Voimalan 35 sijoittuminen Pöntönjoen sivu-uoman päälle aiheuttaa lieventämiseksiin kohtalaisia/muuten merkittäviä vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyytit							Merkittävä vaikutus VE1A, VE2 ja VE3 –vaihtoehdoissa ainoastaan voimalan 35 vuoksi ja kohtalainen vaikutus pirstoutumisen takia.
Linnusto							
Pesimälinnusto							VE3 yksi voimala sijoittuu metsöjen soidinpaikalle ja nostaa vaikutuksen kohtalaiseksi. Merikotkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen ylempänä tekstissä.
Muuttolinnusto							
Uhanalaiset ja muut merkittävät eläinlajit							
Liito-orava							
Lepakko							
Muut nisäkkäät (esim. suurpedot, riistaeläimet)							VE1B ja 1C vaikutus kokonaisuudessaan vähäinen. VE1A, VE2 ja VE3 rakentamisvaiheessa kohtalainen ja toimintavaiheessa vähäinen.
Muut merkittävät eläinlajit							
Suojelualueet							

Vaikutukset ihmiseen	
Meluvaikutukset	Erityisesti VE1A ja VE3 edellyttää melun huomioimista jatkosuunnittelussa (lieventäminen).
Välkevaikutukset	Kohtalainen vaikutus lievennettävissä vähäiseksi väkkeen rajoittamistoimenpiteillä.
Maantiiliikenteen vaikutukset	Kaikissa vaihtoehdoissa 8-tielle kohdistuva liikennevaikutus vähäinen. Vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 tielle 7730 ja/tai 18051 kohdistuva vaikutus kohtalainen.
Muut ihmiseen kohdistuvat vaikutukset	
Asumisviihtyvyys ja elinolot	Kohtalainen lähialueen kylissä ja niiden välisissä yksittäisissä asuin- ja lomakiinteistöissä (Pönttiö, Pahkala, Torvenkylä, Alajoki, Roukala, Kekolahti, Rautila ja Himankakylä). Kauempana vähäinen.
Virkistyskäyttö	
Ulkoilu, marjastus jne.	VE1A, VE2 ja VE3: Kohtalainen vaikutus hankealueella kulkevalle pyörätielle.
Metsästys	VE1A, VE2 ja VE3 rakentamisvaiheessa vaikutus kohtalainen, toimintavaiheessa vähäinen
Kalastus	
Terveysvaikutukset	Muutamilla lähiympäristön asutuilla kiinteistöillä (lähinnä meluvaikutusten takia) terveysvaikutukset kohtalaisia.
Elinkeinoelämä ja talous	
Työllistävä vaikutus	Rakentamisvaihe: Paikallisella tasolla vähäinen ja laajemmalla alueetasolla kohtalainen positiivinen vaikutus. Toimintavaihe: Vähäinen positiivinen vaikutus.
Muut taloudelliset vaikutukset	Maanvuokrat, kiinteistöverot, yleinen taloudellinen toimeliaisuus.
Vaikutukset elinkeinoihin	VE1A, VE2 ja VE3: villisikatarhan sekä kahden läheisen turkistarhan toimintaan jonkin verran häiriövaikutusta. Vähäinen positiivinen vaikutus mm. työllisyysvaikutusten kautta.

16.2 Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeisiin liittyvän liityntävoimajohdon ympäristövaikutusten vertailu

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuistojen omille sähköasemille toteutetaan maakaapelein. Tuulipuistot liitettäisiin alustavan suunnitelman mukaan hankealueen länsipuolella kulkevaan Fingridin kantaverkkoon joko suoraan varsi-liittymällä tai kantaverkon yhteyteen rakennettavalla sähköasemalla. Torvenkylän tuulipuiston osalta sähkönsiirto tuulipuiston sisäiseltä sähköasemalta Fingridin kantaverkkoon tapahtuisi n. 3,5 kilometrin pituisella maakaapelilla. Kokkokankaan hankkeen osalta tutkitaan myös Fingridin kantaverkon linjakäytävään rakennettavaa uutta 110 kV:n siirtolinjaa Kalajoen Jylkän sähköasemalle.

Koska hankealueiden sisäinen maakaapelireitistö on tarkoitus sijoittaa kulkevaksi huoltotiestön rinnalle, voidaan arvioida, että sisäinen maakaapeloinnin vaikutukset esimerkiksi luonnonympäristöön ovat yhteneviä huoltotiestön arvioinnin kanssa. Koska hankealueiden yksi uusi muuntoasema, kaksi uutta sähköasemaa sekä 3,5 kilometrin mittainen uusi maakaapeli sijaitsevat metsätalousalueilla, jotka ovat etäällä asutuksesta, eivätkä sisällä erityisiä maisemallisia, kulttuurisia tai luonnonympäristön arvoja, arvioidaan näiden sähkönsiirtorakenteiden vaikutukset kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kokkokankaan hankealueelta suunniteltu uusi 110 kV:n voimajohto rakennettaisiin kokonaisuudessaan olemassa olevan voimajohtokäytävän rinnalle Jylkkään saakka. Olemassa olevaa voimajohtoreittiä ollaan tällä hetkellä saneeraamassa (nykyisin 220+110 kV, muutetaan 400+110 kV). Suunnitellun 100 kV:n voimajohdon vaikutukset olisivat siten pääosin olemassa olevan voimajohdon vaikutuksia voimistavia. Voimajohdon vaikutuksia kasvillisuuteen, elämistään ja suojelualueisiin pidetään vähäisinä. Myös vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioidaan vähäisiksi. Suunniteltu voimajohtoreitti halkoo valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä Kalajoen Tyngässä (RKY 1993) ja Jylkässä (RKY 2009). Näihin kulttuurimaisemakohteisiin uuden voimajohtohankkeen vaikutusta pidetään kohtalaisena, sillä olemassa oleva voimajohto toimii jo alueella maisemallisena häiriötekijänä, jota ollaan hieman laajentamassa. Vaikutuksia muinaisjäänneksiin ei synny, kunhan rakentamistöissä otetaan huomioon läheisten muinaisjäännekohteiden olemassa olo. Voimajohtohankkeen vaikutukset alueen pääasiallisiin maankäyttömuotoihin, eli maa- ja metsätalouteen, arvioidaan vähäisiksi, sillä maa-alueutta uuden voimajohdon tarpeisiin tarvittaisiin suhteessa vähän. Uuden johdon myötä rakennusrajoitusalueen leveneminen voi hieman rajoittaa johdon varressa olevien kiinteistöjen kehittämistä. Erityisesti vaikutusta syntyy muutama, johtokäytävän alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoituville kiinteistöille Tyngässä, Jylkässä ja Siiponjokivarressa, joissa noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdos- ta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa. Siiponjokivarressa sijaitsevan lomakiinteistön osalta hankkeen vaikutuksia maankäyttöön sekä asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin pidetäänkin merkittävänä (asunto sijaitsee johtokäytävän alueella), ellei teknisin toimenpitein vaikutusta pystytä vähentämään. Jylkän yhden ja Tyngän kahden vakituisen osalta voimajohdon rakentamisen vaikutusta maankäyttöön ja asumisviihtyvyyteen pidetään kohtalaisena-merkittävänä, koska johto sijoittuisi verrattain lähelle, vaikka kuitenkin olemassa olevaan johtokäytävään. Tämän perusteella em. asuttuihin kiinteistöihin kohdistuvaa terveysvaikutusta pidetään myös kohtalaisena-merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta voida selvästi vähentää. Muiden lähialueen kiinteistöjen osalta vaikutusta maankäyttöön, asumisviihtyvyyteen ja terveyteen pidetään vähäisenä, sillä etäisyyttä pidetään riittävänä (vähintään 60 metriä) ja vaikutusta vähentää osaltaan se, että uusi voimajohto oltaisiin rakentamassa olemassa olevaan johtokäytävään. Alueen virkistyskäyttöön voimajohtohankkeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

17. ARVIOINNIN JOHTOPÄÄTÖKSET JA HANKKEEN TOTEUT- TAMISKELPOISUUS

YVA-asetuksen mukaan YVA-selostuksessa tulee esittää hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus. Tässä yhteydessä keskeistä on sen arviointi, aiheuttaako hanke merkittäviä haitallisia vaikutuksia luonnonympäristölle tai ihmiselle. Edellä olevien arvioiden perusteella voidaan todeta, että mitkään vaikutukset eivät olisi niin merkittäviä, että hanketta ei voisi toteuttaa. Pääosin myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole arvioitu aiheutuvan. On arvioitu, että joihinkin muuttolintulajeihin voi kohdistua tuulivoimasta merkittäväksi katsottavia yhteisvaikutuksia kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden kannalta tätä ei pidetä kuitenkaan ratkaisevana toteuttamiskelpoisuuden kannalta, sillä on todennäköistä, että kaikkia lähialueen hankkeita ei tulla toteuttamaan tai ainakaan suunnitellussa laajuudessa. Edellä olevassa luvussa hankevaihtoehtojen välille on arvioitu jonkin verran eroja, mutta ei kuitenkaan siinä määrin, että jokin hankevaihtoehto ei voisi olla toteuttamiskelpoinen.

Merkittävimpiä hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia ovat mm. maisemavaikutukset, melu- ja väkivaikutukset sekä vaikutukset asumisviihtyvyyteen. Pintavesiin ja kasvillisuuteen on arvioitu VE1A, VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa merkittäviä vaikutuksia, mutta ne ovat lievennettävissä suhteellisen helposti voimalan siirrolla tai poistolla. Myös meluvaikutuksissa VE1A ja VE3 -vaihtoehdoissa on arvioitu merkittäviä vaikutuksia, jotka kuitenkin pystytään lieventämään jatko-suunnittelussa. Pääosin vaikutukset onkin arvioitu eri vaikutusosa-alueissa korkeintaan kohtalai-

siksi, eli luonnonympäristölle tai ihmiselle hankkeista ei pitäisi aiheutua liian haitallista vaikutusta. Useimpien vaikutuskohteiden osalta arviointiprosessin aikana on otettu merkittävimpiä vaikutuksia huomioon ja hankesuunnitelmaa on näiltä osin muutettu. Näin on toimittu esimerkiksi melu-, välke-, maisema-, luonto- ja muinaismuistoihin kohdistuvien vaikutusten osalta. Lisäksi vaikutusten arviointien yhteydessä on esitetty haittojen mahdollisia muita lieventämistoimenpiteitä.

Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistohankkeiden sähkönsiirron vaikutuksia pidetään pääosin vähäisinä. Jos Kokkokankaan hankkeessa päädytään uuden 110 kV:n siirtolinjan rakentamiseen Kalajoen Jylkän sähköasemalle, tulee suunnittelussa erityistä huomiota kiinnittää siirtolinjan lähi-asutukseen. Noin alle 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuisi 4 loma- ja vakituista asuntoa Jylkässä, Tyngässä ja Siiponjoella. Jotta voimajohtohankkeen vaikutukset (maankäyttö, asumisviihtyvyys, terveys) näihin kiinteistöihin olisivat hyväksyttävällä tasolla, täytyisi teknisin keinoin pohtia voimajohdon sijoittamista näillä kohdin eri tavalla.

Tuulipuistoon liittyvät riskit ja mahdolliset häiriötilanteet on arvioitu (luku 14) hyvin epätodennäköisiksi. Hankkeissa tunnistettujen riskien ehkäisemiseen voidaan edelleen panostaa ja niiden todennäköisyyttä edelleen vähentää. Myös tältä osin hanketta voidaan pitää toteuttamiskelpoisena.

Hanketta voidaan pitää taloudellisesti ja teknisesti toteuttamiskelpoisena, sillä hankkeesta vastaavalla on riittävästi resursseja ja kokemusta sekä teknistä osaamista hankkeen toteuttamiseksi.

Kaikkia tässä Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulipuistojen YVA:ssa tutkittuja hankevaihtoehtoja voidaan pitää arvion mukaan toteuttamiskelpoisina, kunhan huolehditaan mm. melun ja välkkeen tasojen pitämisestä sallituissa rajoissa. Tämä edellyttää jatkosuunnittelussa lieventämistoimenpiteitä. Jatkosuunnittelun aikana on tärkeää panostaa vuoropuheluun hankkeen eri sidosryhmien ja asianosaisten kanssa, jotta hankkeen mahdolliset haitalliset ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset saadaan pidettyä kohtuullisella tasolla.

18. SANASTO JA LYHENTEET

GWh	Gigawattitunti
kV	Kilovolttia
kWh	Kilowattitunti
m/s	Metriä sekunnissa
MW	Megawatti
MVA	Megavolttiampeeri, sähkövoiman tehon yksikkö
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
TWh	Terawattitunti

19. LÄHTEET

Alvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. & Petrucci-Fonseca, F. (2011). Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constrains and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim, Norway, 2–5 May 2011. <http://cww2011.nina.no/Portals/CWW2011/Presentations/Session%205_Alvares.pdf>. (3.10.2013).

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.

Band, W, Madders, M. & Whitefield, D. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): *Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation*: 259-275.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2013: Assessing collision risks. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavissa: <http://www.snh.org.uk/strategy/renewable/sr-we00a1.asp>

Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskaft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. (2010). Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.

Birdlife Suomi ry (2014). Suomen alueellisesti uhanalaiset lajit. [Verkkodokumentti]. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavissa: <http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml>.

Britschgi, Antikainen, Ekholm-Peltonen, Hyvärinen, Nylander, Siiro ja Suomela, 2009. Pohjavesi-alueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas / 2009.

Colman J.E., Eftestol S., Lilleeng N.S. & Ronning H. 2008. Zoologiske studier [Zoological studies]. Pp. 8–51 in: *VindRein Annual Report 2008*, Oslo University, Norway.

Crawford, R.H. (2009). Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 2653–2660.

Desholm, M. & Kahlert, J. 2005 Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1, 296-298.

Dietz, C., von Helversen, O. & Nill, D. (2009). *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa*. A & C. Black Publishers Ltd. Lontoo, Iso-Britannia. 400 s.

Digita (2014). TV:n karttapalvelu.

<http://www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv_n_karttapalvelu>.

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 5/2007. Ympäristöministeriö.

ELY-keskus. Eliölajit-tietokanta.

Energiatallisuus (2014). Sähkön käyttö kunnittain. <<http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>>.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2012). Vesien tila hyväksi yhdessä - Vaikuta vesienhoidon työohjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella 2016–2021.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Raportteja 83/2013.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2014). Lestijoen, Pöntönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen ja Koskenkylänjoen vesistö-alueiden vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2021.

Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftläggning Jämtland. Rapport 6574, augusti 2013. Vindval.

Fijin, R., Krijgsveld, K., Tijssen, W., Prinsen, H., Dirksen S. 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.

FCG - Finnish Consulting Group (2011). Kalajoen Jokelan tuulivoimapuiston linnustoselvitykset.

FCG - Finnish Consulting Group (2010). Ventusneva (Kokkola)-Pyhänselkä (Muhos) – Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeessa.

FCG (2012). Kalajoen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten arviointi. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B273E2A9A-218A-4B58-866D-56710F886076%7D/95392>.

Finavia (2013). Finavian paikkatietoaineisto. <<http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>>.

Fingrid (2013). TTY: Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/Turvallisuus/sahko-ja_magneettikentat/Sivut/default.aspx>.

Finsk Pålstidskrift 5/2013. Miljöns välfärd – På besök i en vindkraftspark.

Flagstad, O. & Tovmo, M. (2010). Jerven på Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).

Follestad, A., Flagstad, O., Nygard, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007: Wind power and birds at smola 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

Frey-Ehrenbold, A., Bontadina, F. Arlettaz, R. & Obrist M.K. (2013). Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology* 50: 252-261.

Gove, B., Langston, RHW., McCluskie, A., Pullan, JD. & Scrase, I. (2013). An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practise guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. (Viitattu 15.6.2014). Saatavilla: <http://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/201312_BernWindfarmsreport.pdf>.

Granér A., Lindberg N. & Bernhold A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

GTK (2015). Karttapalvelu.

GTK (2015). Happamat sulfaattimaat –rekisteri. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>.

Haapanen, E. (2014): Lapojen jäätyminen ei estä turvallista tuulivoiman tuotantoa. Artikkelit Tuulivoima –lehdessä 2/2014.

Hanski, I. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. – Luonnontieteen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Helsinki.

Helsingin yliopisto (2015). Havaintotietokanta.

Hodos, W., A. Potocki, T. Storm and M. Gaffney. 2001. Reduction of motion smear to reduce avian collisions with wind turbines. Pp. 88-105. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC.

Hongisto, V. (2014). Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos.

Honkala, J. (toim.). 2011. Petolintujen seurantaohjeet. Luonnontieteellinen keskusmuseo. 14 s.

Hölttä, H. (2013.) Lintujenmuuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Hötker, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Berghausen. 65 s.

Ijäs, A. Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin, kirjallisuuskatsaus. Merenkulualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. Turun yliopiston brahea-keskus. B201 2015.

Jonsson, L. 1995: Euroopan linnut. 559s. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Järvenpää, J. & Norberg, H. (2011). Petoluonto-opas. Verkkodokumentti (Viitattu 30.9.2013). http://www.petohanke.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/suomussalmi/embeds/petohanke/15833_Petoluonto-opas_FIN.pdf.

Järvinen, O. (1978). Estimating relative densities of land birds by point counts. – *Ann. Zool. Fennici*. 15: 290-293.

Kalajoen kaupunki (2015). Kaavoitus Internet sivut.

Kalajoen kaupunki (2015). Kaavoituskatsaus 2015.

Karlsson J., Broseth H., Sand H. & Andren H. 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology* 272: 276–283.

Kaski & Oikarinen (2011) Nykytilaselvitys 2011 nahkiainen: Perämeri Tornio- Kokkola alue. www.popleader.fi/assets/site/popleader/files/NAHKIAISEN_NYKYTILA_2011_Outi_Kaski1.pdf

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu (2014). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2014.

Keski-Pohjanmaan liitto (2015). Kaavoitus.

Keski-Pohjanmaan liitto & Sigma Konsultit Oy (2001). Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet. Kokkola.

KITTI-kiviainesrekisteri, saatavissa: <http://geomaps2.gtk.fi/Kiviainestilinpito>.

Koivusaari J., Nuuja I. & Palokangas R. 1988: White-tailed eagle nesting sites in jeopardy. *Suomen Luonto* 47: 13–17. Viitattu teoksessa: Ruddock & Whitfield 2007. Lucas, M. , Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation: 259-275.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. (2002). Petolinnut ja metsätalous. *Siipirikko* 29 (2): 1-80. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys r.y.

Korpimäki, E. (1980). Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. *Suomenselän Linnut* 15: 17-24.

Korpimäki, E. (1984). Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuations in small mammal populations in Western Finland. *Ann. Zool. Fennici* 21: 287-293.

Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.

Kuijper D.P.J., Cromsigt J.P.G.M., Churski M., Adam B., Jedrzejewska B. & Jedrzejewski W. 2009. Do ungulates preferentially feed in forest gaps in European temperate forest? *Forest Ecology and Management* 258: 1528–1535.

Lande, U. S., Linnell, J. D. C., Herfindal, I., Salvatori, V, Brøseth, H., Adersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. (2003). Potential habitat for large carnivores in Scandinavia: a GIS analysis at the ecoregion level. *NINA fagrapport* 064.

Lappeenrannan Teknillinen yliopisto (2012). Sähkön tuotantokustannusvertailu. Teknillinen tiedekunta. Tutkimusraportti.

Lavsund S., Nygren T. & Solberg E.J. 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. *Alces* 39: 109–130.

Lekuona J.M. & Ursúa C. (2007). Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 177–192.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013). Irtoavat kappaleet. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. http://www.lvm.fi/docs/fi/1986562_DLFE-18371.pdf.

Lundberg, A. (1978). Beståndsuppskattning av slaguggla och pärluggla (Summary: Census methods for the Ural Owl *Strix uralensis* and the Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*). Anser. Suppl. 3: 171.175.

Luonnontieteellinen keskusmuseo (2013). Eläinmuseon linnustonseuranta. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 20.5.2015]. Saatavissa: < <http://www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta> >

Länsi-Suomen ympäristökeskus (2008). Pohjavesialueiden kartoituksen ja luokituksen tarkistaminen (Keski-Pohjanmaan Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti (POSKI)).

Maanmittauslaitos. Kiinteistöietopalvelu.

Maanmittauslaitos. Maastotietokanta.

Maanmittauslaitos. Paikkatietoikkuna.

Maaseutuverkosto (2009). Happamat sulfaattimaat.

Mansson J., Bergstrom R., Emanuelsson U., Goransson G., Helldin J-O. & Bergqvist G. 2010. Viltmiljöerna [The wildlife habitats]. Chapter 7 in Danell K. & Bergstrom R. (eds.) Vilt, manniska, samhalle. Liber forlag, Stockholm, Sweden.

Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allaine 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.

May, R., Landa, A., van Dijk, J., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. (2006). Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (*Gulo gulo*). Wildlife Biology 12:285–295.

Metsähallitus (2009). Suden esiintyminen ja lisääntyminen. Verkkodokumentti (Viitattu 30.9.2013). <<http://www.suurpedot.fi/www/fi/lajit/susi/elintavat/index.php>>.

Metsäkeskus (2015). Elinympäristörekisteri.

Metsänhoitoyhdistys (2014). Tilakohtaisten metsätaloussuunnitelmien kuviointi ja kuviotieto.

Metsähallitus (2009). Suden esiintyminen ja lisääntyminen. Verkkodokumentti (Viitattu 30.9.2013). <<http://www.suurpedot.fi/www/fi/lajit/susi/elintavat/index.php>>.

Motiva (2010). Tuulen voimalla Suomessa. <http://motiva.fi/files/3322/Tuulen_voimalla_Suomessa.pdf>.

Museovirasto (2015). Kulttuuriympäristön rekisteriportaali.

Mäkinen, Palmu, Teeriaho, Rönty, Rauhaniemi & Jarva (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007.

Nellemann C., Stoen O.G., Kindberg J., Swenson J.E., Vistnes I., Ericsson G., Katajisto J., Kaltenborn B.P., Martin J. & Ordiz A. 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. *Biological Conservation* 138: 157–165.

Niinimäki, T. 2013: Tuulivoimarakentamisen vaikutukset merikotkan lisääntymiseen. Pro gradu-tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, biologian laitos. 31s.

Nyholm, E. S. 1996. Ahma. Teoksessa: Lindén, H., Harjo, M. & Wikman, M. (toim.), Riistan jäljille. Oy Edita Ab, Helsinki.

Orloff S.G. & Flannery A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource areas 1989–1991. California Energy Commission. 199 s.

Paasivirta, A. (2012). Taigametsähänhen (*Anser fabalis fabalis*) mukana muutolla ja tutkimusta tekemässä. *Aureola* 33: 6-10.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology*. 46, 1323-1331.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston R.H.W. & Bright, J. A. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. The royal society for the protection of birds (RSPB). <http://pixelrauschen.de/wbmp/media/map04/map_04_01.pdf>

Pettersson, J. (2005). Havsbaserade vindkraftsverks inverkan på fågellivet i södra Kalmar-sund – En slutrapport baserad på studier 1999-2003. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. 128 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (1997). Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.

Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2014). Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotus valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Kaavoitus.

Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto (1993). Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet, osa 3. Julkaisu A: 117.

POST (Parliamentary Office of Science and Technology) (2006). Carbon footprint of electricity generation (Postnote, October 2006 number 268). Saatavissa (3.12.2013): <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn268.pdf>.

Pöyry (2011). Tuulivoima ja linnusto – Kokemukset ja käytännöt Suomesta ja lähialueilta. (Verkkodokumentti). http://energia.fi/sites/default/files/et_tuulivoima_linnusto_final.pdf.

Ramboll Finland Oy (2013). Tuulivoima ja riista. Kirjallisuuskatsaus 2013.

Ramboll Finland Oy (2015). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuiston luontoselvitys.

Ramboll Finland Oy (2015). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen linnustoselvitys.

Ramboll Finland Oy (2015). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen lepakkoselvitys.

Ramboll Finland Oy (2015). Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistot. Asukaskyselyraportti.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) (2008). Suomen luontotyyppeiden uhanalaisuus – Osat 1 & 2. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. 264+572 s.

Rees, E. C. 2012: Impacts of wind farms on swans and geese: A Review. *Wildfowl*, 62: 37-72.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (2013) Atlas -verkkopalvelu (<http://atlas.rktl.fi>).

Roever C., Boyce M.S., & Stenhouse G. 2010. Grizzly bear movements relative to roads: application of step selection functions. *Ecography* 33 (6): 1113–1122.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. <<http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf>>, Luettu 30.10.2013.

Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J.K., Pettersson J. & Green M. (2011). Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. En syntesrapport. Rapport 6467. Naturvårdsverket. 156 s.

Satakuntaliitto (2011). Mannertuuli-selvityksen raportti: Mannertuulialueet Satakunnassa. Satakuntaliitto, 21.6.2011.

Schleisner, L. (2000). Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. *Renewable Energy* 20: 279–288.

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

Solonen, T. 1979: Muuttolintujen nopeudet. Teoksessa Hilden, O., Tiainen, J., Valjakka, R. 1979: Muuttolinnut. 284s. Kirjayhtymä.

Suullinen tieto: Himangan metsästysseuran Sakari Uunilan, Pohjanpään metsästysseuran Aimo Koskisen haastattelut.

Swenson, J.E., Heggberget, T.M. Sandström, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjarvall, A. Soderberg, A., Franzen, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. (1996). Brunbjornens arealbruk i forhold till menneskelig aktivitet (Brown bear area use in relation to human activity). NINA Oppdragsmelding 416: 1–20.

Säteilyturvakeskus (2013). Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät. < Tämän perusteella em. asuttuihin kiinteistöihin kohdistuvaa terveysvaikutusta pidetään myös kohtalaise-na-merkittävänä, ellei teknisin toimenpitein vaikutusta voida selvästi vähentää.>.

Talja, A. (2004). Suositus liikennetärimittauksesta ja luokituksesta. Espoo. VTT.

Talja, A, Vepsä, A, Kurkela, J. & Halonen, M. (2008). Rakennukseen siirtyvän liikennetärimittauksen arviointi. Espoo. VTT.

Tikkanen, H. ja Tuohimaa, H. (2014) Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll. Keski-Pohjanmaan liitto.

Tikkanen, H. ja Tuohimaa, H. (2015). Tuulivoimamaakuntakaavojen Natura-arviointien päivitys. Ramboll Finland Oy. Etelä-Pohjanmaan liitto. Keski-Pohjanmaan liitto.

Timm, D. (2007). Recommendations for risk assessments of ice throw and blade failure in Ontario. Canadian Wind Energy Association.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 21 ja liitekartat.

Trafi (2013). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen.

<<http://www.trafi/filebank/http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>>.

Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimatieto. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <<http://www.tuulivoimatieto.fi/ymparistovaikutukset>>.

Valpola, Rankonen, Lyytikäinen, Laxström, Auri, Koivisto, Antikainen, Hyry, Breilin ja Rämetsä, 2009. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - Keski-Pohjanmaan loppuraportti. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2009.

Veiberg, V. & Pedersen, H.C. (2010). Expansion of Hitra wind-power plant – consequences related to wildlife expect birds. NINA Report 533 (in Norwegian).

Vestas (2006). Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90–3.0 MW turbines. Saatavissa (3.12.2013). http://www.vestas.com/Files/Filer/EN/Sustainability/LCA/LCAV90_juni_2006.pdf.

VTT (2013). Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset.

VTT (2015). Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV –verkkoihin. Loppuraportti.

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otavan kirjapaino, Keuruu. 567 s.

Walter, W.D., Leslie, Jr. D.M & Jenks, J.A. (2006). Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to wind-power development. *American Midland naturalist* 156: 363–375.

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

Widing, A., Britse, G. & Wizelius, T. (2005). Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.

WWF Suomi 2014: Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa. Vii-tattu 17.3.2015. Saatavilla: <https://wwf.fi/mediabank/7087.pdf>.

Ympäristöhallinnon OIVA ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

Ympäristöhallinto. Natura-tietolomakkeet.

Ympäristöministeriö (1992). Arvokkaat maisema-alueet.

Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö (2013). Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen. Opas arviointiin. Suomen ympäristö 13/2013.

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.

Zeiler H.P. & Grünschachner-Berger V. (2009): Impact of wind power plants on black grouse *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. *Folia Zoologica* 58 (2): 173–182.