

Vastaanottaja
Kangastuuli Oy / Element Power
Suomen Hyötytuuli Oy

Asiakirjatyyppi
Yhteisvaikutusselvitys

Päivämäärä
20.10.2015

KANGASTUULI OY / ELEMENT POWER SUOMEN HYÖTYTUULI OY

SIIKAJOEN KANGASTUULEN JA
KARHUKANKAAN TUULIVOIMA-
HANKKEIDEN

YHTEISVAIKUTUSSELVITYS

YHTEISVAIKUTUSSELVITYS

Päivämäärä 20.10.2015
Laatija Timo Laitinen, Miia Nurminen-Piirainen, Johanna Kor-
kiakoski, Sampo Ahonen, Arttu Ruhanen, Venla Pese-
nen, Hanna Herkkola, Heikki Tuohimaa, Jussi Mäki-
nen, Jutta Piispanen, Jukka Silvola
Tarkastaja Kirsi Lehtinen ja Erika Kylmänen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Eeva-Maria Hatva, Element Power ja Teemu Molkkari,
Suomen Hyötytuuli Oy
Kuvaus Siikajoen Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoima-
hankkeiden yhteisvaikutusselvitys

SISÄLTÖ

1.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA	1
1.1	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	1
1.2	Sähkönsiirto	2
1.3	Arvioinnin lähtökohdat	3
1.4	Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	4
1.4.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	4
1.5	Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin	8
1.5.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	8
1.5.2	Vaikutukset pohjavesiin	8
1.5.3	Vaikutukset pintavesiin	10
1.6	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	11
1.6.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	11
1.6.2	Vaikutukset maisemaan ja asutukseen	12
1.6.3	Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä –kohteisiin	15
1.6.4	Yhteenvedo tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön	18
1.6.5	Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	19
1.6.6	Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänneksiin	20
1.7	Yhteisvaikutukset linnustoon	21
1.7.1	Vaikutukset pesimälinnustoon	22
1.7.2	Vaikutukset muuttolinnustoon	30
1.7.3	Yhteenvedo muuttolinnustoon kohdistuvista yhteisvaikutuksista	34
1.8	Melu- ja välkevaikutukset	34
1.9	Sosiaaliset vaikutukset	38
1.9.1	Vaikutukset asuinviihtyvyyteen	39
1.9.2	Vaikutukset virkistyskäyttöön	41
1.9.3	Asukkaiden huolet, pelot ja toiveet	42
1.9.4	Vaikutukset elinkeinoihin	43
1.9.5	Sähkönsiirron vaikutukset	43
2.	LÄHTEET	44

LIITTEET

Liite 1	Yhteisvaikutusselvityksen näkyvyysanalyysikartat
Liite 2	Yhteisvaikutusselvityksen osa-aluekartat
Liite 3	Yhteisvaikutusselvityksen kuvasovitteet
Liite 4	Yhteisvaikutusselvityksen melumallinnusraportti
Liite 5	Yhteisvaikutusselvityksen väkemannusraportti

1. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

1.1 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Tässä luvussa tarkastellaan Kangastuulen tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia muiden Pohjois-Pohjanmaan alueelle, erityisesti Siikajoen kuntaan ja Raahen kaupungin rajalle, suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmäksi on tässä yhteydessä määritelty Kangastuulen suunnittelualueen lähiympäristöön laajalle metsätalousalueelle sijoittuvat Karhukankaan, Navettakankaan, Isoneva I:n ja II:n, sekä Hummastinvaaran tuulivoimahankkeet, joista voi muodostua yhteisvaikutuksia melun, välkkeen, maankäytön, maiseman ja linnuston osalta hankkeiden osin yhteneväiselle vaikutusalueelle. Erityisesti maiseman, sekä ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu myös Siikajokilaakson itäpuolelle rakentuvan Vartinojan tuulivoimahankkeen osalta. Suunnittelualueen lähiympäristöön sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kuvaukset on esitetty ohessa ja tarkemmin arviointiselostuksen luvussa 3.5.

Kangastuulen tuulivoimahankkeen lähiympäristöön suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet

Navettakangas

Navettakankaan tuulivoimayleiskaava on hyväksytty Siikajoen kunnanvaltuustossa 5.2.2014. Kaava mahdollistaa 8 tuulivoimalan rakentamisen. KHO hylkäsi kaavavalitukset (Dnro 1185 ja 1202/1/15) ja kaava on saanut lainvoiman.

Karhukangas

Karhukangaan tuulivoimahanke sijaitsee Kangastuulen hankealueen sisällä, valtatie 8 molemmin puolin. Hankealueelle on suunnitteilla enintään 16 tuulivoimalan sijoituspaikkaa. Hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettely on käynnistynyt loppuvuodesta 2014.

Isoneva I

Karhukankaan ja Kangastuulen suunnittelualueiden pohjoispuolelle sijoittuvan Isoneva I:n tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty Siikajoen valtuustossa 14.5.2014. Kaava mahdollistaa 23 tuulivoimalan rakentamisen. Kaavasta on valitettu.

Isoneva II

Isoneva II tuulivoimahanke on Isoneva I:n tuulivoimahankkeen laajennus. Isonevan laajennusalueella on suunnitteilla enintään seitsemän tuulivoimalan sijoittaminen. Hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettely on käynnistynyt loppuvuodesta 2014.

Vartinoja

Vartinojan tuulivoimapuiston osayleiskaava on saanut lainvoiman 12.4.2012. Kaava mahdollistaa 9 voimalan rakentamisen. Vartinojan osayleiskaavan laajennus ja muutos (alla) korvaa kahden osayleiskaavassa osoitetun tuulivoimalan merkinnän. Tuulivoimaloiden pystytys on parhaillaan käynnissä.

Vartinoja II (laajennus)

Vartinoja II:n tuulivoimahanke käsittää kahdeksan tuulivoimalan suunnittelun Vartinojan tuulivoimaloiden yhteyteen. Tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan muutos ja laajennus on hyväksytty Siikajoen valtuustossa 14.5.2014. Kaavasta on valitettu.

Hummastinvaara

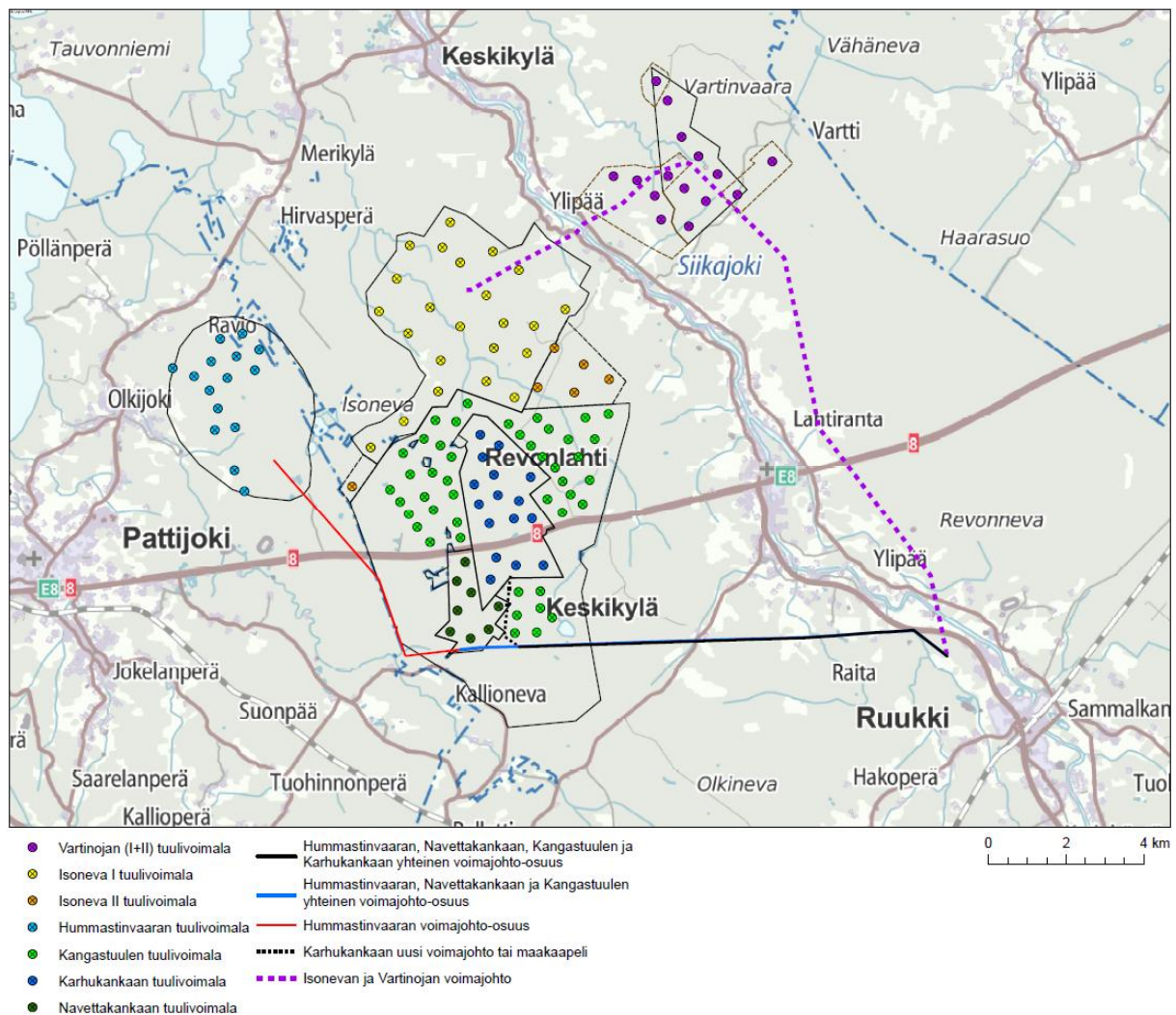
Hummastinvaaran tuulivoimahanke oli mukana Raahen itäisten tuulivoimapuistojen yhteisessä YVA-menettelyssä, joka on saatu päätökseen vuonna 2013. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma on jätetty 22.1.2014. Hummastinvaaran alueelle suunnitellaan 10–15 tuulivoimalan sijoittamista ja tuulivoimaloiden määrä tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun aikana.

1.2 Sähkön siirto

Hummastinvaaran, Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi 110 kV voimajohto Ruukin kuntakeskuksen luoteispuolella sijaitsevalle Fingridin uudelle Jussinkankaan sähköasemalle. Noin 20 kilometrin mittainen, Hummastinvaaran tuulivoimapaustosta Jussinkankaan sähköasemalle, rakennettava voimajohto sijoittuisi pääosin noin 13 km matkalla, olemassa olevien Fingridin kahden 110 kV:n voimajohtojen rinnalle, niiden pohjois- tai eteläpuolelle. Voimajohtoon liittymistä varten jokaisen tuulivoimahankkeen liittymiskohdalle rakennetaan sähkö-/muuntoasema, yhteensä 3-4 sähköasemaa.

Isoneva I ja II tuulivoimapaustojen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi 110 kV:n voimajohto Isoneva I:n sähköasemalta Vartinojan tuulivoimapauston sähköasemalle. Vartinojan tuulivoimapauston sähköasemalta sähkö siirretään Fingridin Jussinkankaan uudelle sähköasemalle Vartinojan tuulivoimapauston jo rakennettua 110 kV:n voimajohtoa pitkin. Kokonaisuudessaan noin 20 kilometrin mittainen voimajohto sijoittuu koko matkaltaan omaan johtokäyttöön.

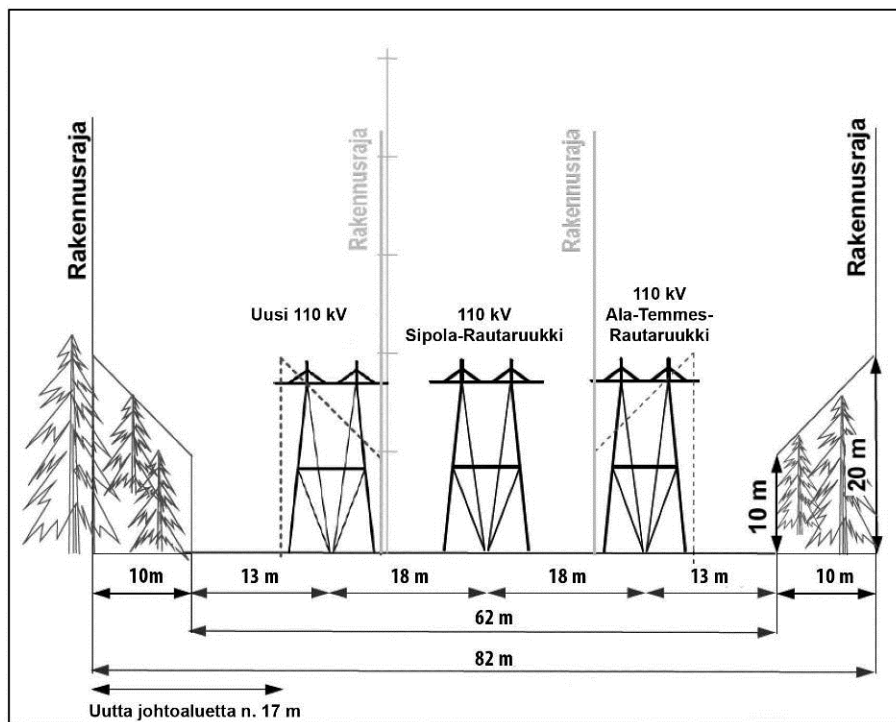
Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen ja liittyminen valtakunnan verkkoon on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 1-1 alla).



Kuva 1-1 Kangasjärven tuulivoimapauston ympäristöön sijoittuvat vireillä olevat tuulivoimahankkeet ja niiden liittyminen valtakunnan verkkoon.

Taulukko 1-1. Kangastuulen tuulivoimapuiston ympäristöön sijoittuvat vireillä olevat tuulivoimahankkeet. Etäisyydet on ilmoitettu lähimmästä tuulivoimaloista.

Nimi	Tässä arvioinnissa käytetty aineisto	Etäisyys Kangastuulen tuulivoimahankkeesta, km	Etäisyys Karhukan tuulivoimahankkeesta, km	Voimalamäärä	Voimalan maksimikorkeus, m
Kangastuuli	Yva, oyk	0	0,6	45	220
Karhukangas	Yva, oyk	0,6	0	16	230
Navettakangas	Oyk	0,5	0,6	8	200
Isoneva I	Yva, Oyk	0,7	1,3	23	190
Isoneva II	Yva	0,7	1,8	6	217,5
Hummastinvaara	Yva	3,7	5,9	15	191
Vartinoja I+II	YVA, Oyk	4,7	6,9	15	190



Kuva 1-2. 110 kV voimajohdon sijoittuminen nykyisten voimajohtojen rinnalle laajentaa johtoauekaa noin 20 metrillä.

1.3 Arvioinnin lähtökohdat

Arvioinnissa on tarkasteltu edellä mainittujen tuulivoimahankkeiden toteutumisesta muodostuvia mahdollisia yhteisvaikutuksia. Arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota niille alueille, joille Kangastuulen hankkeen vaikutukset ulottuvat. Näille alueille voi muodostua myös yhteisvaikutuksia Kangastuulen tuulivoimahankkeen, sekä muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutuksesta. Arvioinnissa tarkastellaan miten muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet vahvistavat Kangastuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksia ja miten Kangastuulen hanke vahvistaa muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden vaikutuksia. Mikäli arvioinnin myötä ilmenee, että hankkeista voi muodostua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, on arvioinnissa esitetty haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja hankkeiden tarkemman suunnittelun tueksi.

Yhteisvaikutusten arvioinnin luotettavuuteen vaikuttaa muista hankkeista saatavissa olevan tiedon määrä ja laatu. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ovat suunnitteluvaiheessa, jonka yhteydessä tehtävän vaikutusten arvioinnin lähtökohdana on hankkeiden suurimman laajuuden ja kokoluokan ympäristövaikutusten arviointi. Hankkeiden toteutumisen aikataulua tai lopullista laajuutta ei ole vielä päätetty, mistä johtuen myös yhteisvaikutusten arvi-

oinnissa lähtökohtana ovat hankekokonaisuuksista muodostuvat suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtötietoina tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden viimeisimpiä julkaistuja tietoja ja arviointeja, joita on koottu mm. hankkeiden YVA-ohjelmista, -selostuksista, osallistumis- ja arviointisuunnitelmista, osayleiskaavaluonnoksista ja –ehdotuksista, sekä kaavaselostuksista. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimahankkeiden osalta arvioinnissa on käytetty hankekehittäjien toimittamia, YVA:ssa käytettäviä viimeisimpiä suunnittelutietoja. Vartinoja I:n ja II:n osalta, sekä Isonvea I:n osalta suunnittelutiedot on pyydetty hankkeiden osayleiskaavoituksesta vastanneelta kaavakonsultilta (Sweco Oy). Käytettävissä ollut lähtöaineisto on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutustyyppin yhteydessä.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista merkittävimäksi arvioidaan hankkeiden vaikutus uusiutuvan, hiilidioksidivapaan energiantuotantomuodon kannalta, jonka avulla pystytään myös hillitsemään ilmastonmuutosta. Lisäksi hankkeet tuovat merkittäviä etuja Pohjois-Pohjanmaan niiden työllistävän vaikutuksen ja teollisuuden kehittämisen kautta. Myönteistä seudulle on myös energiaomavaraisuuden kasvu ja tuotantovarmuuden lisääntyminen hajauttamisen myötä.

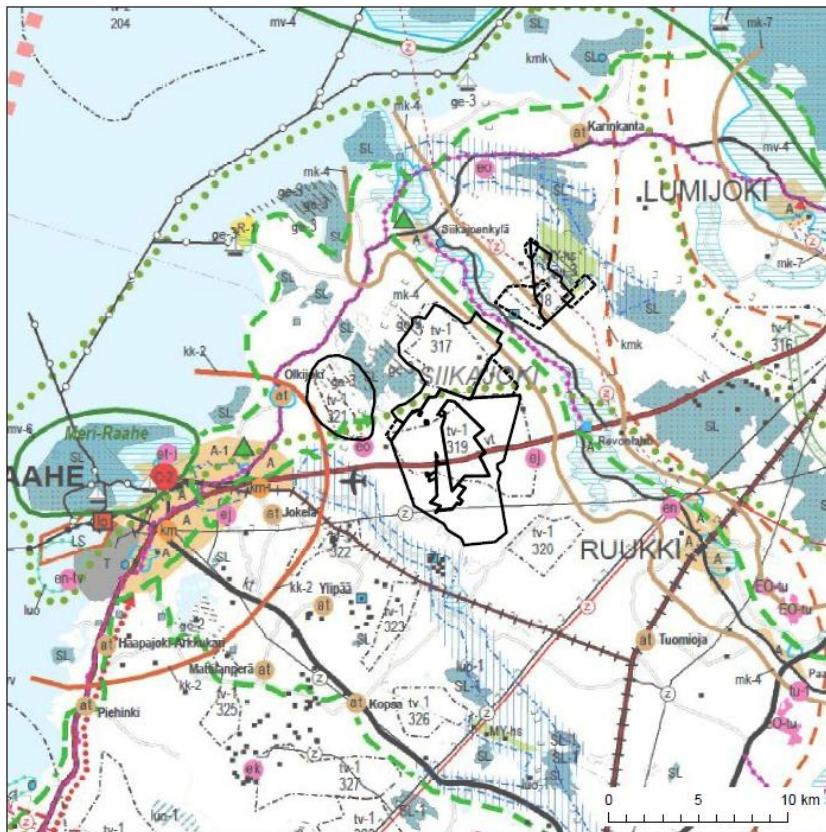
1.4 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

1.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

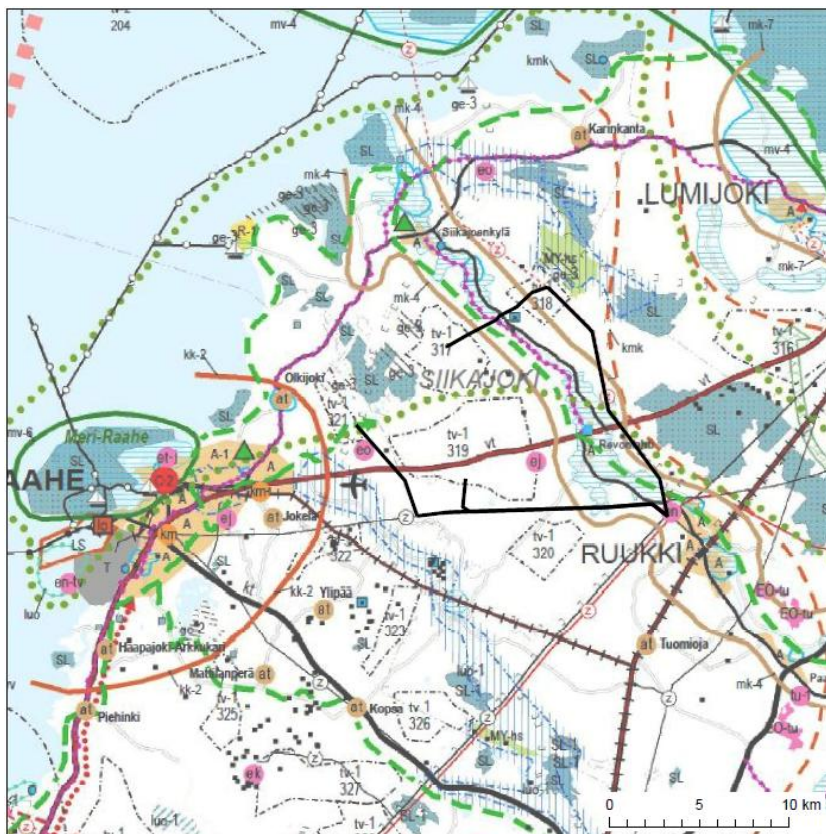
Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeiden toteutumisen vaikutuksia seudun yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Lisäksi on tarkasteltu suunniteltujen tuulivoima-alueiden ja johdotkäytävien suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty alueen kaava-aineistoja sekä yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineistoa (YKR).

Tuulivoima-alueiden ohjaaminen rannikkoseudulle on perusteltua alueiden keskimääräistä paremman tuulisuuden ja sähkönsiirtoyhteyksien vuoksi. Toteutuneet ja suunnitellut voimalat muodostavat alueelle uuden aluerakenteellisen elementin. Alueiden toiminnallinen luonne muuttuu lähinnä maa- ja metsätalousalueesta myös energiatuotannon alueeksi, jolloin osin virkistykseen käytettävien alueiden luonne muuttuu ja pirstoutuu. Tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuva maa-ala on suhteellisen vähäinen, jolloin rakenteellinen muutos maankäytössä jää kohtalaisen pieneksi. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuu melko laajan maisemakuvan muutoksesta sekä maisema-, melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen sekä asuinrakentamisen estymisenä alueiden välittömässä läheisyydessä.

Yhteisvaikutusten tarkastelussa olevat tuulivoima-alueet sijoittuvat olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja kaavoitettujen alueiden ulkopuolelle, mikä vähentää yhdyskuntarakenteellisen vaikutuksen merkittävyyttä. Alueille ei ole osoitettu taajama- tai kyläalueiden kehittämistarpeita maakunta- tai yleiskaavoissa. Pohjois-Pohjanmaalla toteutettu tuulivoimatuotantoon soveltuvien maa-alueiden maakuntakaavoitus on osaltaan turvannut sen, että maakuntakaavoituksen yhteydessä on arvioitu yleispiirteisesti kokonaisuutena riittävän laajan alueen osalta eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten osata tässä yhteydessä tarkasteltavat hankkeet sijoittuvat pääosin 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuviksi alueiksi osoitetuille alueille. Täten on lähtökohtaisesti varmistettu, ettei esitettyjen tuulivoimahankkeiden toteuttaminen estä maankäytön kehittymiselle esitettyjä maakunnallisia tavoitteita. Lainvoimaisessa maakuntakaavassa Kangastuulen ja Isonvean hankealueiden väliin sijoittuva luonnon monikäyttö –merkintä on osoitettu poistettavaksi 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa. Merkinnän poisto maakuntakaavasta tukee alueiden tuulivoimatuotantoon osoittamisen soveltuvuutta eikä aiheuta tulevaisuudessa ristiriitaista maankäyttöpainetta.



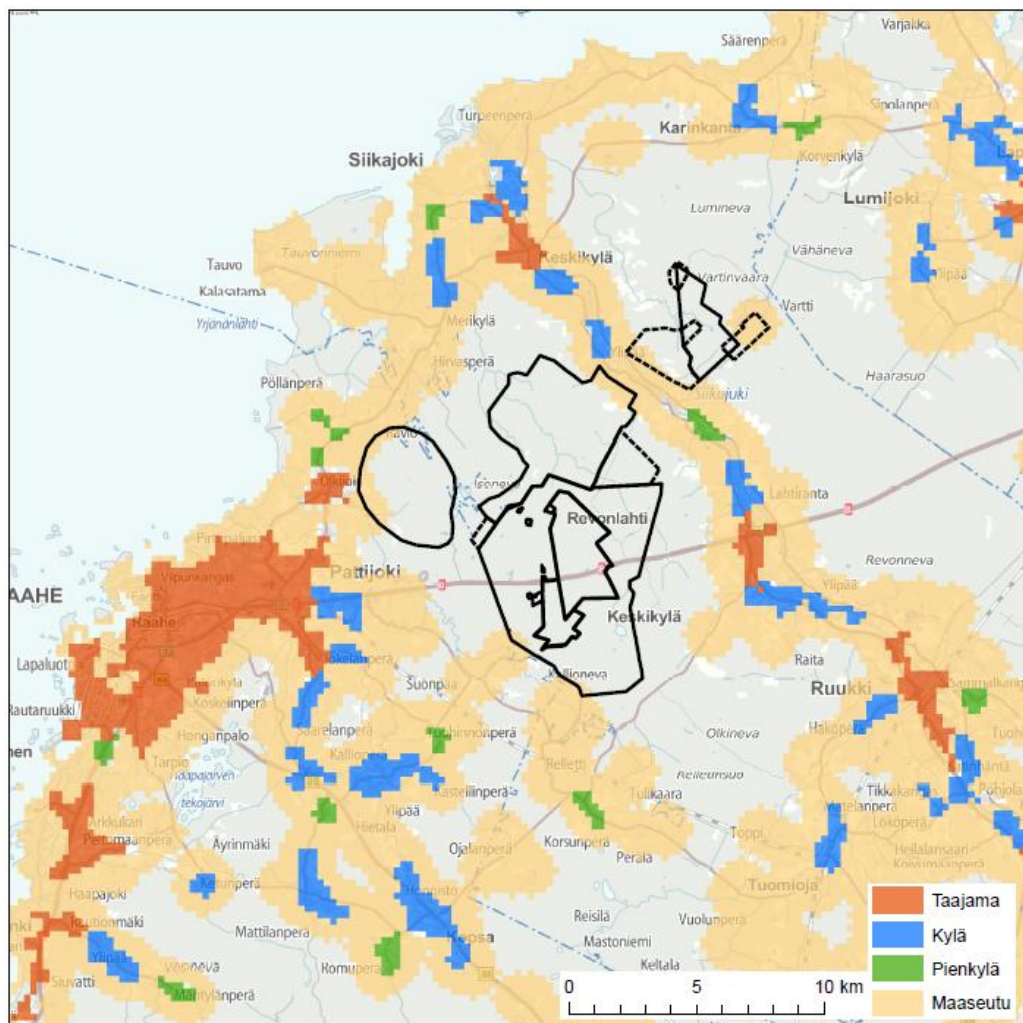
Kuva 1-3. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan ote. Hankealueet on osoitettu mustalla viivalla.



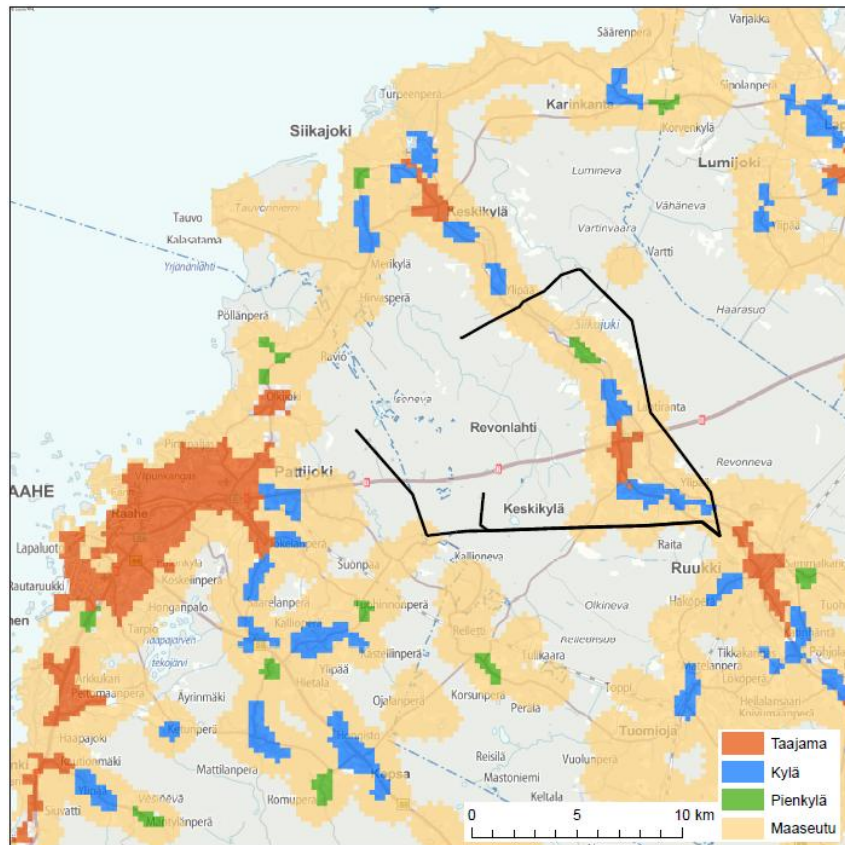
Kuva 1-4. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan ote. Sähkönsiirtolinjat on osoitettu mustalla viivalla.

Karhukankaan, Navettakankaan ja Kangastuulen tuulivoimapuistojen hankealueiden halki kulkeva valtatie 8 lieventää näiden alueiden toteuttamisesta aiheutuvan muutoksen herkkyyttä verrattuna koskemattomaan ja jo ennestään hiljaiseen luontoon. Useiden tuulivoimahankkeiden edellyttämä yleiskaavoitus aiheuttaa kaavojen laatimistarpeita Siikajoella ja Raahessa, kuormittaen näin kuntien kaavoitus- ja rakennusvalvonnan resursseja.

Hankealueiden lähiympäristöön sijoittuu suhteellisen vähän asutusta tai loma-asutusta vähentäen olemassa olevalle maankäytölle kohdistuvia vaikutuksia. Lukuiset läheiset hankkeet muodostavat kuitenkin alueita, joissa asuu ihmisiä useamman kuin yhden tuulivoima-alueen läheisyydessä ja voimaloita saattaa olla useammalla näkemäsektorilla lisäten mahdollisesti koetun viihtyvyyshaitan merkittävyyttä.



Kuva 1-5. YKR:n aineiston mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Taajamalla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan eli 20–39 asukkaan pienkylään (vihreä) ja yli 39 asukkaan kylään (sininen). Harvaan maaseutualueeseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kylään eivätkä pienkylään, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.



Kuva 1-6. YKR:n aineiston mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Taajamalla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan eli 20–39 asukkaan pienkyliin (vihreä) ja yli 39 asukkaan kyliin (sininen). Harvaan maaseutuasuutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.

Olemassa olevien elinkeinojen harjoittamisen ja tulevaisuuden maaseutuelinkeinojen sijoittamismahdollisuuksien kannalta hankkeiden ei arvioida muodostavan merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia. Tuulivoimatuotannon voidaan katsoa tulevaisuudessa omalta osaltaan tukevan uusia elinkeinomahdollisuuksia maaseudulla. Useampien hankkeiden kautta on mahdollista saavuttaa synergia- ja mittakaavaetuja alueelle kohdistuviin tuulivoiman työllisyysvaikutuksiin.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toimivia yhteysverkostoja ja energiahuoltoa koskevien erityistavoitteiden mukaisesti Karhukankaan, Kangastuulen, Isonevan ja Navettakankaan tuulivoimapuistojen sijoittuminen yhdeksi kokonaisuudeksi toteuttaa tavoitetta tuulivoimaloiden sijoittamisesta ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan kokonaisuuksiin. Hummastivaaran ja Vartinojan hankealueet sijoittuvat hieman erilleen edellä mainitusta laajemmasta tuulipuistokokonaisuudesta hyödyntäen tavoitteiden mukaisesti samoja voimassa olevia ja suunniteltuja johtokäytäviä valtakunnan verkkoon liittymisessä. Tuulivoimaloiden sijainnin ohjaus ja vaikutusten arviointi tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun hankkeiden voimaloiden lukumäärät, sijaintipaikat, korkeudet ja muut ominaisuudet tarkentuvat. Hankekohtaisessa kaavoituksessa ja lupamenettelyssä hankkeiden toteuttaminen suunnitellaan siten, että lähiympäristön olemassa olevalle maankäytölle kuten asutukselle ja kiinteistöjen muulle käytölle aiheutuva haitta on mahdollisimman vähäinen. Etenkin suunnittelualueiden reuna-alueille sijoittuvassa yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee huomioida maakuntakaavassa esitettyjen maankäyttömuotojen (etenkin Raahe-Pattijoki lentopaikka) tavoitteiden turvaaminen ja suojelualueiden (SL, ge) suojeluperusteiden huomioiminen.

Yhteisvaikutusten syntyyn ja luonteeseen vaikuttavat eri hankealueiden toteuttamisen ajankohdat ja toteuttamiseen asti pääsevien voimaloiden lukumäärä, joita on tässä vaiheessa vielä määrittämättä arvioida. Tässä vaiheessa tulee huomioida, että arviointi on toteutettu suunnitteluvai-

heessa olevien tuulivoimapuistojen osalta maksimi- ja varovaisuusperiaatetta noudattaen voimaloiden suunnitelluilla enimmäismäärillä ja tuulivoimaloiden maksimikokonaiskorkeuksilla.

Suunnitellut uudet johtokäytävät sijoittuvat olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Sähkönsiirron osalta hankkeiden on tarkoitus hyödyntää mahdollisuuksien mukaan samoja johtokäytäviä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisesti. Tämä vähentää maa- ja metsätaloustaloutta poistuvan maa-alan määrää, linjojen maankäyttöä pirstovaa vaikutusta ja maisemavaikutuksia. Voimajohtojen alueella maankäyttöä rajoittavat johtoalue ja rakennusrajoitusalue. Pylväiden ja voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajien omistuksessa ja hallinnassa. Käyttöoikeuden rajoittaminen supistaa omistajien oikeuksia metsäalueilla siten, että johtoaukealla puita ei voi kasvattaa ja reunavyöhykkeellä puiden kasvupituutta on rajoitettu. Peltoalueiden osalta johtoalueella viljelyä voi jatkaa, mutta pylväsrakenteet saattavat haitata viljelyä ja pienentää hieman tehokasta viljelyalaa. Metsätaloudelle koituu haittaa menetetyistä metsätalousta, jonka osalta puuntuotto vähenee.

Suunniteltujen voimajohtojen alueelle ei ole maakuntakaavoissa osoitettu erityisesti huomioitavia aluevarausmerkintöjä.

Vaikutukset maankäyttöön ilmenevät ensisijaisesti maa- ja metsätalousvaltaisten alueiden maankäytön tehostumisena, jolloin nykyisen maankäytön rinnalle muodostuu rinnakkainen maankäyttömuoto, energiatuotanto. Hankkeilla ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen hankkeiden sijoittuessa olemassa olevan ja suunnitellun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Hankealueet sijoittuvat pääosin Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaa-kuntakaavassa osoitetuille tuulivoimatuotantoon soveltuville maa-alueille (tv-1). Tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuva maa-ala on suhteellisen vähäinen, jolloin rakenteellinen muutos maankäytössä jää kohtalaisen pieneksi. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuu melko laajan maisemakuvan muutoksesta sekä maisema-, melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen sekä asuin- ja lomarakentamisen estymisenä suunnittelualueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä.

1.5 Yhteisvaikutukset pinta- ja pohjavesiin

1.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohja- ja pintavesiin ja kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueiden vesistöistä ja pohjavesistä olemassa olevaa tietoa on verrattu hankesuunnitelmiin. Arvioinnissa on myös huomioitu mm. alueen maa- ja kallioperästä olemassa oleva tieto. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksia voidaan verrata maanrakennustöihin, jossa maan pintaa kaiveetaan sekä muokataan ja rakennetaan teitä.

Hankealueiden pohja- ja pintavesivaikutusten arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

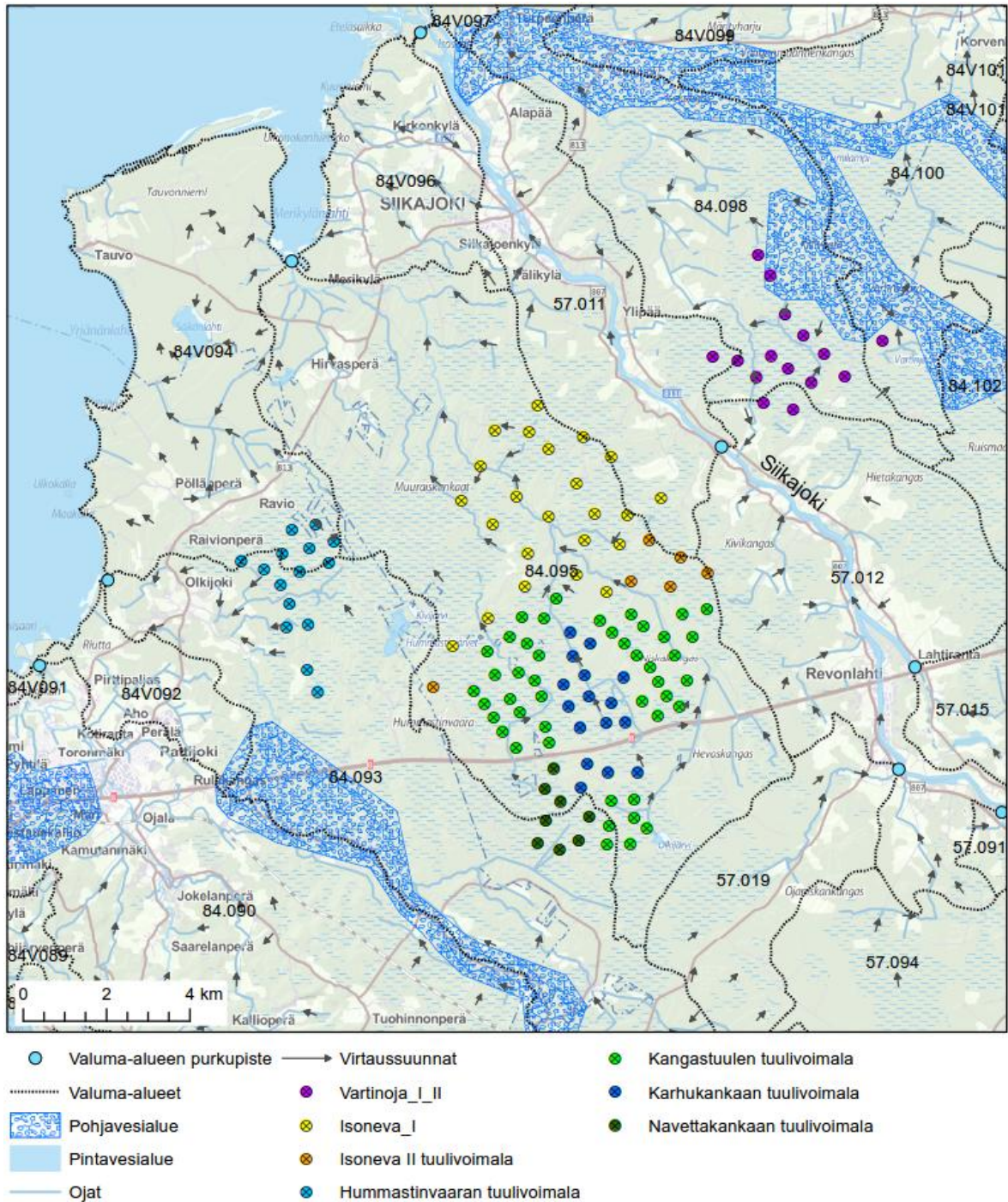
- Paikkatietoikkuna (peruskarttatarkastelu ja karttatasotarkastelu)
- Hankkeissa laaditut, julkaistut YVA-selostukset ja muut selvitykset
- Ympäristöhallinnon Hertta -tietojärjestelmä ja Oiva ympäristö- ja paikkatietopalvelu
- Alueen vesienhoidon toimenpideohjelmat
- GTK:n Happamat sulfaattimaat –palvelu.

1.5.2 Vaikutukset pohjavesiin

Tarkasteltuja tuulivoimahankkeita lähimpinä sijaitsevat pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeä Palokangas-Selänmäen pohjavesialue (11582051) hankealueiden lounaispuolella ja vedenhankintaa varten tärkeä Vartinvaaran pohjavesialue (11748051) (Kuva 1-7). Suurin osa tuulivoimaloista (noin 80 %) sijaitsee eri valuma-alueilla kuin em. pohjavesialueet. Kangastuulen tuulivoimaloista vain kaksi sijoittuu Palokankaan-Selänmäen pohjavesialueen kanssa samalle valuma-alueelle, mikä on noin 1,5 % kaikista tarkasteltujen hankkeiden voimaloista. Karhukankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita ei sijoitu pohjavesialueiden kanssa samoille valuma-alueille. Palokangas-Selänmäen pohjavesialuetta lähimpänä sijaitsevat Hummastinvaaran tuulivoimalat, lähimmillään noin kilometrin päässä ja muiden hankealueiden sijoituspaikat ovat yli 2,5 km pääs-

sä. Lähimpänä Vartinvaaran pohjavesialuetta sijaitsee Vartinojan hankealue, jonka yksi sijoituspaikka on pohjavesialueella ja kolme voimalaa sijaitsee noin 200–300 metrin päässä pohjavesialueesta. Hankkeiden pohjavesialueiden suhteen pääasiassa eri valuma-alueelle sijoittumisesta ja etäisyyksistä johtuen niillä ei katsota olevan yhteisvaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Yksittäisistä hankkeista vain Vartinojan tuulivoimapuiston pohjavesialueella olevalla sijoituspaikalla voi olla pohjaveteen kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia ja pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä olevilla sijoituspaikoilla mahdollisia vaikutuksia pohjavesialueeseen.

Kangastuulen hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin eikä se siten aiheuta lisävaikutuksia yhteisvaikutustenkaan osalta.



Kuva 1-7. Tuulivoimahankkeiden ympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet, valuma-alueet ja pintavesimuodostumat.

1.5.3 Vaikutukset pintavesiin

Valuma-aluejaossa hankealueet sijoittuvat Perämeren rannikkoalueeseen (84) ja pieniltä osin Siikajokeen (57) (Kuva 1-7). Tuulivoimaloiden sijoituspaikoista noin 70 % (89 kpl) sijoittuu Majavaojan valuma-alueelle (84.095) ja ko. sijoituspaikat kuuluvat Isoneva I ja II (27 kpl), Kangastuulen (43 kpl), Karhukankaan (16 kpl) ja pieniltä osin Navettakankaan hankkeisiin (3 kpl). Hummastinvaaran sijoituspaikat ovat välialueella 84V094 (6 kpl) ja Olkijoen valuma-alueella 84.093 (9 kpl), joista jälkimmäisen keskiosaan sijoittuu myös kaksi Kangastuulen sijoituspaikkaa ja viisi Navettakankaan sijoituspaikkaa. Välikylän alueelle 57.011 sijoittuu kolme Isoneva I-hankkeen sijoituspaikkaa ja yksi Vartinojan sijoituspaikka. Loput 14 Vartinojan sijoituspaikkaa ovat Hanhiojan valuma-alueella 57.012, Turveojan valuma-alueella 84.098 ja Mötteröisenojan valuma-alueella 84.100.

Edellä esitetyn valuma-alueille sijoittumisen perusteella voidaan todeta, että yhteisvaikutuksia eri hankkeiden osalta syntyy lähinnä vain Majavaojan valuma-alueella. Muille valuma-alueille voimaloita sijoittuu vähemmän ja eri hankkeiden voimat ovat melko kaukana toisistaan sekä vastaanottavista vesistöistä, jolloin merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Majavaojan valuma-alue on suovaltaista, ojitettua aluetta, jolla vesistöjä on vähän. Eteläosassa sijaitsee pieni Olkijärvi ja pohjoisosassa Hietaniitynlahti. Alueella on runsaasti pienempiä ja isompia kuivatusojia, joista valumavedet kulkeutuvat Majavaojaan ja siitä edelleen mereen Siikajoen Merikylänlahteen. Valumavedet tällä valuma-alueella olevilta sijoituspaikoilta purkautuvat luoteeseen/pohjoiseen metsä- ja suoalueita sekä ojaverkostoja pitkin Majavaojaan, joka laskee mereen voimaloilta noin 6-16 km päässä.

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana joudutaan tekemään maanmuokkaustoimia, joista aiheutuu kiintoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista valumavesien mukana ja siihen vaikuttaa erityisesti rakentamisaikainen sateisuus, alueen maaperän laatu sekä yhteisvaikutusten osalta myös hankkeiden toteuttamisaikataulujen päällekkäisyys. Valumavedet kulkeutuvat voimaloiden sijoituspaikoilta suo- ja metsäalueita pitkin sekä pienempiä ojaverkostoja ja suurempia veto-oja pitkin suotautuen ja puhdistuen matkalla ennen vastaanottavia vesistöjä. Hankealueiden sisällä ja välittömässä läheisyydessä valumasuunnassa olevien ojien vedenlaatu voi heikentyä hetkellisesti merkittävästikin rakentamistoimien aiheuttaman kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien nousun myötä etenkin, jos Isoneva I ja II, Kangastuulen, Karhukankaan ja Navettakankaan hankkeet rakentuvat yhtäaikaaisesti. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää, sijoittamalla voimat riittävän etäälle suurimmista uomista (suurimmat kokooajot) ja toteuttamalla tierummut ym. rakenteet riittävän kokoisina ja soveltuvilla materiaaleilla. Välimatkasta johtuen vastaanottaviin vesistöihin (Merikylänlahti) päätyvät kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet arvioidaan vähäisiksi sekä vaikutukset lyhytaikaisiksi. Hankkeilla ei katsota olevan yhteisvaikutuksia, jotka vaikuttaisivat vesistöjen ekologiseen luokitukseen. Käytön aikaisia yhteisvaikutuksia ei arvioida olevan. Käytöstä poiston vaikutusten arvioidaan olevan huomattavasti vähäisempiä kuin rakennusvaiheessa, koska maaperän muokkausta ei tehdä samassa mittakaavassa (perustukset voidaan jättää myös maaperään) ja hankkeet todennäköisesti poistetaan käytöstä eriaikaisesti.

Hankealueet sijaitsevat Litorinameren alueella, jolloin on olemassa riski happamien sulfaattimaiden olemassaolosta. Sulfaattimaiden kaivamisella voi olla merkittäviä vesistöjä happamoittavia vaikutuksia. GTK:n happamat sulfaattimaat -palvelun mukaan hankealueet sijaitsevat pääasiassa alueilla, joilla sulfaattimaiden esiintymisriski on hyvin pieni tai pieni. Vaikutukset on tutkittu tarkemmin hankekohtaisissa arvioinneissa.

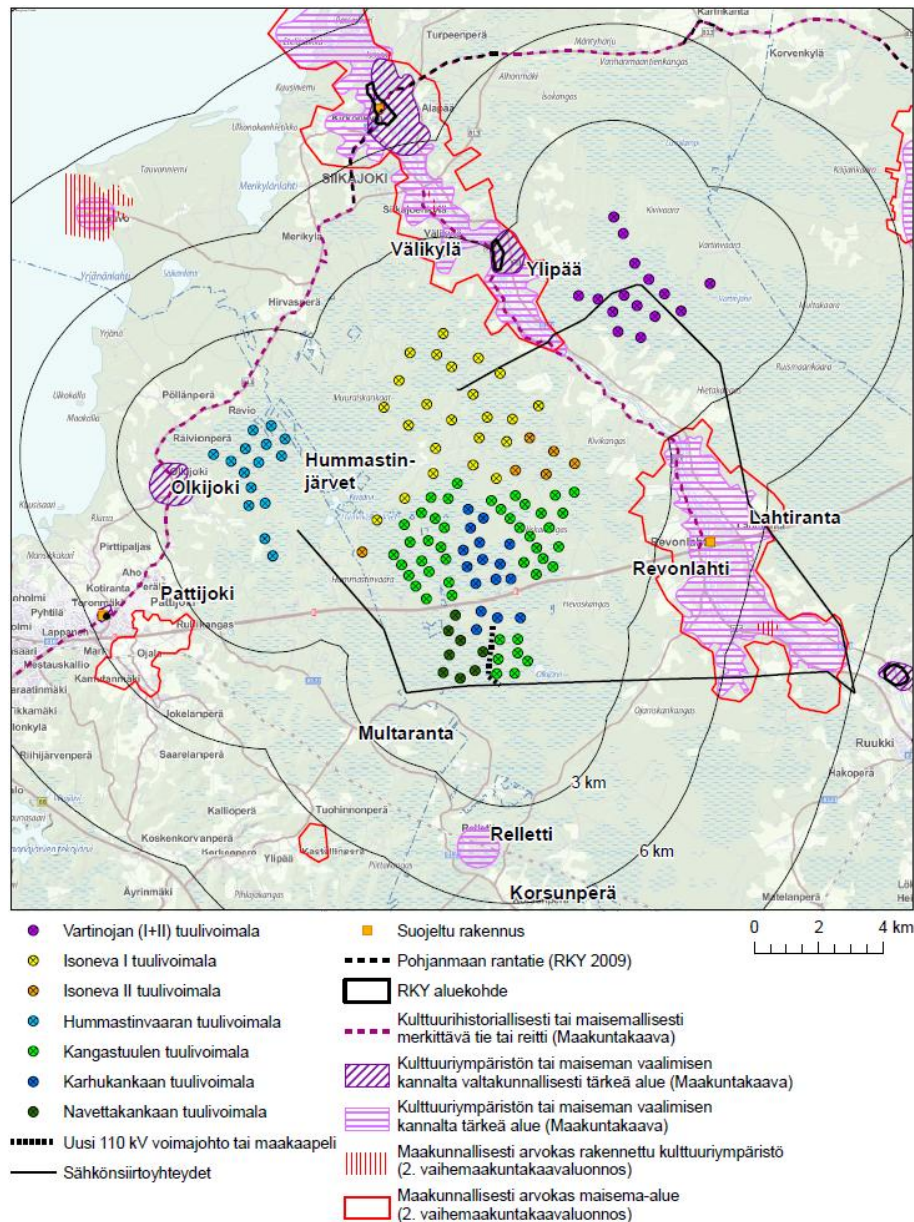
Yhteenvedona yhteisvaikutuksia pintavesiin voi syntyä Isoneva I ja II, Kangastuulen, Karhukankaan ja pieniltä osin Navettakankaan hankkeiden osalta. Vaikutukset voivat olla rakentamisaikana kohtalaisia hankealueilla ja niiden läheisyydessä sijaitsevissa ojissa hankkeiden toteutusaikataulusta ja rakentamisajankohdan sateisuudesta riippuen. Yhteisvaikutukset vastaanottaviin vesistöihin arvioidaan kuitenkin vähäisiksi. Käytön aikaisia yhteisvaikutuksia ei arvioida olevan.

1.6 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

1.6.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomiota kiinnitetään erityisesti maisemakuvan muutoksiin ja monien vireillä olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksiin. Yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohtana on, onko jollekin alueelle näkyvissä voimailoita useasta suunnasta ja kuinka merkittävä vaikutuksen luonne on. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti niille alueille, joihin Kangastuulen hankkeen vaikutukset ulottuvat. Arvioinnin lopputuloksena on kiinnitetty huomiota myös mahdollisiin lieventämistoimenpiteisiin.

Yhteisvaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin useasta eri suunnasta (Kuva 1-8). Arviointien apuna käytettiin havainnekuvia neljästä eri kuvauspisteestä, kustakin tuulivoimahankkeesta laadittua näkyvyysanalyysiä, karttoja sekä julkisia selvityksiä ja arviointeja. Yhteisvaikutuksia visuaaliseen maisemakuvaan arvioitiin tarkasteltavien tuulivoima-alueiden ympäriltä maisemallisesti merkittävimmistä alueista. Lisäksi arvioitiin vaikutukset ympäristön arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristökohteisiin.



Kuva 1-8. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien hankkeiden ja sähkösiirtolinjojen vaikutusalueella.

Sähkösiirron osalta tarkasteltiin, muodostuuko hankkeiden sähkösiirron toteutuksesta maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia tietyille osille vaikutusalueetta. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on kuvattu vaikutuksissa maisemaan ja kulttuuriympäristöön luvussa 8.

1.6.2 Vaikutukset maisemaan ja asutukseen

Revonlahden kyläalue ja Siikajokilaakso

Siikajokilaaksoon muodostunut Revonlahden kyläalue sijoittuu Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeista itään. Revonlahti on melko tasaista ja alavaa Siikajokilaakson aluetta, jossa maisemat vaihtelevat sulkeutuneista puoliavoimiksi, paikoin avoimiksi. Revonlahdella maisemavaikutuksia syntyy niiden peltoalueiden laidoille, joilta avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloita kohti pellon yli. Joenranta-asutukselta ei juuri avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimaloita näkyy paikoin Kirkonkylän pohjoispuolella Revonlahdentien ja Siikajoentien varrelta kuten myös kirkonkylän eteläpuolella Ruukintien varren pihapiireistä. Kirkonkylän rakennetulla alueella näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei juuri avaudu.

Revonlahden avoimimmat näkymät avautuvat Lahtirannan peltoalueelta Siikajoen itäpuolelta. Täältä alueelta on nähtävissä jokaisen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita (Liite 2, osa-aluekartat 1-8) ja tälle alueelle kohdistuu Revonlahden merkittävimmät yhteisvaikutukset. Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimalat näkyvät Lahtirannan pelloilta ja valtatie 8 varrelta lännen suunnalla. Kangastuulen lähimmät tuulivoimalat ovat noin kuuden kilometrin ja Karhukankaan noin 7,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Voimakkaimmat vaikutukset muodostuvat Kangastuulen tuulivoimaloista sijoituessaan tarkastelupaikkaa lähimmäksi leveään sektoriin (Liite 3, kuvasovite 1). Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutukset ovat Kangastuulen tuulivoimaloita lievemmät sijoituessaan hieman etäämmälle ja kapeampaan sektoriin. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia voimistavat Isoneva II tuulivoimalat, jotka jatkavat sektoria pohjoisen suuntaan. Navettakankaan tuulivoimalat sijoittuvat Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimaloiden taakse valtatie 8 eteläpuolelle ja aiheuttavat vain vähäisiä voimistavia vaikutuksia. Isoneva I ja Vartinojan tuulivoimaloista aiheutuu vain vähäisiä vaikutuksia Hummastinvaaran tuulivoimaloiden vaikutusten jäädessä lähes merkityksettömiksi.

Siirryttäessä Siikajokilaaksossa Revonlahden pohjoisosasta luoteen suuntaan aina Ylipään eteläosaan saakka jokilaakso ja sen asutus jatkuu kapeana vyöhykkeenä puoliavoimessa ja monin paikoin sulkeutuneessa maisemassa. Vakituinen ja loma-asutus seuraa nauhamaisesti vanhaa maantietä ja jokirantaa. Näkymät suuntautuvat joen ja jokea kahta puolta sijaitsevien teiden suuntaisesti. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu tällä alueella avoimimpien peltojen kohdilta. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aluetta lähimpien hankkeiden Isoneva I ja II sekä Vartinojan lähimmistä tuulivoimaloista Kangastuulen tuulivoimaloiden vaikutusten jäädessä paikoittaisiksi ja vähäisiksi.

Siikajokilaaksossa siirryttäessä Ylipään ja Välikylän alueille jokilaakso laajenee ja muuttuu avoimemmaksi. Näillä alueilla on paikoin nähtävissä jokaisen hankkeen tuulivoimaloita (Liite 2, osa-aluekartat 9-16). Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloita näkyy Revonlahdentieltä Ylipään eteläosasta etelän suunnalla kaukana maiseman taustalla (Liite 3, kuvasovite 2). Kangastuulen lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 6,2 kilometrin ja Karhukankaan noin 6,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Voimakkaimmat vaikutukset muodostuvat Isoneva I lähimmistä tuulivoimaloista, jotka hallitsevat maisemaa sijoituessaan tarkastelupaikkaa lähimmäksi noin 2,5 kilometrin etäisyydelle leveään sektoriin. Myös Isoneva II tuulivoimalat aiheuttavat osittaisia maisemallisia vaikutuksia. Hummastinvaaran tuulivoimalat eivät tarkastelupaikkaan näy lainkaan pitkän etäisyyden ja puuston peittovaikutuksen vuoksi ja Navettakankaan hakkeesta on erotettavissa vain tuulivoimaloiden lapoja kaukaisessa horisontissa. Niillä paikoin, missä maisema avautuu idän suuntaan, näkyy myös Vartinojan tuulivoimaloita voimakkaasti lisäten yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten tarkastelupaikkaan Vartinojan tuulivoimalat eivät näy, mutta muilla itään avautuvilla paikoilla Vartinojan tuulivoimalat asettuvat kokonsa puolesta maisemaan Isoneva I tuulivoimaloiden kaltaisesti.

Kangastuulen tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähenevät jokilaaksossa siirryttäessä Ylipään ja välikylän alueilta pohjoisen suuntaan johtuen etäisyyden kasvamisesta ja näkyvyysalueiden paikoittaisuudesta. Siikajoenkylään ja kylästä pohjoiseen Kangastuulen tuulivoimalat eivät aiheuta juuri vaikutuksia maisemaan tai asutukseen. Lähempänä sijaitsevista Vartinojan ja Isonevan tuulivoimahankkeista vaikutuksia voi muodostua.

Hummastinjärvien alue

Hummastinjärvet, Kivijärvi ja Järvineva muodostavat Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloista länteen erämaisen kokonaisuuden. Kyseisistä järivistä ja Järvinevasta käytetään tässä yhteydessä yhteistä nimitystä *Hummastinjärvien alue*. Järvien rannoilla on kuusi lomarakennusta ja Hummastinjärvien etelälaidalla on myös kota, sauna sekä retkeilypolku.

Hummastinjärvien alueella jokaisen hankkeen tuulivoimaloita on nähtävissä, mutta ei kuitenkaan samanaikaisesti kaikkien hankkeiden tuulivoimaloita samasta kohtaa (Liite 1, näkyvyysanalyysikartat 1-8). Alueen merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Hummastinjärvien etelä- ja länsilaidoille. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloita näkyy pohjoisemman Hummastinjärven luoteisrannalta idän ja kaakon suunnalla metsänrajan yläpuolella (Liite 3, kuvasovite 3). Kangastuulen lähimmät tuulivoimalat ovat noin 2,5 kilometrin ja Karhukankaan runsaan neljän kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Voimakkaimmat vaikutukset muodostuvat Kangastuulen tuulivoimaloista sijoituessaan leveään sektoriin lähimpien tuulivoimaloiden näkyessä suurina rakenteina. Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutukset ovat Kangastuulen tuulivoimaloita lievemmat sijoituessaan hieman etämmälle ja kapeampaan sektoriin, mutta vaikuttavat silti selvästi maisemakuvaan. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutuksia voimistavat eniten Isoneva I ja II yksittäiset tuulivoimalat sijoituessaan lähimmäksi tarkastelupaikkaa (Isoneva I nro 25 (1,6 km) ja 24 (1,6 km), Isoneva II nro 31 (2 km)). Kyseisillä yksittäisillä tuulivoimaloilla on suurina rakenteina merkittävimmät maisemakuvaan muuttavat vaikutukset, mutta tuulivoimalakokonaisuutena merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Kangastuulen hankkeesta. Navettakankaan tuulivoimalat sijoittuvat osin Kangastuulen tuulivoimaloiden taakse ja aiheuttavat vain vähäisiä voimistavia vaikutuksia. Lähimpiä tuulivoimaloita lukuun ottamatta Isoneva I ja II tuulivoimalat eivät tarkastelupaikkaan näy.

Vartinojan tuulivoimalat eivät näy pohjoisemmalle Hummastinjärvelle, mutta eteläisemmälle Hummastinjärvelle Vartinojan tuulivoimaloita tai osia niistä voi näkyä metsänrajan yläpuolella kaukaisessa horisontissa. Hummastinvaaran lähimpiä tuulivoimaloita ei juuri näy Hummastinjärvien länsiosiin lyhyestä, noin 2 kilometrin, etäisyydestä huolimatta. Hummastinvaaran tuulivoimaloita näkyy sen sijaan Hummastinjärvien alueen itäosaan ja paikoin eteläosaan. Hummastinjärvien itäosasta tarkasteltuna Hummastinvaaran tuulivoimalat voivat hallita maisemaa korkeina elementteinä.

Niiltä kohdin Hummastinjärvien aluetta, joilta vastarannan metsänrajaan muodostuu runsaasti etäisyyttä, usean eri hankkeen tuulivoimaloita voi näkyä samanaikaisesti metsänrajan yläpuolella tarkastelupaikasta riippuen. Vastarannan yhtenäinen metsänraja antaa tuulivoimaloille selkeän jalustan maiseman taustalle, mutta tuulivoimalat vaikuttavat haitallisesti erämaisen suo- ja järvi-alueen luonteeseen ja kokemukseen ja ovat hallitsevia maisemassa. Hummastinjärvien eteläosan avoimen osan luontopoluilta sekä järvenselältä on samanaikaisesti nähtävissä usean eri tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita useassa eri ilmansuunnassa, mikä voi aiheuttaa vaikutuksia virkistyskäyttökokemukseen.

Pattijoen ja Olkijoen kyläalueet

Pattijoen kylä Raahan kaupungin kupeessa sekä Olkijoen kylä pohjoiseen vievän Siikajoentien varressa sijoittuvat yhteisvaikutusarvioinnissa mukana olevien hankkeiden lounais- ja länsipuolelle. Asutus sijoittuu Pattijoen taajamaan ja taajaman eteläpuolella pääosin Pattijoen varrelle. Taajama-alueella rakennukset estävät avoimien näkymien muodostumisen. Pattijoella asukkaita on enemmän kuin pienessä Olkijoen kylässä, jonka asutus on sijoittunut molemmin puolin Olkijokea jokivarteen ja peltojen laitamille. Molempien kylien viljelysalueita halkovat joet puustoisine rantoineen ja peltolohkoja, kuten osittain pihapiirejäkin, rajaavat puurivistöt sekä eri levyiset metsäiset vyöhykkeet. Viljelysalueilla näkymät vaihtelevat sulkeutuneista puoliavoimiksi ja paikoin

myös avoimiksi. Niillä avoimilla alueilla, missä näkymiä avautuu kauas, eri hankkeiden voimaloita tai niiden osia on laajimmin näkyvissä (Liite 2, osa-aluekartat 17–24). Etäisyyksistä riippuen voimalat voivat nousta selvästi metsänrajan yläpuolelle tai muodostaa kauemmas maiseman taustalle pienempien voimaloiden rivistön. Näkyessään kauemmista voimaloista on todennäköisesti nähtävissä vain osia.

Lähimpänä Olkijokea ja Pattijokea sijaitsee Hummastinvaaran tuulivoimapuisto. Etäisyyttä Olkijoen kylältä Hummastinvaaran lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 1,5 km ja Pattijoen kylätaajamasta noin 3,5 km. Kangastuulen tuulivoimalat sijaitsevat Olkijoelta lähimmillään noin 6,5 kilometrin ja Pattijoen kylätaajamasta noin 7,5 kilometrin etäisyydellä. Karhukankaan lähimmistä tuulivoimaloista etäisyyttä Olkijoelle on noin 8,5 km ja Pattijoen kylätaajamaan noin 10 kilometriä. Voimakkaimmat maisemavaikutukset Olkijoen kylälle ja Pattijoen taajamaan muodostuvat Hummastinvaaran tuulivoimapuiston voimaloista. Näkymiä syntyy etenkin Olkijoen kylällä Siikajoentielle sekä sen länsipuoleisille avoimille viljelysalueille ja Pattijoen taajaman etelä- ja paikoin pohjoispuolisille avoimille peltoalueille. Kangastuulen, Karhukankaan, Navettakankaan sekä Isoneva I ja II hankkeiden tuulivoimaloita voi näkyä paikoitellen molempiin kyliin avoimimmille alueille, jolloin tuulivoimalat muodostavat laajan näkymäsektorin maiseman taustalle. Pitkästä etäisyydestä johtuen voimalat jäävät horisonttiin eivätkä hallitse maisemaa. Olkijoelta katsottuna Isoneva I ja II tuulivoimalat sijoittuvat Kangastuulen, Karhukankaan ja Navettakankaan etupuolelle jääden kuitenkin edelleen kohtalaisen etäälle Olkijoesta.

Olkijoella tai Pattijoen peltoalueilla Kangastuulen, Karhukankaan, Navettakankaan, Isoneva I ja II sekä Vartinojan tuulivoimahankkeet eivät merkittävästi lisää Hummastinvaaran tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia pidemmän etäisyyden vuoksi. Vaikutukset vaihtelevat alueella liikuttaessa voimakkaasti. Esimerkiksi Pattijoella valtatieltä 8 tarkasteltuna jäävät Hummastinvaaran tuulivoimapuiston voimalat metsän peittoon (Liite 3, kuvasovite 4). Idän suuntaan tiellä liikuttaessa vain muutamat Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimalat näkyvät kapeassa näkymäsektorissa muuttana vähäisesti tienkäyttäjän havaitsemaa maisemaa. Kyseiset tuulivoimalat muodostavat kiintopisteen horisonttiin tien päähän. Muiden hankkeiden tuulivoimalat näkyvät käyttäjille vaihtelevasti jääden suurimmaksi osin metsän peittoon, jolloin ainoastaan osia lähimmistä tuulivoimaloista on havaittavissa tieltä käsin.

Multaranta ja hankkeiden vaikutusalueen eteläosa

Hankkeiden eteläpuolella kaakkois-luodesuuntaisesti kulkee Palokankaantie, jonka varrella sijaitsee *Multarannan leirintäalue* vajaan 3 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Multarannan ympäristössä on jonkin verran viljelysalueita, samoin kauempana etelässä *Korsunperällä*, joka on pienempi asutuskeskittymä 6 km päässä lähimmistä voimaloista. Palokankaantien läheisyydessä on lisäksi maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue *Relletti*, jossa on vanhaa rakennuskantaa ja tärkeitä rakennusperintökohteita esim. Relletin vanha asemarakennus. Näitä kohteita lukuun ottamatta valtatie 8 etelänpuoleinen alue on pitkälti ojitettua metsätalousaluetta.

Metsäisillä ja sulkeutuneilla alueilla näkymät tuulivoimapuistojen suuntaan ovat hyvin rajallisia, eikä tuulivoimaloita ole monin paikoin näkyvissä (Liite 1, näkyvyysanalyysikartat 1-8). Avonaisilla ja hieman suuremmilla aukeilla alueilla, kuten Multarannassa ja Korsunperällä, jotka sijoittuvat peltojen reunoille, näkymät ovat huomattavasti erilaiset verrattuna muuhun ympäristöön. Multarannan ja Korsunperän alueille kohdistuvat yhteisvaikutusarvioinnissa mukana olevien hankkeiden vaikutusalueen eteläosien merkittävimmät vaikutukset. Molemmista kohteista tarkasteltuna useamman hankkeen voimaloita on havaittavissa ja näkymäsektori on melko laaja tarkastelupisteestä riippuen. Sekä Multarannassa että Korsunperällä puurivistöt muodostavat näkymäesteitä tuulivoimaloiden suuntaan, joten tuulivoimalat eivät näy samassa laajuudessa joka osaan kyseisiä alueita.

Multarannan suunnalta tarkasteltuna lähimpänä on Navettakankaan tuulivoimapuisto, jonka voimalat tai niiden osat erottuvat muita suurempina lyhyemmästä etäisyydestä johtuen. Etäisyyttä lähimpiin Navettakankaan tuulivoimaloihin on noin 2,8 km. Taustalla näkyy hieman pienempinä, lähimmillään noin 4 km etäisyydellä Kangastuulen sekä noin 4,8 km etäisyydellä Karhukankaan tuulivoimaloita voimistaen maisemavaikutuksia ja laajentaen näkymäsektoria idän ja lännen

suuntiin. Selvästi kauempana (noin 6,5 – 10 kilometrin etäisyydellä) ovat havaittavissa Isoneva II yksi voimala, Isoneva I sekä Hummastinvaaran voimaloita, jotka laajentavat näkymäsektoria länteen aiheuttaen vain vähäisiä voimistavia vaikutuksia. Vartinojan tuulivoimapuiston voimalat eivät pitkän etäisyyden takia juuri näy Palokankaantien varteen eikä täten edellä mainittuihin kohteisiin, joten vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä tai jopa merkityksettömiä. Relletin maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön kohde rajautuu pohjoisosastaan metsään, mikä estää näkymien avautumisen tuulivoimaloiden suuntaan. Tuulivoimaloista ei kohdistu vaikutuksia Relletin arvokohteelle.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien hankkeiden eteläpuolella sijaitseva alue on pääosin melko sulkeutunutta metsätalousmaisemaa muutamane peltoaukeineen. Palokankaantietä kuljettaessa näkymät tuulivoimapuistojen suuntaan vaihtelevat huomattavasti välillä avaten näkymiä ja välillä sulkien ne täysin. Avoimilla paikoilla maiseman luonne muuttuu. Ainoa maakunnallisesti arvokas kohde, Relletti, jää puuston suojaan, eikä sen maisemaan aiheudu haitallisia yhteisvaikutuksia. Multarannan leirintäalueelle ja Korsunperän kylälle maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Vaikutukset Multarannan alueelle ovat kuitenkin Korsunperän kylälle kohdistuvia vaikutuksia suuremmat.

1.6.3 Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä –kohteisiin

Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue *Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa* sijaitsee Kangastuulen tuulivoimahankkeesta itään. Maisemakokonaisuus muodostuu Siikajokea ympäröivästä kulttuurimaisemasta Revonlahdella. Kokonaisuus sisältää *Martikkalan* sekä *Revonlahden kirkon, kirkkopuiston ja hautausmaan* maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt sekä *Siikajoki-Revonlahti –tien*.

Revonlahden kulttuurimaiseman avoimimmat näkymät avautuvat maisema-alueen itäosan Lahtirannan peltoalueelta. Tältä alueelta kunkin tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita on nähtävissä (Liite 2, osa-aluekartat 1-8) ja tälle alueelle kohdistuvat Revonlahden kulttuurimaiseman merkittävimmät yhteisvaikutukset. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimalat näkyvät Lahtirannan pelloilta ja valtatie 8 varrelta lännen suunnalla. Kangastuulen lähimmät tuulivoimalat ovat noin kuuden kilometrin ja Karhukankaan noin 7,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Voimakaimmat vaikutukset aiheutuvat Kangastuulen tuulivoimaloista sijoituessaan tarkastelupaikkaa lähimmäksi leveään sektoriin (Liite 3, kuvasovite 1). Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutukset ovat Kangastuulen tuulivoimaloita lievemmat sijoituessaan hieman etäämmälle ja kapeampaan sektoriin, mutta vaikuttavat kuitenkin maiseman luonteeseen. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia kulttuuriympäristöön voimistavat Isoneva II tuulivoimalat, jotka jatkavat sektoria pohjoisen suuntaan. Navettakankaan tuulivoimalat sijoittuvat Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimaloiden taakse valtatie 8 eteläpuolelle ja aiheuttavat vain vähäisiä voimistavia kulttuuriympäristövaikutuksia. Isoneva I ja Vartinojan tuulivoimaloista aiheutuu vain vähäisiä kulttuuriympäristövaikutuksia Hummastinvaaran tuulivoimaloiden vaikutusten jäädessä lähes merkityksettömiksi.

Maakunnallisesti arvokas *Siikajoki-Revonlahti –tie* mutkittlee maisema-alueen pohjoisosassa Siikajojoen länsipuolella Siikajoentietä pitkin luoteeseen kääntyen pohjoisessa kohti länttä. Tiellä ja muutoinkin alueella kuljettaessa maisemat vaihtelevat sulkeutuneista puoliavoimiksi, paikoin avoimiksi. Useiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloita on nähtävissä niillä kohdin, missä pelloilta avautuu esteettömiä näkymiä. Myös Revonlahden kulttuurimaisema-alueen eteläosassa Ruukintien varresta havainnoituna paikoin useamman hankkeen tuulivoimaloita näkyy avoimimilla alueilla.

Melko suurpiirteisessä ja tasaisessa maisemassa tuulivoimalat muodostavat laajan kokonaisuuden maiseman taustalle. Kohtalaisen herkässä maisemassa hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuu maiseman luonteeseen ja ominaispiirteisiin muutoksia. Kulttuurimaisema-alueen sietokyky kokonaisuudessaan ei kuitenkaan ylitä vaikka paikoin vaikutuksen merkittävyys nousee suureksi. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa vaihtelee kulttuurimaiseman eri alueilla suuresti. Esimerkiksi *Revonlahden kirkon, kirkkopuiston ja hautausmaan* alueelle tuulivoimalat eivät juuri

näy eikä näin ollen haitallisia vaikutuksia aiheudu. Martikkalasta voi avautua osittaisia näkymiä lähimpien hankkeiden tuulivoimaloiden suuntaan, mutta rajoittuneiden näkymien vuoksi vaikutukset eivät nouse vähäistä merkittävimmiksi.

Siikajoen suun kulttuurimaisema

Siikajoen suun kulttuurimaisema sijaitsee Kangastuulen tuulivoimahankkeesta pohjoiseen. Maisema-alue sisältää RKY 2009 kohteet *Nikolan umpipihan* ja *Siikajoen kirkon ympäristöineen*. *Pohjanmaan rantatie* kulkee Siikajoen kirkon ympäristössä ja Siikajoki-Revonlahti –tie maisema-alueen halki. Ehdotetut maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt *Komppalinnan koulukeskus* ja *Meijerinsaari* myös sijoittuvat maisema-alueen keskiosaan Siikajoenkylään joen länsirannalle. Siikajokea seurailevilta vanhoilta teiltä avautuu vaihtelevia rajattuja näkymiä tien suuntaisesti sekä viljelysalueille.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Siikajoen suun kulttuurimaiseman eteläosaan. Pienipiirteisessä maisemassa Ylipään alueella sekä Siikajoenkylän ja Ylipään välisellä alueella jokaisen hankkeen tuulivoimaloita on paikoin nähtävissä (Liite 2, osa-aluekartat 9-16). Kangastuulen tuulivoimaloita näkyy Revonlahdentieltä Ylipään eteläosasta etelän suunnalla maiseman taustalla (Liite 3, kuvasovite 2). Kangastuulen lähimmät tuulivoimalat ovat noin 6,2 kilometrin ja Karhukankaan noin 6,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Sekä Kangastuulen että Karhukankaan tuulivoimalat sijaitsevat kaukana eivätkä ole maisemassa hallitseva elementti. Voimakkaimmat kulttuurimaisemavaikutukset aiheutuvat Isoneva I lähimmistä tuulivoimaloista, jotka hallitsevat maisemaa sijoituessaan tarkastelupaikkaa lähimmäksi noin 2,5 kilometrin etäisyydelle leveään sektoriin. Myös Isoneva II tuulivoimalat aiheuttavat osittaisia vaikutuksia maiseman luonteeseen. Hummastinvaaran tuulivoimalat eivät tarkastelupaikkaan näy lainkaan pitkän etäisyyden ja puuston peittovaikutuksen vuoksi ja Navettakankaan hankkeesta on erotettavissa vain tuulivoimaloiden lapoja kaukaisessa horisontissa. Niillä paikoin, missä maisema avautuu idän suuntaan, kulttuurimaisemavaikutuksia aiheutuu Vartinojan tuulivoimaloista lyhyen etäisyyden vuoksi. Yhteisvaikutusten tarkastelupaikkaan Vartinojan tuulivoimalat eivät näy, mutta muilla itään avautuvilla paikoilla Vartinojan tuulivoimalat asettuvat kokonsa puolesta maisemaan Isoneva I tuulivoimaloiden kaltaisesti.

Nikolan umpipiha sijoittuu Siikajokilaaksoon joen länsitörmälle Siikajoen suun kulttuurimaiseman eteläosaan. Pellot ympäröivät umpipihaa. Usean eri hankkeen tuulivoimaloita tai osia niistä voi näkyä rakennetun kulttuuriympäristön pelloille muttei itse umpipihalle (Liite 2, osa-aluekartat 9-16). Näkyessään usean eri hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa rakennetun kulttuuriympäristön luonteeseen, mutta Kangastuulen tuulivoimalat aiheuttavat vain vähäisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden näkymistä Nikolan RKY-alueen avoimmalla alueella voidaan verrata Revonlahdentieltä noin kilometrin RKY-aluetta etelämpää laadittuun kuvasovitteeseen (Liite 3, kuvasovite 2).

Pienipiirteisessä maisemassa hankkeiden tuulivoimalat muodostavat *Siikajoensuun kulttuurimaiseman* eteläosiin maisemaa hallitsevan kokonaisuuden. Kohtalaisen herkässä maisemassa tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuu maiseman luonteeseen ja ominaispiirteisiin muutoksia. Kulttuurimaisema-alueen sietokyky kokonaisuudessaan ei kuitenkaan ylity vaikka paikoin vaikutuksen merkittävyys nousee suureksi kulttuurimaiseman eteläosissa. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Isoneva I ja Vartinojan tuulivoimahankkeista. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa vaihtelee kulttuurimaiseman eri alueilla suuresti. Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat kulttuurimaiseman eteläosiin, kun Isoneva I ja Vartinojan tuulivoimalat aiheuttavat vaikutuksia myös kulttuurimaiseman keskiosiin. Kulttuurimaiseman keskiosiin ei juuri kohdistu vaikutuksia Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimaloista. Tälle alueelle sijoittuvat *Siikajoen kirkko ympäristöineen*, *Pohjanmaan rantatie* ja *Komppalinnan koulukeskus* sekä *Meijerinsaari*.

Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema

Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä Olkijoen kylä sijaitsee Pattijoelta Siikajoelle vievän *Pohjanmaan rantatien* varrella. Kylä on osa Olkijoen tienoon viljelysmaisemaa, joka avautuu molemmin puolin tietä juuri kylän kohdalla. Rakennuskanta on monin paikoin vanhaa ja maisema avointa tai puoliavointa viljelysmaisemaa. Olkijoen kulttuurihistoriallisesti

merkittäviin kohteisiin kuuluvat *Olkijoen rauhanpirtti*, *Olkijoen koulu*, *Yli-Maunulan pilkkapetäjä* sekä *Jussilan talouskeskus*.

Olkijoen kylä on pieni kylä keskellä peltoaukeaa ja tien varrelta avautuu paikoin esteettömiä näkymiä tuulivoimapuistojen suuntaan (Liite 2, osa-aluekartat 17–24). Puurivit tai kapeat metsäkaistaleet halkovat peltoaukeaa, jonka lisäksi kylän läpi virtaavan Olkijoen rannan puustoiset vyöhykkeet tuovat maisemaan vaihtelua ja muodostavat paikoin peittovaikutuksia. Lähimpänä sijaitsee Hummastinvaaran tuulivoimahanke, jonka lähimpiin tuulivoimaloihin on etäisyyttä Siikajoentieltä noin 1,5 km, kun muihin hankkeisiin etäisyyttä on yli 6 km. Hummastinvaaran tuulivoimaloita nousee peltoja rajaavan metsänreunan yläpuolelle ja tuulivoimaloita näkyy selvästi Siikajoentielle sekä sen länsipuolen aukealle. Hummastinvaaran hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat voimakkaimmat. Isoneva I tuulivoimalat laajentavat näkymäsektoria pohjoiseen ja vastaavasti Navettakankaan sekä Kangastuulen voimalat laajentavat sektoria etelään. Edellä mainittujen tuulivoimapuistojen voimaloita tai niiden osia on nähtävissä Olkijoelle, mutta huomattavasti pienempinä kuin Hummastinvaaran tuulivoimapuiston voimaloita suuremman etäisyyden vuoksi. Isoneva I ja II sekä Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan tuulivoimapuistojen voimailojen mahdollinen näkyminen aiheuttaa vähäisiä voimistavia vaikutuksia näkyessään taustalla ja laajentaessaan näkymäsektoria. Vartinojan tuulivoimapuiston voimalat eivät tule näkymään Olkijoelle, joten Vartinojan osalta vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Yhteisvaikutusarvioinnissa mukana olevien hankkeiden, lukuun ottamatta Vartinojan tuulivoimapuistoa, tuulivoimaloista osa on paikoin havaittavissa kuljettaessa *Pohjanmaan rantatietä*. Maisema tien varrella vaihtelee ja suurin osa tiestä kulkee metsäisten alueiden keskellä, jolloin tuulivoimalat eivät ole puuston takaa havaittavissa. Sen sijaan avoimilta peltoalueilta, kuten Olkijoen kylän kohdalta, avautuu esteettömiä näkymiä tuulivoimapuistojen suuntaan. Olkijoen kulttuurihistoriallisesti merkittäviin kohteisiin tuulivoimalat näkyvät vaihtelevasti puuston ja rakennusten peittävyys mukaan. Olkijoen koulu sekä rauhanpirtti sijaitsevat keskellä kylää, mutta Olkijokivarren puustoiset rantavyöhykkeet heikentävät näkyvyyttä tuulivoimapuistojen suuntaan jättäen niistä osan kokonaan taakseen. Muut arvokohteet sijaitsevat aukean itälaidalla, jolloin metsän peittovaikutus on suurempi.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteisvaikutukset muuttavat Olkijoen viljelysmaiseman luonnetta ja sen ominaispiirteitä usean hankkeen tuulivoimaloiden näkyessä metsänrajan yläpuolella idän-suunnalla. Voimakkaimmat vaikutukset syntyvät Hummastinvaaran tuulivoimapuiston voimaloista, jotka sijoittuvat huomattavasti lähemmäksi Olkijoen kylää muihin hankkeisiin verrattuna. Kulttuurimaisemaa voidaan pitää vaikutuksille melko herkkänä kohteena. Hummastinvaaran voimaloista aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia, mutta muut hankkeet eivät merkittävästi lisää vaikutuksia maisemaan pidemmän etäisyyden vuoksi. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi, sillä maiseman sietokyvyn ei hankkeiden yhteisvaikutusten myötä arvioida ylittyvän. Tuulivoimaloiden näkymiseen alueella vaikuttavat peltojen väliset metsäsaarekkeet, jotka paikoin peittävät näkymiä.

Pattijoen kulttuurimaisema

Pattijoen kulttuurimaisema sijaitsee Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimahankeiden länsipuolella noin 8 km päässä ja Hummastinvaaran tuulivoimapuiston lounaispuolella noin 5 km päässä Raahen keskustasta. Pattijoen taajamassa maisema-alueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö *Pattijoen museosilta* sekä maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde *Pattijoen kirkko ympäristöineen*, joiden läpi pohjoiseen johtaa *Pohjanmaan rantatie*, joka myös on valtakunnallinen rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Pattijoen kulttuurimaiseman merkittävimmät näkymät suuntautuvat erityisesti lännen suuntaan Raaheen päin, joita havainnoidaan valtatieitä länteen ajettaessa.

Pattijoen kulttuurimaiseman läpi johtaa valtatie 8, jolta avautuu näkymä yhteisvaikutusarvion tuulivoimapuistojen suuntaan. Valtatieltä tuulivoimaloita on nähtävissä monin paikoin rajoitetusti tietä reunustavien metsien takaa, mutta pienet avoimet peltoaukeat tien reunalla voivat avata maisemaa siten, että metsänrajan yläpuolelle ulottuvat voimaloiden siipien kärjet näkyvät (Liite 3, havainnekuva 4). Tien suunnassa muutamit Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimalat näkyvät kapeassa näkymäsektorissa muuttaen vähäisesti tienkäyttäjän havaitsemaa maisemaa.

Pattijoen kulttuurimaisema-alue on pääosin tasaista, paikoin kumpuilevaa viljelysalueetta, jossa peltolohkojen väliset metsäkaistaleet ja jokivarren puusto katkovat pitkiä näkymiä. Kulttuurimaisema-alueen avoimimmilta alueilta on nähtävissä useiden tarkasteltavien hankkeiden tuulivoimaloita tai niiden osia (Liite 2, osa-aluekartat 17–24). Avoimille alueille kohdistuu suurempia vaikutuksia kuin valtatielle. Lähimpänä ja kookkaimpina tulee näkemään Hummastinvaaran tuulivoimapuiston tuulivoimaloita koillisessa. Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan voimaloiden osia erottuu pienempänä metsänreunan yläpuolella jonkin verran voimistaen maisemavaikutuksia. Suurin osa Isoneva I ja II tuulivoimaloista jää pienemmiksi muiden hankkeiden taustalle ja aiheuttavat vain vähäisiä voimistavia vaikutuksia. Vartinojan tuulivoimapuiston voimat eivät juuri näy alueelle voimaloiden sijaitessa kauimpana kulttuurimaisema-alueesta. Kulttuurimaisemaan aiheutuvat vaikutukset Vartinojan osalta ovat hyvin vähäisiä tai jopa merkityksettömiä.

Pattijoen museosilta sekä kirkko ympäristöineen sijoittuvat Pattijoen taajamaan, joten rakennuskanta on tiheämpää kuin maaseudulla luoden näkymäesteitä myös tuulivoimapuistojen suuntaan. Tuulivoimalat eivät ole nähtävissä Pattijoen kirkolta, eivätkä museosillalta niiden sijaitessa metsäisen alueen keskellä. *Pohjanmaan rantatiellä* edetessä maisemat vaihtelevat ja tuulivoimaloita on paikoin nähtävissä avoimelta alueelta tarkasteltuna.

Pattijoen kulttuurimaisema muodostuu Pattijoen ympärille sijoittuvista viljelysalueista. Viljelysalueilta tuulivoimapuistojen suuntaan suuntautuvia näkymiä katkovat ja rajoittavat erilevyiset metsäkaistaleet, jotka vaikuttavat maiseman taustalle kohoavien tuulivoimapuistojen muodostamien kokonaisuuksien laajuuteen. Tarkastelupisteestä riippuen kokonaisuudet voivat olla melko laajoja, mutta suurimmaksi osaksi ne muodostuvat todennäköisesti melko kapeiksi. Verrattuna esimerkiksi Revonlahden maisema-alueelle aiheutuviin maiseman yhteisvaikutuksiin, ovat Pattijoen kulttuurimaisemaan kohdistuvat vaikutukset huomattavasti vähäisempiä pidemmistä etäisyyksistä johtuen. Kohtalaisen herkässä maisemassa tuulivoimahankkeet aiheuttavat muutoksia maiseman luonteessa ja vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäiseksi.

1.6.4 Yhteenveto tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimapuistot muuttavat maisemaa eniten alueilla, joista havainnoidaan laajojen avoimien alueiden yli. Tässä yhteisvaikutusarvioinnissa mukana olevien seitsemän tuulivoimahankkeen toteutuessa voimakkaimmat maisemavaikutukset syntyvät Revonlahden arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle, erityisesti sen itäosaan Lahtirannan alueelle. Tältä alueelta on havaittavissa kaikkien suunniteltujen tuulivoimapuistojen voimaloita laajassa näkymäsektorissa avoimen viljelysalueiden yli. Selkeitä maisemavaikutuksia syntyy myös Siikajoenvarren suun arvokkaalle maisema-alueelle Ylipäähän sekä Hummastinjärvien alueelle. Näissä kohteissa maisemavaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Asutukseen kohdistuvat vaikutukset kyseisillä kohteilla vaihtelevat sen mukaan, avautuuko pihapiiristä esteettömiä näkymiä tuulivoimahankkeiden suuntaan, vai sijoittuuko pihapiiri sulkeutuneelle alueelle. Muilla tarkastelluilla alueilla maisemavaikutukset ovat pienialaisempia ja merkittävyys on arvioitu vähäiseksi.

Metsänhakuut voivat lisätä suoria näkymiä tuulivoimapuistoihin, mikäli näkymiä suojaavaa metsäaluetta hakataan. Suorat näkymäalueet kasvavat vain siinä tapauksessa, mikäli metsää hakataan havainnointipisteen edestä, jolloin avoin, puustosta vapaa alue laajenee. Avohakkuiden sijainnista ja laajuudesta riippuen maisemavaikutukset saattaisivat kasvaa tuulivoimapuistojen ympärillä olevilla metsäisimmillä alueilla. Maiseman pensoittuminen, pusikoituminen, taimikoiden ja nuorten metsien kasvu voivat vastavuoroisesti tuoda suoriin maisemanäkymiin esteitä ja katvealueita.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta pimeään aikaan. Lentoestevalojen vaikutukset tulevat esille erityisesti Hummastinjärvien alueella, jonka erämaamaisema on muuten valoton. Lentoestevalot vaikuttavat myös esimerkiksi Siikajokivarren suun kulttuurimaiseman eteläosaan, jossa tarkasteltavien tuulivoimapuistojen voimat levittäytyvät laajana sektorina muuten valottomassa kylämaisemassa puiden latvojen yläpuolelle. Revonlahden alueella katuvalot ja muu ympäristön valaistus hieman tasoittavat lentoestevalojen vaikutusta.

Lentoestevalot, erityisesti yöajan valkoinen vilkkuva valo, voidaan havaita hyvinkin kaukana, jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydellä, mikäli havainnointipisteen edessä on laaja yhtenäinen usean kilometrin pituinen avoin alue. Tästä johtuen yhteisvaikutusarviossa tarkasteltavien tuulivoimaloiden lentoestevaloja voidaan nähdä avomerialueella sekä Hailuodon etelärannalta tarkasteltuna. Pitkästä etäisyydestä johtuen lentoestevalojen vaikutus jää näillä alueilla vähäiseksi.

1.6.5 Sähkösiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

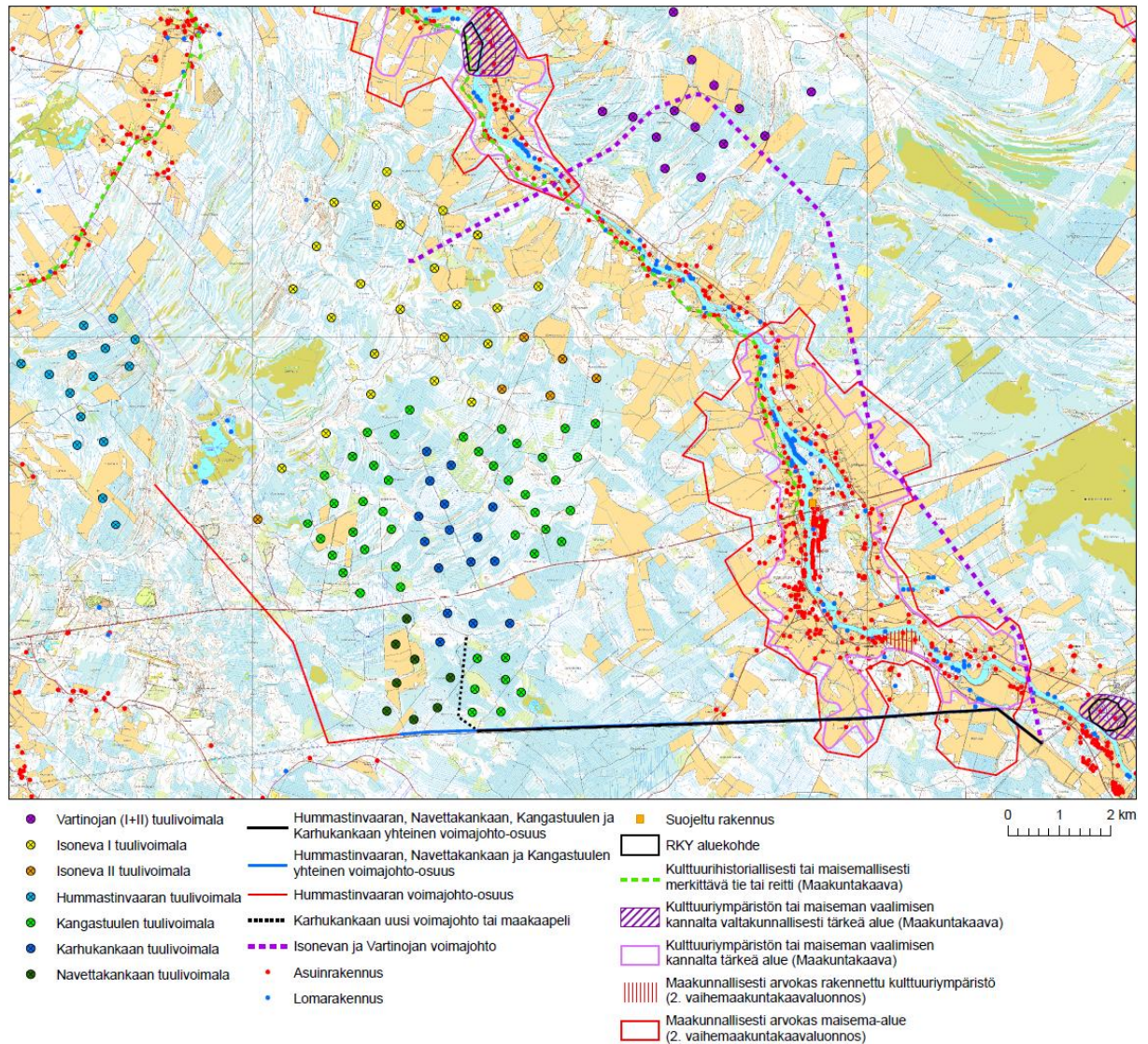
Hummastinvaaran, Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan tuulivoimapuistojen yhteisen voimajohtoon kuuluu noin 14 km ja se sijoittuu olemassa olevien Fingridin 2 x 110 kV voimajohtojen viereen. 13 kilometrin osuudelta yhteinen voimajohto sijoittuu kyseisten Fingridin voimajohtojen jommallekummalle puolelle, leventäen siten johtokäytävää noin 20–25 metriä. Tuulivoimapuistojen yhteinen voimajohto sekä olemassa olevat voimajohtot sijaitsevat suurimmaksi osaksi ojitetulla metsä- ja suoalueella, mutta linjan itäpäässä lähellä Siikajokivartta voimalinja halkoo maakunnallisesti arvokasta *Revonlahden maisema-alueita* (Kuva 1-9) kahdella eri peltoaukealla. Itäpäässä tuulivoimapuistojen voimajohtoreitti erkanelee olemassa olevien 2 x 110 kV:n voimajohtokäytävästä noin 1 km mittaisella osuudella, joka yhdistää tuulivoimapuistojen voimajohtoon Fingridin Jussinkankaan sähköasemaan.

Pohjoisempi Isonvea I, II ja Vartinojan tuulivoimapuistojen voimajohtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi metsäalueille, mutta Isonvean ja Vartinojan tuulivoimapuistojen välisellä osuudella voimalinja halkoo maakunnallisesti arvokasta *Siikajokisuun maisema-alueita* sen eteläkärjessä ja sivuaa myöhemmin Revonlahden maisema-alueita. Muita molempien voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevia kulttuuriympäristön kohteita ovat Siikajoen varressa sijaitsevat *Martikkala* (maakunnallisesti arvokas RKY) sekä *Ruukin maaseutuoppilaitos* (valtakunnallisesti arvokas RKY) (Kuva 1-9).

Voimajohtorakenteiden kokonaiskorkeudet ovat esimerkiksi yleisesti käytetyssä harustetussa HD-pylväässä noin 21 m, joten puustoisilla alueilla voimajohtolinjat nousee paikoitella jonkin verran ympäröivän metsän latvusten yläpuolelle. 110 kV voimajohtolinjan leveys vaihtelee 26–30 m välillä, mihin vaikuttaa johtokäytävässä kulkevien voimajohtojen määrä. Olemassa olevan johtokäytävän leveys on noin 45–50 m ja laajennuksen jälkeen johtokäytävän leveys tulee olemaan noin 75 m.

Hummastinvaaran, Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan tuulivoimahankkeita varten rakennettava uusi 110 kV voimajohto laajentaa olemassa olevien 2 x 110 kV voimajohtojen johtokäytävää noin 20–25 m etelään tai pohjoiseen. Pisimmillään tuulivoimahankkeiden uusi johtoreitti on noin 20 km pituinen, josta laajennettavan johtokäytävän osuus on noin 13 km. Metsäisillä alueilla voimajohtot pylväineen sekä sähköasemat jäävät pääsääntöisesti puuston peittoon tai näkyvät vain osittain matalamman tai nuoremman metsikön kohdalla. Täten metsä suojaaa hyvin näkymiä eri suuntiin.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia yhteisvaikutusarviointin tuulivoimapuistojen kahden voimajohtoreitin osalta muodostuu ainoastaan Siikajokilaaksoon Revonlahden maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen eteläosaan, avoimelle peltoalueelle lähelle Jussinkankaan uutta sähköasemaa. Ruukintieltä ja sen varrelta olevista pihapiireistä voi paikoin näkyä molemmat tuulivoimahanketta varten suunnitellut (ja Vartinojan tuulivoimapuistoa varten jo rakennettu) voimajohtot. Tosin tällä alueella sijaitsee jo olemassa olevia voimajohtolinjoja, jolloin näiden kahden tuulivoimapuiston voimajohtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön nähdään nykyisiä vaikutuksia hieman vahvistavina. Kangastuulen tuulivoimapuistoa varten rakennettava voimalinja ei siten merkittävästi lisää maisemavaikutuksia alueelle. Tuulivoimapuistojen sähkösiirtoreittien yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan pääosin vähäisiksi, sillä uusi voimajohto ei muuta merkittävästi maisemaa olemassa olevien voimajohtojen rinnalla.



Kuva 1-9. Asuin- ja lomarakennukset, arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien sähkösiirtolinjojen vaikutusalueella.

1.6.6 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin

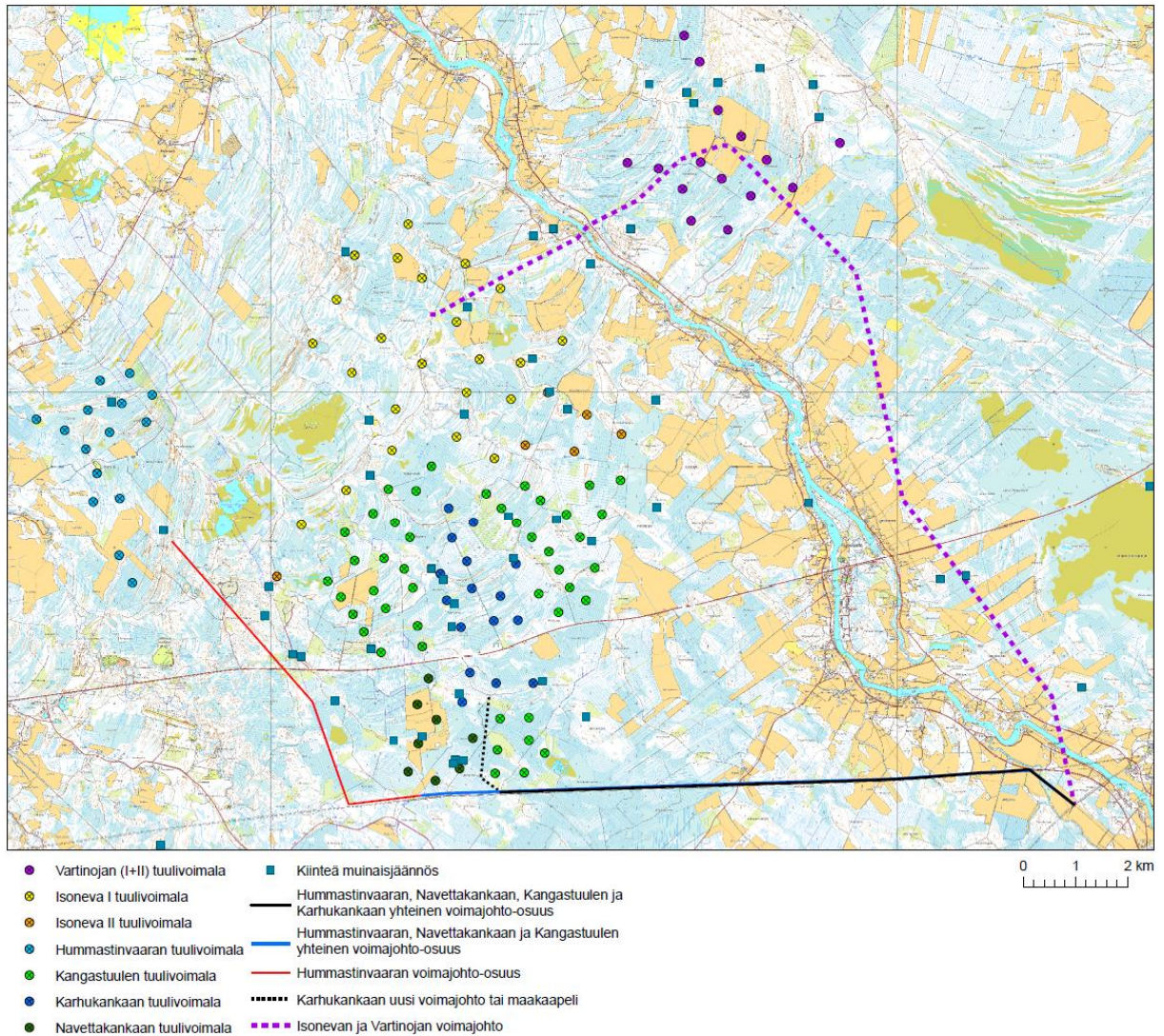
Muinaisjäänösten nykytilan kuvauksessa on käytetty Museoviraston muinaisjäänösrekisteriä (2015) sekä Kangastuulen ja Karhukankaan hankkeissa teetettyjä arkeologisia inventointeja (Jussila & Sepänmaa 2013, Jussila, Tiainen & Sepänmaa 2015). Muinaisjäänösten sijoittumista Siikajoen tuulivoimapuistojen läheisyyteen on tarkasteltu tehtyjen karttojen avulla ja vaikutukset muinaisjäänöksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Muinaisjäänöksistä olevaa nykytilatietoa on verrattu eri hankkeiden suunnitelmiin, jonka lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty maisemavaikutusten arvioinnin tuloksia, miten tuulivoimaloiden näkyminen muuttaa alueen maisemakuvaa.

Alueen muinaisjäänöksiä on kartoitettu eri hankkeisiin liittyen ja alueelta on havaittu selvitysten tuloksena uusia muinaisjäänöskohteita. Seitsemän hankkeen kattama alue on laaja, mutta alueelta havaitut muinaisjäänökset painottuvat nykyisten tietojen mukaan pääosin Isonevan, Kangastuulen, Karhukankaan sekä Navettakankaan tuulivoimapuistojen alueelle. Hankkeiden yhteisvaikutusalueelta havaitut muinaisjäänökset on esitetty kartalla (Kuva 1-10).

Muinaisjäänökset sijaitsevat lähes poikkeuksetta vähintään 50–100 m päässä lähimmästä tuulivoimalan rakentamisalueesta ja muinaisjäänökset huomioidaan muinaismuistolain mukaisesti kunkin hankkeen sijoitussuunnittelussa ja kaavamenettelyssä. Suoria vaikutuksia muinaisjäänöksille ei siten katsota aiheutuvan, vaan vaikutukset ovat epäsuoria kohdistuen muinaisjäänös-

ten kokemiseen tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemavaikutuksen kautta. Muinaisjäännökset sijaitsevat pääosin metsäisillä alueilla, missä puusto peittää näkyvyyden tuulivoimalan suuntaan.

Hankkeilla ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen muinaisjäännöksiin. Etäisyyttä eri hankkeiden tuulivoimaloihin ja rakennettavaan infrastruktuuriin on riittävästi. Vaikka useamman hankkeen toteutuessa enemmän muinaisjäännöksiä jää tuulivoimaloiden vaikutuspiiriin, arvioidaan vaikutukset kuitenkin vähäisiksi. Kunkin hankkeen tarkemmassa jatkosuunnittelussa huomioidaan huoltoteiden linjaus ja lopulliset voimalapaikat siten, että tuulivoimahankkeiden läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännökset jäävät riittävän etäälle rakentamisesta.



Kuva 1-10. Tiedossa olevat muinaisjäännökset yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien hankkeiden ja sähkönsiirtolinjojen alueella.

1.7 Yhteisvaikutukset linnustoon

Tässä luvussa arvioidaan Kangastuulen, Karhukankaan, Navettakankaan ja Isoneva I ja II hankkeiden muodostaman laajemman yhtenäisen tuulivoima-aluekokonaisuuden linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset. Tarkastelussa on huomioitu myös Hummastinvaaran tuulivoimahanke, jonka sisällyttäminen tarkempaan yhteisvaikutusarviointiin on perusteltua etenkin muuttolinnuston kannalta, sillä se sijaitsee edellä mainittujen hankealueiden ja rannikon välillä. Laadittujen selvitysten perusteella monen lintulajin muutto on tällä Raahen ja Siikajoen välisellä rannikkovyöhykkeellä voimakkaampaa kuin enemmän sisämaassa sijaitsevien hankkeiden alueella, jolloin hankkeiden mahdollisesti aiheuttamaa estevaikutusta on tarpeen arvioida tarkemmin. Lisäksi Hummastinvaaran ja osin muiden tarkasteltavien hankkeiden vaikutusalueelle sijoittuu Hummastinjärvien alue lähisoineen. Arvioitavien hankealueiden kautta muuttavien lintujen muuttoreiteille

sijoittuu myös muita suunnitteilla olevia tai jo rakennettuja tuulivoimahankkeita. Näiden laajempi kokonaisuuksien osalta yhteisvaikutuksia on selvitetty Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan välillä useissa maakuntaliittojen selvityksissä (mm. Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013, Tikkanen & Tuohimaa 2014, Etelä-Pohjanmaan liitto 2014).

1.7.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Tarkastelun lähtökohdat ja käytettävät aineistot

Lähekkäiset tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa laajoja alueita hyödyntäville pesimälintulajeille haitallisia yhteisvaikutuksia, kun useita tuulivoimapuistoja sijoittuu saman reviirin alueelle. Esimerkiksi joidenkin suurten petolintujen saalistusreviirit voivat olla kymmenien tai jopa satojen neliökilometrien laajuisia. Kuikan ja kaakkurin ravinnonhakulennot saattavat suuntautua jopa kymmenien kilometrien päähän pesimälammilta ja -järviltä. Toisaalta myös metsäkanalintujen elinpiirit ovat laajoja ja ne vaihtelevat vuoden kierron mukaan.

Pesimälinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti harvalukuisten, uhanalaisten ja muuten huomionarvoisten lajien esiintymiin kohdistuviin vaikutuksiin. Hankealueiden läheisyydessä sijaitsevista pesimälinnustoltaan arvokkaista suojelualueista on tarkasteltu erityisesti Revonneva-Ruonnevan ja Isonnevan pesimälajeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Pesimälinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty Karhukankaan ja Kangastuulen hankkeiden osalta alueilta YVA-ohjelman mukaisesti laadittuja selvityksiä. Muiden tarkasteltavien hankealueiden osalta on käytetty julkisia aineistoja, joista tärkeimpinä voi mainita seuraavat aineistot:

- Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aineistot (FCG 2013)
- Siikajoen Vartinojan ja Isonnevan tuulipuistojen luontoselvitykset (Ympäristötutkimus Yrjölä 2012)
- Valtakunnallisen lintuatlaksen tiedot (Valkama ym. 2011)
- Revonneva–Ruonnevan Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma (Metsähallitus 2012)
- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013).

Metsäkanalintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Metson, teeren ja riekon reviirit ovat laajoja ja elinympäristö vaihtelee vuodenkierron mukaan. Lajit ovat lisäksi herkkiä häiriöille, minkä vuoksi lähekkäisistä tuulivoimahankkeista voi aiheutua haitallisia yhteisvaikutuksia lajien elinoloihin. Tarkasteltavan alueen kanalinuista teeri on runsain, sen yksilömäärä on vuoden 2015 riistakolmiolaskentojen (Luonnonvarakeskus 2015) perusteella 6-6,2 yksilöä metsämaan neliökilometriä kohden alueen riistanhoitoyhdistysten alueella (taulukko 19-1). Metsolla vastaava tiheys on 2,5–3,3 ja riekolla vain 0,1-0,2. Vuoden 2015 yksilötiheyksien perusteella arvioitavien hankealueiden vaikutuspiirissä olevalla 57 neliökilometrin alueella (voimaloiden sijainti + 500 m säde) elää laskennallisesti 344 teertä, 149 metsoa ja seitsemän riekkoa.

Hankekohtaisten kanalintukartoitusten perusteella teeren yksilömäärä alueella vastaa riistakolmiolaskennan perusteella arvioitua yksilömäärää melko hyvin. Raahen – Siikajoen alueella riistakolmiolaskentojen vuoden 2015 teerikanta oli 66–69 % alempi kuin edellisen viiden vuoden keskiarvo. Vuosina 2012–2014 esimerkiksi Kangastuulen hankealueen linnustoselvityksessä arvioitiin selvitysalueella (55 km²) olleen soidinaikaan 200–250 teerikoirasta (Ahma Ympäristö Oy 2015). Tämä vastaa kesäaikaan noin 900–1100 yksilöä, kun naaraat ja poikaset lasketaan mukaan.

Metson tiheys arvioitavalla alueella on vain noin neljäsosa seudun riistanhoitoyhdistysten keskimääräisestä metsätiheydestä tehtyjen kanalintuselvitysten perusteella. Ainoa arvioitavilta hankealueilta tiedossa oleva metso soidinpaikka sijaitsee Kangastuulen alueen eteläosassa. Kangastuulen kanalintuselvityksen perusteella 55 neliökilometrin alueella oli vuosina 2012–2014 reilu 30

metsoyksilöä soidinaikaan. Luku vastaa kesäaikaan noin 50 yksilöä, kun poikueet huomioidaan. Vuonna 2015 Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistyksen alueen metsokanta oli 29 % alempi kuin edeltävänä viitenä vuotena keskimäärin.

Riekkoja arvioitavalla alueella elää etenkin Isonnevan ja Hummastinjärvien alueella. Vuosina 2012–14 Kangastuulen alueelta löydettiin 10–20 riekcoreviiriä, vaikka kartoitus ei ollutkaan systemaattista. Arvioitu reviirimäärä vastaa noin 50 kesäaikaista yksilöä. Riekkojen määrä alueella on hieman suurempi kuin seudun riistanhoitoyhdistysten alueella keskimäärin. Raahen seudun ja Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistysten alueella riekkokannat olivat todella alhaiset kesällä 2015, havaitut yksilömäärät olivat 76–81 % alemmat kuin aiempi viiden vuoden keskiarvo. Tämän perusteella Kangastuulen selvitysalueella vastaavalla pinta-alalla keskimääräinen riekkomäärä vuosina 2010–2014 olisi ollut noin 35 yksilöä.

[Taulukko 1-2. Metsäkanalintujen tiheydet Siikajokilaakson ja Raahen seudun riistanhoitoyhdistysten alueella ja tästä tiedosta johdettu laskennallinen yksilömäärä yhteisvaikutusarvioinnin kohteena olevien tuulivoimahankkeiden alueilla kesällä 2015. Lähde: Luonnonvarakeskus, riistakolmiot.fi.](#)

Laji	Tiheys (yks/km ²)		Laskennallinen yksilömäärä yhteisvaikutusarvioinnin voimaloiden lähialueilla (57 km ²)
	Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistys	Raahen seudun riistanhoitoyhdistys	
Metso	2,5	3,3	149
Teeri	6	6,2	344
Riekko	0,1	0,2	7

Alueella tavattavista metsäkanalinnuista metsoa pidetään yleisesti herkimpänä elinympäristösään tapahtuville häiriöille. Laji vaatii laajoja yhtenäisiä metsäalueita viihtyäkseen. Tuulivoimatuotannosta aiheutuva riski metsolle muodostuu tarvittavan huoltotieverkoston ja voimalapaikkojen rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen pirstoutumisesta ja lähinnä rakentamisaikaisesta häiriövaikutuksista. Myös soidinpaikan läheisyyteen sijoittuvan voimalan ääni voi häiritä metsojen soidinta. Teeren soitimet keskittyvät alueella enimmäkseen peltoaukeille ja riekolla soille. Lajeja ei pidetä myöskään yhtä herkinä metsätalousalueilla tehtäville toimenpiteille kuin metsoa. Sen vuoksi lajit eivät häiriidy tuulivoimahankkeistakaan yhtä voimakkaasti.

Jos tuulivoimaloiden häiriövyöhykkeen arvioi olevan enintään 500 metriä voimalasta, arvioitavat tuulivoimahankkeet kattavat noin 4 % Raahen seudun ja Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistysten metsäpintalasta. Vaikka tuulivoimalat heikentäisivät metsokantaa alueella, kaikki metsot tuskin häviävät alueelta. Koska metsotiheys on arvioitavalla alueella valmiiksi vain noin neljäsosa seudun keskiarvosta, tuulivoimahankkeiden vaikutus seudun riistanhoitoyhdistysten metsokantaan on emillään vain prosentin luokkaa. Metson ja riekon suhteellinen osuus alueella on suurempi, mutta lajien häiriöherkkyys on selvästi metsoa pienempi. Sen vuoksi näidenkin lajien kohdalla vaikutus seudun kokonaiskantoihin jää enimmillään noin prosentin suuruiseksi.

Pesiviin petolintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Useat petolintulajit ovat herkkiä tuulivoimatuotannolle lisääntyneen törmäysriskin ja rauhallisten elinympäristöjen pirstoutumisen vuoksi. Erityisesti maakotka, merikotka ja sääksi lukeutuvat ominaisuuksiltaan lajeihin, joihin tuulivoimaloiden arvioidaan herkimmin voivan vaikuttaa. Tuulivoimalat suositellaan sijoitettavaksi vähintään kahden kilometrin etäisyydelle kotkien pesistä (WWF Suomi 2015) ja yleensä vähintään kilometrin etäisyydelle sääksen pesistä. Suojaetäisyyksien avulla rauhoitetaan pesän ympäristö etenkin haudonta- ja pesäpoikasvaiheen aikana sekä estetään juuri pesästä lähteneiden, heikosti lentävien poikasten törmäämiset voimaloihin. Pienemmille petolintulajeille ei ole käytössä yleisesti noudatettavia suojaetäisyyksiä, vaan kunkin reviirin kohdalla asia ratkaistaan tapauskohtaisesti. Suuntaa antavina etäisyyksinä voidaan kuitenkin hyödyntää metsätaloudelle esitettyjä suojavyöhykkeitä pesän ympäristössä, jotka vaihtelevat varpushaukan noin sadasta metrillä muuttohaukan 800 metriin (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Lähimmät tunnetut maakotkareviirit sijaitsevat yli 20 km päässä arvioitavista hankealueista kaakkoon Haapaveden ja Siikalatvan välillä. Pohjois-Suomessa maakotkan reviirien laajuus vaih-

telee välillä 160–326 km² (Kaisanlahti-Jokimäki 2008). Mikäli reviirit ovat säännöllisen ympyrän muotoisia, mainitut reviirikoot vastaavat 7-10 km sädetä pesäpaikalta. Etäisyydestä johtuen lähimpien maakotkareviirien emolintujen lennot ulottuvat vain poikkeustapauksissa arvioitaville tuulivoima-alueille. Kangastuulen tai Karhukankaan linnustoselvitysten yhteydessä ei ole tehty havaintoja paikallisista, pesimäaikaista maakotkista (Ahma Ympäristö Oy 2015), eikä muiltakaan hankealueilta ole tiedossa pesimäaikaista maakotkahavaintoja.

Sääksen tunnettuja reviierejä ei sijaitse alle 2 km etäisyydellä tarkasteltavista alueista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012, Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013). Myöskään uusimmassa valtakunnallisessa lintuatlaksessa ei ole todettu varmoja tai todennäköisiä sääksen pesiä niissä 10x10 km ruuduissa, joiden alueille hankealueet sijoittuvat.

Merikotkien pesinnät Oulun ja Raahen välillä keskittyvät meren rannikolle (Ollila 2014, Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013). Arvioitavista alueista lähimmät tiedossa olevat merikotkan pesät sijaitsevat 7 – 10 km etäisyydellä Isonvan hankealueesta pohjoiseen (Ympäristötutkimus Yrjölä 2012, Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013). Maakuntakaavan tuulivoimaselvityksen perusteella (Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013) Hummastinvaaran tuulivoimapuisto sijaitsee vastaavalla etäisyydellä toisesta merikotkan revieristä. Muut arvioitavat hankealueet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä merikotkan pesäpaikoista.

Aikuiset merikotkat oleilevat pesimäreviirillään läpi vuoden. Ne voivat käydä saalistamassa jopa 30 km päässä pesältään, mutta saalistusmatkat suuntautuvat harvoin yli 10 km etäisyydelle (Krone ym. 2009). Yleensä aikuisen merikotkan ydinreviiri on alle 10 km². Käytännössä se tarkoittaa sitä, että aikuiset oleskelevat suurimman osan ajastaan 2 km säteellä pesästään. Törmäysriski voimaloihin on suurin nuorilla, heikosti lentävillä yksilöillä. Ensimmäisenä kalenterivuonna nuoren merikotkan ydinreviiri on ollut keskimäärin 4,5 km² suomalaisten satelliittiseurantojen perusteella (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014).

Rannikolla pesivien merikotkien pääasiallisena saalistusalueena on todennäköisesti meren rannikolla sijaitsevat matalat merenlahdet ja rantaniityt sekä –pellot pesän lähiympäristössä. Rannikovyöhykkeeltä tarkasteltuna arvioitavien tuulivoimapuistojen sisämaan puolella ei sijaitse merikotkan kannalta kovin potentiaalisia saalistusalueita, joten pesivien lintujen liikkuminen tuulivoimapuistojen alueella on vain satunnaista. Millekään yksittäiselle merikotkareviirille ei sijoitu useita arvioitavia hankealueita alle 10 km etäisyydelle. Tämän vuoksi tuulivoimapuistot eivät myöskään muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia pesiviin merikotkiin.

Muista pienemmistä petolinnuista tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden alueella pesii kana- ja varpushaukkoja, sinisuohaukkoja, mehiläishaukkoja sekä tuuli-, ampu- ja nuolihaukkoja (taulukko 19-2). Lintuatlasaineistossa mainittu varma pesimishavainto ruskosuohaukasta koskenee Sii-kajoen rannikolla pesiviä lintuja, joihin ei välimatkan vuoksi kohdistu todennäköisiä vaikutuksia. Vaarantuneeksi luokiteltu hiirihaukka on valtakunnallisessa lintuatlaksessa todettu mahdollisesti pesiväksi hankealueiden 10x10 km ruuduista. Lajista ei ole kuitenkaan tehty pesimäaikaista havaintoja hankekohtaisissa pesimälinnustoselvityksissä, joten se ei todennäköisesti pesi hankealueilla.

Hankealueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä pesivistä petolinnuista valtakunnallisesti merkittävin on sinisuohaukka. Vaarantuneeksi luokitellun lajin Suomen pesimäkannasta puoli prosenttia pesii tarkasteltavien tuulivoimapuistojen alueella. Sinisuohaukan soidinlennot tapahtuvat tuulivoimaloiden riskikorkeudella, mutta pesäpaikan lähiympäristössä. Saalistuslennot voivat suuntautua usean kilometrin päähän, jolloin pesivä yksilö voi liikkua usean eri tuulivoimapuiston alueella. Saalistuslennot tapahtuvat kuitenkin pääasiassa maanpinnan lähellä ja siirtymiset saalistusalueilta toisille ainakin osittain tuulivoimaloiden lapakorkeuden alapuolella. Sinisuohaukka pesii pääasiassa hakkuuaukeilla, kosteilla niityillä ja avosoilla. Pesäpaikat vaihtelevat vuosittain ja pesinnän aloitus riippuu vallitsevasta myyrätilanteesta. Sen vuoksi tuulivoimaloiden sijainnin suunnittelulla ei voida juuri vaikuttaa siihen, ettei laji jonain vuonna asettuisi pesimään voimalan lähelle. Tuulivoiman vaikutuksia sinisuohaukkaan on tutkittu useassa eri maassa ja sinisuohaukan on todettu väistävän roottoreita erittäin suurella todennäköisyydellä. Törmäysmallinuksissa käytettäväksi väistökertoimeksi lajille esitetään arvoa 99 % (Whitfield & Madders 2006), mikä on petolinnuksi erittäin korkea ja kertoo lajin väistävän suurella todennäköisyydellä tuulivoimalat.

Sen vuoksi tarkasteltavilla hankealueilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia sinisuohaukkaan.

Toisen alueella pesivän uhanalaisen petolintulajin, mehiläishaukan, kanta alueella on niukka eikä se muodosta yhtä suurta osuutta lajin Suomen kokonaiskannasta. Hitaasti kaarrellen liikkuvana lajina mehiläishaukka voi törmätä tuulivoimaloiden lapoihin, mutta pääosa pesivien parien lennoista tapahtuu pesäpaikan lähiympäristössä noin kahden kilometrin säteellä pesästä (Hardey ym. 2006). Sen vuoksi lajiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lähinnä lähimmistä tuulivoimaloista, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia synny. Mehiläishaukan ja muiden alueella pesivien petolintujen reviirit on mahdollista turvata hankekohtaisella suunnittelulla ja sijoittamalla tuulivoimalat ja huoltotiestö niin, että pesäpaikat eivät jää rakennusalueiden alle ja että tuulivoimaloihin jää muutaman sadan metrin suojavyöhyke.

Taulukko 1-3. Yhteisvaikutusarvioinnin hankealueilla pesivien petolintujen parimäärät ja arviot lajien Suomen kannasta. Status: dir = Lintudirektiivi I-liite, VU = vaarantunut laji.

Laji	status	Reviirien määrä arvioitavien hanke-alueella	Suomen pesimäkanta (paria)	Osuus Suomen pesimäkannasta (%)
Mehiläishaukka	dir, VU	2	3000	0,07
Sinisuohaukka	dir, VU	10	2000	0,50
Kanahaukka		7	5000	0,14
Varpushaukka		10	7000–10000	0,14–0,10
Tuulihaukka		4	7000	0,06
Ampuhaukka	dir	3	3200	0,09
Nuolihaukka		2	3000	0,07

Muihin uhanalaisiin tai huomionarvoisiin pesimälintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Muina hankealueilla tai niiden lähiseudulla pesivinä lajeina, joille tuulivoimatuotannolla voi olla merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia, tarkastellaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin kuikka, kaakkuri, metsähänhi, laulujoutsen ja kurki. Muut alueella pesivät huomionarvoiset lajit eivät ole vastaavalla tavalla laajoja alueita hyödyntäviä tai erityisen herkkiä tuulivoimatuotannolle, joten niihin ei arvioida voivan kohdistua merkittävää uhkaa haitallisista yhteisvaikutuksista. Hankealueilla tavattaviin muihin huomionarvoisiin lajeihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lähimmistä tuulivoimaloista ja vaikutukset on arvioitavissa hankekohtaisesti, samoin haittojen lievennyskeinot ovat hankekohtaisia. Arvioinnin lähtökohdaksi hyvän yleiskuvan seudun pesimälajistosta saa valtakunnallisen lintuatlaksen (Valkama ym. 2011) aineistosta. Atlasaineistossa tarkasteltava alue sijoittuu kolmen 10x10 km ruudun alueelle, ja niiden kaikkien selvitysaste on arvioitu erinomaiseksi. Taulukkoon 19-3 on koottu ruuduissa mahdollisesti, todennäköisesti tai varmuudella pesivät huomionarvoiset lajit.

Taulukko 1-4. Suunnittelualueeseen kuuluvien 10 x 10 km ruutujen huomionarvoinen pesimälajisto. Petolinnuista mukana on kaikki lajit, muista vain jonkin erityisstatuksen omaavat lajit. Taulukosta on jätetty pois Olkijoen ruudussa tavattavat meriympäristön lajit, jotka eivät liiku arvioitavien tuulivoimahankkeiden alueella.

Uhanalaisuusluokitus: NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen. Pesimävarmuuksien lähde: Suomen III Lintuatlas (Valkama ym. 2011).

Laji	Lintudir I-liite	Uhanalaisuus 2010	Erytisvastuulaji	Raahen, Olkijoki (718:338)	Siikajoki, Hummastinjärvet (718:339)	Siikajoki, Relletti (717:339)
Laulujoutsen	x			varma	varma	varma
Metsähänhi		NT	x		mahdollinen	
Valkoposkihanhi	x			mahdollinen		
Haapana			x	varma	mahdollinen	

Tavi			x	varma	varma	todennäköinen
Jouhisorsa		VU		varma	todennäköinen	
Heinätavi		VU		mahdollinen	mahdollinen	
Tukkakoskelo		NT		varma	varma	
Isokoskelo		NT	x	varma	mahdollinen	
Pyy	x			varma	varma	todennäköinen
Riekko		NT	x	varma	todennäköinen	
Teeri	x	NT	x	varma	varma	varma
Metso	x	NT	x	todennäköinen	mahdollinen	todennäköinen
Viiriäinen		EN		mahdollinen	mahdollinen	
Kaakkuri	x	NT		mahdollinen		
Kuikka	x				varma	
Ruskosuohaukka				varma		
Sinisuohaukka	x	VU		mahdollinen		todennäköinen
Kanahaukka				todennäköinen	todennäköinen	mahdollinen
Varpushaukka				varma	varma	varma
Hiirihaukka		VU		mahdollinen		mahdollinen
Tuulihaukka				varma	mahdollinen	
Ampuhaukka	x				todennäköinen	mahdollinen
Nuolihaukka				mahdollinen	mahdollinen	
Kurki	x			varma	varma	todennäköinen
Kapustarinta	x			mahdollinen	todennäköinen	todennäköinen
Suokukko	x	EN		todennäköinen	mahdollinen	
Jänkäkurppa	x			mahdollinen	todennäköinen	todennäköinen
Pikkukuovi			x		todennäköinen	mahdollinen
Kuovi			x	varma	varma	todennäköinen
Punajalkaviklo		NT		varma	todennäköinen	todennäköinen
Valkoviklo			X	todennäköinen	varma	todennäköinen
Liro	X		X	todennäköinen	varma	varma
Rantasipi	X	NT	X	varma	todennäköinen	
Pikkulokki	x		x	varma		
Naurulokki		NT		varma		
Selkälokki		VU	x	mahdollinen		
Kalatiira	x		x	varma		
Huuhkaja	x	NT	x	mahdollinen		todennäköinen
Varpuspöllö	x		x	mahdollinen	todennäköinen	todennäköinen
Viirupöllö	x			varma	varma	todennäköinen
Lapinpöllö	x			todennäköinen	varma	varma
Suopöllö	x			todennäköinen		todennäköinen
Sarvipöllö				varma	varma	
Helmipöllö	x	NT	x	varma	todennäköinen	varma
Palokärki	x			todennäköinen	todennäköinen	todennäköinen
Pohjantikka	x		x	todennäköinen	todennäköinen	mahdollinen
Kangaskiuru	x				varma	mahdollinen
Niittykirvinen		NT		todennäköinen	varma	varma
Keltavästäräkki		VU		todennäköinen	todennäköinen	varma
Leppälintu			x	varma	varma	varma
Kivitasku		VU		varma	todennäköinen	varma
Pikkulepinkäinen	x			varma	varma	varma
Isokäpylintu			x	varma	varma	todennäköinen
Peltosirkku	x	EN		varma		varma
Pohjansirkku		VU		todennäköinen	mahdollinen	varma

Ainoa hankealueiden lähellä sijaitseva kuikan pesäpaikka on Hummastinjärvien eteläisimmällä järvellä, jossa pesintä todettiin vuonna 2011 (FCG 2013). Kuikka on mainittu lintudirektiivin I-liitteessä, mutta sitä ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi lajiksi. Kuikkaa ja

kaakkuria pidetään yleisesti törmäysherkinä lajeina tuulivoimaloihin. Törmäysriskiä nostaa se, että molempien lajien ravinnonhakumatkat suuntautuvat pesimälammilta ja -järviltä toisinaan jopa kymmenien kilometrien päähän selkavesille tai merelle ja säännölliset lennot voivat kulkea useita kertoja päivässä tuulivoimapuiston lävitse. Lisäksi lajit ovat lentotyyliltään melko kömpelöitä eivätkä kykene nopeisiin väistöliikkeisiin. Hummastinjärvellä pesivän kuikat käyvät todennäköisesti kalassa lännessä merellä. Tällöin ne lentävät tarkastelluista hankealueista korkeintaan Hummastinvaaran hankealueen kautta. Pesivät kuikat eivät todennäköisesti lennä muiden tarkasteltavien hankealueiden suuntaan, jolloin useat eri hankkeet eivät aiheuta haitallisia yhteisvaikutuksia kuikalle. Hummastinvaaran hankkeen kuikkaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVAssa, jossa on todettu, että hankkeella ei ole vaikutuksia Hummastinjärvellä pesivään kuikkaan.

Kaakkuri on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi lajiksi ja se mainitaan lintudirektiivin I-liitteessä. Kaakkureiden pesäpaikkoja ei sijaitse arvioitavilla hankealueilla tai niiden läheisyydessä. Kaakkuri ei juuri pesi Raahen korkeudella alueen itäpuolisilla soilla, minkä vuoksi kaakkureiden ei arvioida lentävän merkittävässä määrin arvioitavien tuulivoimapuistojen kautta. Ravinnonhakulentoja ei ole myöskään todettu hankealueilla tehdyissä linnustoselvityksissä. Hankkeet eivät aiheuta kaakkuriin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Metsähanhi on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi lajiksi. Hankealueiden lähistöltä Isonevalla on havaittu 22.5.2012 neljä metsähanhea (Ahma ympäristö Oy 2015). Myöhemmin kesäkuussa kahdella käyntikerralla metsähanhia ei tavattu alueella. On mahdollista, että havaitut metsähanhet pesivät Isonevalla tai jossain lähistöllä, vaikka pesintää ei voitukaan varmistaa. Pesimäaikaan metsähanhet oleskelevat pesimäpaikallaan, eivätkä juuri liiku alueen ulkopuolella. Poikueet voivat liikkua jalkaisin useiden kilometrien matkan heinäkuussa, jolloin emot kokoontuvat vaikeakulkuisten rimpisoiden lammille sulkimaan ja menettävät hetkellisesti lentokykynsä. Elokuussa emojen ja poikasten ollessa jälleen lentokykyisiä, hanhet hakeutuvat pelloille ja rantaniityille ruokailemaan ja valmistautumaan muuttomatkaansa. Mikäli Isonevalla pesii metsähanhia, ne eivät pesimäaikaan juuri lennä arvioitavien hankealueiden lävitse. Syksyllä pelloille kokoontuneet hanhet voivat lentää hankealueiden lävitse siirtyessään pelloilta toiselle, mutta hankealueiden lähipellot eivät ole selvitysten perusteella merkittäviä metsähanhen levähdysalueita. Lisäksi metsähanhet väistävät hyvin suurella todennäköisyydellä tuulivoimaloita, väistöprosentiksi esitetään uusimmissa arvioissa jopa arvoa 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2013). Koska pesiminen alueella on harvinaista, pesivien lintujen lentäminen riskikorkeudella hankealueiden lävitse satunnaista ja hanhet väistävät herkästi roottoreita, tarkasteltavista hankkeista ei aiheudu metsähanheen kohdistuvia haitallisia yhteisvaikutuksia.

Laulujoutsenta ei ole luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi, mutta laji on mainittu lintudirektiivin I-liitteessä. Laulujoutsenen Suomen pesimäkanta on 5000 - 7000 paria (Valkama ym. 2011). Hankealueiden läheisyydessä pesii vain yksittäisiä laulujoutsenia. Isonevalla ja Hummastinjärvillä pesii molemmilla yksi laulujoutsenpari. Pesivät laulujoutsenet ja etenkin pesintää vasta harjoittelevat kihlaparit käyvät ruokailemassa pesäpaikkojen läheisillä pelloilla, niityillä ja rehevillä matalilla vesistöillä. Tällöin on mahdollista, että laulujoutsenet lentävät myös ympäröivien tuulivoimapuistojen lävitse. Ruokailulenkoilla joutsenten lentokorkeus pysyttelee pääosin alle tuulivoimaloiden riskitason. Isonevan ja Hummastinjärven joutsenten todennäköisimmät pesimäalueen ulkopuoliset ruokailualueet ovat lännessä 4-8 km etäisyydellä sijaitsevat pellot ja Raahen edustan merenlahti. Tällöin joutsenet joutuvat lentämään alueelle Hummastinvaaran tuulivoimapuiston lävitse. Hummastinvaaran tuulivoimapuistolla on arvioitu voivan olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pesiviin laulujoutseniin estevaikutuksen ja pesimäalueille leviävän melun vuoksi (FCG 2013). Myös Isonevan tuulivoimahankkeen Natura-arvioinnin tarveharkinnassa hankkeella arviointiin voivan heikentää jonkin verran laulujoutsenen elinoloja alueella. Tarveharkinnassa ei oltu tarkemmin perusteltu heikennyksen mekanismia, mutta todennäköisesti se johtuisi pesivien lintujen mahdollisten tuulivoimapuiston lävitse suuntautuvien lentojen törmäysriskistä. On kuitenkin todennäköistä, että suurin vaikutus seudulla pesivään joutsenkantaan syntyy nimenomaan Hummastinvaaran hankealueesta ja siihen verrattuna muiden arvioitavien hankkeiden muodostama riski on selvästi vähäisempi. Koska laulujoutsen on alueella melko vähälukuinen pesimälaji,

pesivien laulujoutsenten läpilennot arvioitavien tuulivoimapuistojen lävitse ovat vähäisiä eivätkä hankkeet muodosta Suomen laulujoutsenpopulaation kannalta merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Kurki on Suomessa elinvoimaiseksi luokiteltu laji, jonka pesimäkanta oli vuosien 2006–2009 arvi-
on mukaan 30-40.000 paria (Valkama ym. 2011). Laji on mainittu lintudirektiivin I-liitteessä. Soilla pesivät kurjet käyvät ruokailemassa pesäpaikan läheisillä pelloilla ja kosteikoilla, pesimättömät kurjet voivat kierrellä laajallakin alueella kesäkauden aikana. Metsäisten alueiden ylityksen aikana kurjet voivat nousta tuulivoimaloiden riskikorkeudelle, pesimättömien lintujen parvet nousevat yleisesti kaartelemaan hyvinkin korkealle nousevien ilmavirtausten mukana. Vaikka kurkea yleisesti pidetään kookkaana ja törmäysherkkänä lajina, pesivien kurkien ei ole todettu häiriintyvän nykyaikaisista suurista tuulivoimaloista, mikäli matka lähimpään tuulivoimalaan on yli 400 metriä (Deutsche Naturschutzring 2012). Kurkien tutkimuksissa todettu hyvä pesintämenestys tuulivoimaloiden läheisyydessä indikoi sitä, että lajin ruokailulennot eivät myöskään häiriinny tuulivoimaloista.

Kurkia pesii Isonevan avosuolla 2-3 paria, Hummastinjärvillä yksi pari ja Kangastuulen tuulivoimapuiston alueella kaksi paria (Ahma ympäristö Oy 2015). Isonevan ja Karhukankaan tuulivoimapuistojen alueelta on tehty myös muutama pesimäaikainen havainto kurjista, mutta havainnot koskevat luultavasti pesimättömiä pareja. Seudun merkittävin kurjen pesimäalue on Revonneva-Ruonnevan Natura-alue, joka sijaitsee arvioitavista hankealueista lähimmillään noin seitsemän kilometrin päässä idässä. Alueella pesii Natura-alueen tietolomakkeen perusteella viisi kurkiparia, lisäksi suolla tavataan pesimäaikaan kymmeniä pesimättömiä ns. luppokurkia (Metsähallitus 2012). Nämä pesimättömien lintujen parvet voivat kierrellä laajoilla alueilla kesäaikaan, ja ne voivat mahdollisesti lentää myös länteen arvioitavien tuulivoimahankkeiden suuntaan. On kuitenkin todennäköistä, että näiden parvien pääasiallinen lentosuunta Revonneva-Ruonnevan alueelta on pois päin arvioitavista alueista, kohti Limingan ja Tyrnävän-Muhoksen tärkeitä kurkien kerääntymisalueita. Hankekohtaisissa linnustoseurannoissa ei ole havaittu hankealueiden ja Revonnevan välillä säännöllistä pesimättömien kurkien liikehdintää.

Arvioitavat tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa lieviä haitallisia yhteisvaikutuksia etenkin Isonevan suojelualueella ja Kangastuulen hankealueella pesiville kurjille ja Isonevalla mahdollisesti oleskeleville pesimättömille kurjille, sillä arvioitavat tuulivoimapuistot sijaitsevat Isonevan ja Hummastinjärvien alueen lounais-luoteis- ja koillis-kaakkopuolella, jolloin törmäysriskiä syntyy useisiin eri suuntiin lennettäessä. Lisäksi Isonevan eteläpuolelta on tiedossa yksi kurjenpesä, jonka ympärillä 300–700 metrin etäisyydellä sijaitsee sekä Isoneva II -hankkeen että Kangastuulen suunniteltu tuulivoimala. Lievät haitalliset yhteisvaikutukset kohdistuvat arviolta 3-4 kurkipariin, millä ei arvioida olevan merkitystä edes seudullisesti.

Suojelualueiden pesimälinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Pesimälinnustoltaan merkittävimmät suojelualueet arvioitavien hankealueiden läheisyydessä ovat Siikajoen lintuvedet ja –suot Natura-alueeseen kuuluva Isoneva ja Revonneva-Ruonnevan Natura-alue. Arvioitavien hankkeiden kannalta Isonevan alue on näistä kahdesta keskeisempi, sillä se sijaitsee näiden hankealueiden keskellä. Revonneva-Ruonnevan Natura-alueella välimatkaa on lyhimmilläänkin noin seitsemän kilometriä arvioitavien hankealueiden lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Isonevan linnusto on selvitetty kattavasti kiertolaskennoin vuonna 2012 (Ahma ympäristö Oy 2015). Isonevan linnusto on runsas ja monipuolinen. Alueen runsaimmat kahlaajalajit ovat liro ja taivaanvuohi, varpuslinnuista niittykirvinen, pensastasku ja pajusirkku. Alueen huomionarvoisimmat lajit ovat pohjoisten soiden tyyppilajit jänkäsirriäinen ja jänkäkurrpa. Riekkö on suolla runsas. Isosuolla pesivistä huomionarvoisista lajeista tuulivoiman kannalta herkimpiä ovat kurki, laulujoutsen, tuulihaukka ja nuolihaukka. Suolla on nähty lisäksi saalistamassa sini- ja ruskosuohaukka ja kanahaukka, mutta nämä eivät todennäköisesti pesineet kartoituksen aikana suolla. Myös merihanhi ja metsähanhi voivat pesiä alueella. Em. lajit on käsitelty tarkemmin edellisissä kappaleissa. Arvioitavien hankkeiden on todettu voivan aiheuttaa lievästi haitallisia yhteisvaikutuksia kurkeen, jota pesii Isonevalla 2-3 paria. Isonevaa ympäröivät tuulivoimalat on

suunniteltu sijoitettavan pääosin yli kilometrin etäisyydelle suon arvokkaimmasta avosualueesta. Isonevan tuulivoimahankkeessa on suunniteltu sijoittaa kaksi voimalaa 4-600 m päähän avosuosta.

Tehdyn melumallinnuksen mukaan Isonevan alueella keskiäänitaso on pääasiassa välillä 40 – 45 dB(A), länsiosassa 35–40 dB(A). Tieliikenteen melun on havaittu alkavan vaikuttaa negatiivisesti lintukantoihin metsäisillä alueilla jo 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Suon avoimilla ja linnustollisesti arvokkaimmilla alueilla tuulivoimaloiden melun ei arvioida häiritsevän lintuja, mutta suon metsäisillä reunaosilla 42 dB(A) keskiäänitaso ylittyy mahdollisesti. Suojelualueella tapahtuva 40 dB(A) ylitys aiheutuu lähes yksinomaan Isonevan tuulivoimahankkeesta, hyvin pieniltä osin Kangastuulen hankkeesta. Mallinnuksen perusteella melusta ei aiheudu Isonevan linnustolle merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Avosuolla ja yleisemminkin avoimilla alueilla pesivät ja lepäilevät lintulajit ovat tutkimusten mukaan metsäympäristössä pesiviä lajeja herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle visuaaliselle häiriölle. Tutkimusten mukaan häiriövaikutus voi herkimmillä lajeilla ylittää noin 600 metriin asti ja isokuovilla jopa 800 metrin päähän (esim. Langston & Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Isonevan avoimen tai harvapuustoisin suon pinta-ala on noin 140 hehtaaria. Lähimpien voimaloiden ympärille määritelty 800 metrin häiriövyöhyke kattaa tästä noin 17 hehtaaria. Koska vaikutus kohdistuu avosuon kuivempiin reunaosiin, joissa kasvaa paikoitellen harvaa puustoa, sillä ei luultavasti ole vaikutusta suon kosteimmilla alueilla pesiviin häiriöherkkiin lajeihin. Edellä kuvattun perusteella arvioitavat hankkeet eivät aiheuta merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia Isonevan linnustoon tai sen suojeluarvoihin. Ainoastaan kurkeen voi kohdistua lieviä negatiivisia yhteisvaikutuksia, mutta suon arvokkaimpaan lajistoon (jänkäkurppa, jänkäsirriäinen, riekko) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Revonneva-Ruonnevan Natura-alue on lähes 4000 hehtaarin laajuinen linnustoltaan ja arvokas suokokonaisuus, joka koostuu läntisestä Revonnevasta ja itäisestä Ruonnevasta. Alueen pesimälinnustoa on selvitetty vuosina 2007–2009 alueelle laaditun hoito- ja käyttösuunnitelman yhteydessä (Metsähallitus 2012). Alueella pesivää arvokasta lajistoa ovat mm. tuuli- ja nuolihaukka, pyy, teeri, kurki, kapustarinta, jänkäsirriäinen, suokukko, jänkäkurppa, pikkukuovi, liro, suopöllö ja keltävästäräkki. Kurkea lukuun ottamatta edellä mainitut lajit liikkuvat vain poikkeuksellisesti yli seitsemän kilometrin päässä sijaitsevilla arvioitavien tuulivoimapuistojen alueella. Revonneva-Ruonnevalla oleskelee runsaasti etenkin pesimättömiä kurkia. Nämä ns. luppokurjet voivat kiertellä laajoilla alueilla kesäaikaan, ja ne voivat mahdollisesti lentää myös länteen arvioitavien tuulivoimahankkeiden suuntaan. On kuitenkin todennäköistä, että näiden parvien pääasiallinen lentosuunta Revonneva-Ruonnevan alueelta on pois päin arvioitavista alueista, kohti Limingan ja Tyrnävän-Muhoksen tärkeitä kurkien kerääntymisalueita. Arvioitavien hankkeiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia Revonneva-Ruonnevan linnustoon tai sen suojeluarvoihin.

Arvioitavilla tuulivoimahankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia Raahen – Siikajoen alueen metsäkanalintujen kantoihin. Arvioitavilla hankealueilla tai niiden lähialueilla ei pesi tuulivoiman kannalta herkkiä ns. suuria petolintuja (maakotka, merikotka, sääksi). Muiden hankealueilla pesivien päiväpetolintujen reviirit on turvattavissa hankekohtaisella suunnittelulla, eikä näiden reviirihin arvioida kohdistuvan useista hankkeista johtuvia merkittäviä yhteisvaikutuksia. Arvioitavat hankkeet saattavat aiheuttaa lieviä haitallisia yhteisvaikutuksia seudulla pesiville kurjille. Vaikutus johtuu kasvavasta törmäysriskistä ja se kohdistuu arviolta 3-4 pesivään kurkipariin. Muutama pariin kohdistuvana kohonneella riskillä ei arvioida olevan kuitenkaan seututasolla merkittävää alueen kurkipopulaatioon. Arvioitavilla tuulivoimahankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muille Raahen – Siikajoen alueella pesiville uhanalaisille tai muuten huomionarvoisille lajeille.

Arvioitaessa ympäröivien luonnonsuojelualueiden linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, tuulivoimahankkeista voi aiheutua lieviä negatiivisia yhteisvaikutuksia ainoastaan Isonnevan luonnonsuojelualueen kurkikannalle. Isonnevan luonnonsuojelualueen suojelullisesti merkittävimpiin lajeihin ei kuitenkaan kohdistu haitallisia yhteisvaikutuksia. Arvioitavilla hankkeilla ei ole merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia muiden suojelualueiden lajistoon.

1.7.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Tarkastelun lähtökohdat ja käytettävät aineistot

Lähiseudulla eri tuulivoimapuistojen muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on aiemmin arvioitu Kalajoen ja Raahen tuulipuistojen yhteisvaikutusraportissa (FCG ja Pöyry 2012). Kyseisissä arvioissa nyt tarkastelluista hankkeista ainoana mukana oleva oli Hummastinvaara. Arviointiin sisältyivät kevätmuuton osalta joutsen ja kolme hanhilajia. Tuulivoiman yhteisvaikutuksia muuttolintuihin on myös arvioitu mm. maakuntaliittojen linnustoselvityksissä Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla (Tikkanen & Tuohimaa 2014).

Tässä yhteisvaikutusarviossa tarkempi tarkastelu kohdistettiin niihin tuulivoimarakentamisen kannalta herkkiin lajeihin, joiden valtakunnallinen päämuuttoreitti (Toivanen ym. 2014) kulkee hankealueiden kautta tai jotka muuten esiintyvät alueella runsaina. Lajit olivat: laulujoutsen (kevät- ja syysmuutto), metsähänhi, merihanhi, lyhytnokkahanhi ja kiljuhanhi (kevät), piekana (kevät), maakotka (kevät), merikotka (kevät ja syksy) ja kurki (kevät ja syksy). Tarkasteltavista lajeista mm. laulujoutsenella, metsähanhella (*fabalis*-rodun) ja lyhytnokkahanhella Perämeren rannikolla tavattavat läpimuuttomäärät ovat Suomen suurimpia. Lisäksi yleisellä tasolla pohdittiin muihin lajeihin ja toisaalta koko Pohjanlahden rannikon tuulivoimarakentamisen vaikutuksia muuttolinnuille.

Nyt tarkasteltaviin tuulivoimahankkeisiin liittyen on laadittu muuttolintuihin kohdistuvia maastoselvityksiä vuosina 2011–2015. Maastoselvitysten tulokset on esitetty tai tullaan esittämään hankkeiden ympäristöselvitysten yhteydessä.

Läpimuuttoarviot

Tässä tehdyssä tarkastelussa Hummastinvaaran tuulivoima-alueen ja Isonneva I:n läpimuuttoarvioihin käytettiin Hummastinvaaran louhosalueelta keväällä 2012 ja syksyinä 2013-2014 kerättyä aineistoa vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi. Isonneva I:n läpimuuttoarviot muodostettiin Hummastinvaaran ja muiden alueiden keskiarvona.

Tällä alueella eri lajien tiheydet, ns. muuttovuot (yks/km), riippuvat melko pitkälle etäisyydestä rantalinjaan. Useimmilla lajeilla muuttovuot alenee itään päin. Siten läntisimmällä, Hummastinvaaran hankealueella, muuttovuot on useimpien lajien kohdalla korkein. Seuraavaksi lähimmäs rannikkolinjaan sijoittuu Isonneva I. Muiden hankealueiden muuttovuot eri lajeilla arvioidaan keskimäärin samantyyppiseksi. On huomioitava, että esimerkiksi joutsenen (kevät ja syksy) tai merihanhen muuttovuot on tiiveimmillään kaikkien hankealueiden länsipuolella – rantalinjalla. Yleisesti ottaen myös mm. kahlaajien, lokkilintujen ja pienten sorsalintujen muuttovuot on huomattavasti suurempi rantalinjalla kuin hankealueilla.

Hankealueista muodostuvan kaistan (Oikijoki-Kallioneva, noin 12 kilometriä) muuttovuot ja läpimuuttoarviot on esitetty taulukoissa 1-5 ja 1-6. Hankealueet sijoittuvat usean lajin valtakunnallisesti tärkeälle muuttoreitille. Esimerkiksi todennäköisesti yli puolet koko Suomessa tavattavista lyhytnokkahanhista muuttaa hankealuekokonaisuuden kautta, samoin suurin osa Suomen kautta keväisin muuttavista äärimmäisen uhanalaisista kiljuhanhista muuttaa Siikajoen rannikkoalueen kautta.

Kiljuhanhen läpimuuttoarvio on 50–80 yksilöä tarkasteltavan rannikkokaistan alueella. Tiedon puutteen vuoksi muuton on arvioitu jakaantuvan tasaisesti koko kaistan alueelle, jolloin muuttovuot 3,5–4,7 on yksilöä kilometriä kohden kevään aikana. Todennäköisesti muutto painottuu kuitenkin lähemmäs rannikkoa, suunniteltujen tuulivoima-alueiden länsipuolelle. Esimerkiksi Tavosta on lukuisia muuttohavaintoja kiljuhanhista. Kiljuhanhen päälevähdysalue on nykyään Siikajoen

rannikolla sijaitseva Karinkannan-Säären alue. Tuolla alueella kiljuhanhen yöpyminen ja ruokailu tapahtuu rannikon ja rannan peltojen välillä, eivätkä alueella levähtävät kiljuhanhet lennä arviotavilla hankealueille saakka.

On merkille pantavaa, että saadut läpimuuttoarviot ovat osittain suurempia verrattuna Raahen-Kalajoen yhteisvaikutustarkastelussa esitettyihin läpimuuttoarvioihin (FCG ja Pöyry 2012). FCG:n tarkastelussa lähtökohdaksi oli valittu useassa tapauksessa Hanhikiven linnustoselvityksen arviot (Tuohimaa 2009) muuttokannoista. Menettelytavassa on se ongelma, että Hanhikiven arvioiden periaatteena on ollut kyseiseltä paikalta havaittavat yksilöt, eikä arvioiden tarkoituksena ole ollut kuvata laajemmin seudun läpimuuttokantaa (mitkä ovat luonnollisesti suurempia kuin yhdeltä paikalta havaitaan). Lisäksi lajien kannoissa on tapahtunut huomattavia muutoksia viimeisen 10 vuoden aikana.

Taulukko 1-5. Maastohavainnoista arvioidut muuttovuot (yks/km) hankealueittain. Muut = I soneva II, Kangastuuli, Karhukangas ja Navettakangas. Kiljuhanhen arvio perustuu Siikajoen rannikolla lepäilevän yksilömäärään, ei läpimuuttohavaintoihin.

Laji	Kevätmuutto			Syysmuutto		
	Hummastinvaara	I soneva I	Muut	Hummastinvaara	I soneva I	Muut
Laulujoutsen	700-1200	600-1000	500-800	1500-2000	950-1300	400-600
Metsähanhi	1500-2000	1050-1450	600-900			
Merihanhi	200-350	160-275	120-200			
Lyhytnokkahanhi	200-300	130-210	60-120			
Kiljuhanhi	3,5-4,7	3,5-4,7	3,5-4,7			
Merikotka	25-60	15-38	6-16	30-50	20-40	10-30
Maakotka	5-10	5-12	5-15			
Piekana	130-200	105-200	80-200			
Kurki	900-1400	750-1250	600-1100	200-300	200-300	200-300

Taulukko 1-6. Arvioidut läpimuuttokannat (yksilöä) tarkastelussa olevalla alueella (Oikijoki-Kallioneva, 12 km:n kaista). Merikotkalla lukuun sisältyy kierteleviä yksilöitä.

Laji	Kevätmuutto	Syysmuutto
Laulujoutsen	7000-11000	9200-12800
Metsähanhi	11000-15000	
Merihanhi	1800-3000	
Lyhytnokkahanhi	1300-2200	
Kiljuhanhi	50-80	
Merikotka*	150-350	200-440
Maakotka	50-150	
Piekana	1100-2500	
Kurki	9000-15000	2400-3600

Arvio törmäysvaikutuksista

Läpimuuttoarvioiden lisäksi maastossa havaitun lentokorkeusjakauman perusteella arvioitiin roottoreiden törmäysriskikorkeudella lentävien yksilöiden määrä. Tälle lintuvirrälle tuulivoimapuistosta syntyvää törmäysriskiä mallinnettiin ns. Bandin tasomallilla (Band 2007 & 2013). Arvio laadittiin kaikkien arvioitavien hankkeiden laajimpien vaihtoehtojen mukaisella 113 voimalan yhteismäärällä numeerisen törmäyskuolleisuusennusteen saamiseksi. Maastossa havainnoitaessa roottoreiden toimintakorkeutta, ns. riskikorkeutta, on eri yhteyksissä tulkittu hiukan eri tavoin. Myös roottoreiden koko vaihtelee hivenen hankkeittain. Laskelmissa linnun on tulkittu lentävän riskikorkeudella sen lentokorkeuden ollessa 60–230 metrin välillä. Roottoreiden halkaisijana on käytetty 133 metriä ja pyörimisnopeutena 10 sekuntia kierros. Eri lajeilla väistävien osuutena käytettiin tutkimustuloksiin perustuvia viimeisimpiä tietoja (mm. Scottish Natural Heritage 2010). Laskelmiin tarvittavat lajien fyysiset tiedot (mm. pituus, siipien kärkiväli, lentonopeus) perustuvat kirjallisuuteen.

Taulukko 1-7. Bandin mallilla saatavat kuolleisuusennusteet eri lajeille.

Laji	Riskikorkeudella lentävien osuus	Väistävien osuus	Kuolleisuusennuste (yksilöä/vuosi)
Laulujoutsen	63 %	98 %	7-12
Merihanhi	63 %	99 %	0,3-0,5
Metsähanhi	67 %	99 %	2-2,8
Lyhytnokkahanhi	67 %	99 %	0,2-0,4
Kiljuhanhi	67 %	99 %	0,0077-0,010
Merikotka	70 %	95 %	0,4-0,9
Piekana	67 %	98 %	0,4-1
Maakotka	50 %	99 %	0,01-0,03
Kurki	55 %	95 %	12-20

Mallinnuksien mukaan eniten törmäyksiä aiheutuisi tarkastelluissa lajeista kurjella, 12–20 yksilöä vuodessa, ja joutsenella 7-12 yksilöä vuodessa. Metsähanhia mallinnusten mukaan törmäisi keskimäärin 2-3 yksilöä vuodessa, muita hanhilajeja alle yksi yksilö vuodessa. Kiljuhanhia törmäisi nykyisen kannanarvion mukaisella yksilömäärällä keskimäärin yksi sadassa vuodessa. Piekanoja törmäisi yksi yksilö 1-2vuoden välein. Mallinnusten mukaan tarkastelluille lajeille aiheutuisi yhteensä 22–38 törmäystä vuodessa kevät- ja syysmuuton yhteydessä (taulukko 1-7).

On huomattava, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta riippuu muihinkin lukuihin. Epävarmuustekijöistä johtuen mallinnusta on pidettävä ainoastaan suuntaa antavana. On selvää, että lintujen käyttäytyminen alueella muuttuu osittain voimaloiden pystyttämisen jälkeen. Tässä käytetyt väistökertoimet ovat kuitenkin yleensä ottaen jo varovainen aliarvio muuttolintujen väistökyyvystä. Esimerkiksi jossain määrin samankaltaisissa olosuhteissa (eli rannikkoseudulla, metsäalueella), tehdyissä seurantatutkimuksissa Iin Olhavassa ja Ruotsin Uumajassa (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015 ja Graner ym. 2011) lintujen todettiin väistävän tehokkaasti tuulivoimaloita. Törmäysriski arvioitiin molemmilla alueilla hyvin pieneksi, eikä törmäyksiä juuri todettu. Ainaakin talvehtivilla hanhilla väistävien osuudeksi on arvioitu jopa 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2010).

Törmäysriskikuolleisuuden arvioinnin jälkeen arvioitiin populaatioihin kohdistuvaa riskiä (taulukko 1-8). Tässä käytettiin Koistisen (2004) esittämää tapaa, johon on lisätty viime vuosien kannan kasvukerroin. Näin saadaan ennuste kuolleisuuden aiheuttamasta populaatiomuutoksesta. Populaatioiden määrittely on hankalaa ja kiistanalaista. Tässä yhteydessä on käytetty Maanahkaisen tuulivoimapuiston linnustoselvityksen populaatioarvioita (vrt. Tuohimaa & Tikkanen 2010) ja lukuja on osin arvioitu uudestaan tiedon lisääntymisen ja kantojen muuttumisen vuoksi. Niiden tarkoitus on kuvata karkealla tasolla läpimuuttavien kantojen kokoa Pohjois-Pohjanmaalla Raahen seudulla. Kasvukertoimina on käytetty samoja arvoja kuin Keski-Pohjanmaan maakuntaliiton maakuntakaavaselvityksessä (Tikkanen & Tuohimaa 2014) tai yhteisvaikutusarviossa (FCG ja Pöyry 2012). Kuolevuusarvoina käytettiin törmäysmallinnusten korkeimpia ennusteita.

Taulukko 1-8. Ennustetun kuolleisuuden vaikutukset läpimuuttaviin populaatioihin.

Laji	Populaatio (yks.)	Kasvu-kerroin	Kuolleisuus maks. /vuosi	Populaatio 10 vuoden päästä ilman tuulivoimaloita	Populaatio 10 vuoden päästä tuulivoimaloiden toteutuessa	Ero
Laulujoutsen	25000	1,057	12	43520	43323	-0,5 %
Merihanhi	7000	1,03	0,5	9407	9401	-0,1 %
Metsähanhi	20000	0,96	2,8	13297	13277	-0,1 %
Lyhytnokkahanhi	3500	1,03	0,4	4704	4698	-0,1 %
Kiljuhanhi	70	1	0,01	70	70	-0,14 %
Merikotka	500	1,0575	0,9	875	860	-1,7 %
Maakotka	200	1,025	0,03	256	256	-0,1 %
Piekana	3000	1	0,6	3000	2994	-0,2 %
Kurki	25000	1,043	20	38088	37796	-0,8 %

Laskentaan valittujen oletusarvojen perusteella tuulivoimahankkeiden aiheuttamista populaation muutoksista suurin vaikutus kohdistuisi merikotkaan, joka vähentyisi pahimmassa tapauksessa 1,7 % kymmenessä vuodessa verrattuna tilanteeseen ilman tuulivoimahankkeiden toteutumista. Hankkeiden muodostama alue ei ole Pohjanlahden rannikkoseudun mittakaavassa erityisesti merikotkien "suosimaa" vaan lajin lentotiheys on korkeintaan keskimääräistä tasoa. Tämä johtuu merikotkien luontaisesta liikkuvuudesta ja lajille käytettävästä matalasta väistökertoimesta. Merikotkan, kurjen ja joutsenen kohdalla populaatiotason vaikutusten todennäköisyyttä vähentää huomattavasti lajien voimakas runsastuminen viime vuosikymmeninä. Arvioitu lisääntyvä kuolleisuus ei muuta lajien populaatioiden positiivista kehitystä taantumiseksi. Esitetyt populaatiovaikutukset on laskettu pahimman ennusteen mukaan, joten todellisuudessa vaikutukset muodostuvat vähäisemmiksi. Kaikilla lajeilla näin pieni kuolleisuuden kasvu tulisi lähes varmasti peittymään muiden kantoihin vaikuttavien tekijöiden taakse.

Kiljuhanhen populaatiomallinnukseen liittyy lajeista eniten epävarmuutta. Kiljuhanhipopulaation kasvukerrointa on vaikea arvioida, koska laji on ollut pitkään taantuva, mutta nyt aivan viimeisten vuosien ajan runsastuva. Jos kiljuhanhen noin 70 yksilön populaatio oletetaan vakaaksi, muutos populaatiossa 10 vuodessa on -0,14 %. Tämä on siis keskiarvotilanne, koska törmäystodennäköisyys lajilla on vain yksi törmäys sadassa vuodessa.

Pohjanlahden rannikon lintujen tärkeillä muuttoalueilla on suunnitteilla tai rakenteilla lukuisia tuulivoimapuistoja. Törmäyskuolleisuudesta aiheutuvia yhteisvaikutuksia on pyritty laskennallisesti arvioimaan maakuntaliittojen linnustoselvityksissä Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla (Tikkanen & Tuohimaa 2014). Laskennalliseksi törmäysmääräksi muuttolennon yhteydessä on mallinnoilla saatu maakuntakaavasunnitelmien tuulivoima-alueille yhteensä mm. kurjelle 80–250, metsähanhelle 90–200 ja joutsenelle 100–300 yksilöä vuodessa. Maakuntaliiton selvityksissä ylärajana on käytetty matalampia (95 %) väistökertoimia, mikä on huomioitava tuloksien vertailussa. Jos käytettäisiin samoja väistökertoimia, tässä tutkimuksessa tarkasteltujen hankkeiden suhdeluku kuolleisuudessa verrattuna maakuntakaavojen alueisiin olisi 7-10 % kokonaiskuolleisuudesta.

Kalajoen-Raahan tuulipuistojen muuttolintujen yhteisvaikutusarviossa (FCG ja Pöyry 2012) kuolleisuusennusteeksi muodostui metsähanhella 88, laulujoutsenella 117, merihanhella 35 ja lyhytnokkahanhella 11 yksilöä vuodessa. Merkittävimmiten vaikutukset arvioitiin metsähanhella, jonka taantumista tuulivoimarakentaminen mallinnusten mukaan kiihdyttäisi. Laskelmien vertailukelpoisuutta nyt tehtyyn tarkasteluun vähentää erilaiset parametrit, esimerkiksi väistökertoimena kaikilla lajeilla käytetty 95 %, joka nykytiedon valossa liioittelee voimakkaasti törmäysriskiä. Koska tässä yhteydessä tarkastellut lajit ovat kaikista hankealueiden muuttolintulajeista todennäköisesti vaikutuksille herkimmästä päästä, voidaan arvioida myös muihin lajeihin kohdistuvan vaikutuksen olevan korkeintaan samaa suuruusluokkaa.

Häiriö- ja estevaikutukset

Lintujen muuttokäyttäytyminen muuttuu osin tuulivoimalapuiston estevaikutuksen seurauksena. Tuulivoimapuistojen kiertämisestä aiheutuvat muuttomatkojen pituuden kasvut (arviolta keskimäärin muutamia kilometrejä) eivät tunnu suurelta suhteutettuna tuhansien kilometrien muuttomatkoihin. Lisäksi arvioitavien hankealueiden väliin jäävä noin kolmen kilometrin itä-länsisuuntainen aukko mahdollista lintujen lentämisen voimaa-alueiden välistä, jolloin kiertomatka ei ole yhtä pitkä. Muuttomatkan mahdollista pituuden kasvua voidaan tarkastella esimerkiksi metsähanhien osalta. Suomessa pesivien satelliittiseurattujen metsähanhien muuttomatkan kokonaispituus (kevät-, syys- ja sulkasatamuutto) oli joitakin tuhansia kilometrejä vuodessa, pisimmillään noin 6000 km (Paasivirta 2012). Tuulivoimahankkeiden kevät- ja syysmuuton yhteydessä aiheuttama muuttomatkan pituuden kasvu jää siten lähes varmasti alle yhden prosentin metsähanhien vuoden kokonaismuuttomatka. On toisaalta huomioitava, että väistöt ja kiertoliikkeet ovat linnun energiatalouden kannalta kuluttavampia kuin normaali muuttolento. Kun otetaan huomioon, että tämä vaikutus kohdistuu toistuvasti suureen osaan lajien populaatioita, kielteisiä vaikutuksia ei voida täysin pois sulkea. Tämän vaikutusmuodon merkittävyyttä on vaikea arvioida, koska se jo lähtökohtaisesti on vaikeasti tutkittava asia.

Monilla lintulajeilla on tyypillistä hyödyntää laajoja peltoalueita ruokailu- ja levähdysalueinaan. Ainakin paikoin Pohjanlahden rannikkoseudulla tuulivoimapuistot voivat tulevaisuudessa vaikeut-

taa lintuja hyödyntämästä peltoalueita ruokailuun. Ongelmallista voi myös olla, mikäli tuulivoimapuisto sijoittuisi tärkeän ruokailualueen ja yöpymisalueen väliin. Tietyillä alueilla esimerkiksi hanhien, joutsenten ja kurkien paikallisliikchedinnästä aiheutuvat läpilentomäärät ovatkin helposti monikymmenkertaisia verrattuna muuttolennon yhteydessä tapahtuviin läpilentoihin.

Tässä tarkastelluilla hankealueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole erityisiä isojen lintulajien kerääntymäalueita maastoseelvitysten perusteella. Hankkeet saattavat jonkin verran vaikeuttaa esimerkiksi kurkiparvia käyttämästä lähialueen soita tai peltoja yöpymiseen tai ruokailuun. Oulun seudun kansainvälisesti arvokas (IBA) lintujen kerääntymäalue sijoittuu hankealueiden länsi- ja pohjoispuolelle. Siihen näiden hankkeiden vaikutus arvioidaan vähäiseksi etäisyyden vuoksi.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastossa tehtäviin muuttolintututkimuksiin liittyy aina epävarmuuksia. Kaikkia lintuja ei havaita, ja sekä lentokorkeus- että etäisyysarvioihin tulee virheitä. Edelleen havainnoijan kokemus ja sääolosuhteet vaikuttavat tuloksiin. Lisäksi selvityksessä ei ole tarkasteltu yöllä tapahtuvaa muuttoa, jota ei ole mahdollista selvittää tavanomaisin muuttotarkkailumenetelmin. Tässä tarkastellut lajit ovat kuitenkin suurikokoisia, pääasiassa päivällä muuttavia ja siten etenkin roottorikorkeudella lentäessään suhteellisen helposti havaittavia lajeja. Havainnointia on ollut monena vuonna. Näistä syistä vaikutusten arvioinnin kannalta on saatu luotettava kuva lintumuutosta hankealueilla. Suuremmat epävarmuustekijät riippuvatkin törmäyskuolleisuuden ja populaatiomuutoksen arviointeihin. Esimerkiksi väistävien osuuteen vaikuttavat mm. sää- ja maasto-olosuhteet, jota laskelma ei huomioi. Näistä syistä numeerisia törmäysennusteita ja niiden vaikutuksia populaatioihin on pidettävä vain suuntaa antavana, mutta kuitenkin riittävänä johtopäätöksille. Kiljuhanhen populaatiomallinnukseen liittyy muita lajeja enemmän epävarmuutta populaation epävarman kannan kehityksen vuoksi.

1.7.3 Yhteenvedo muuttolinnustoon kohdistuvista yhteisvaikutuksista

Yhteenvedona tehdyt mallinnukset viittaavat siihen, että arvioidut hankkeet eivät edes laajimpina toteutuessaan aiheuttaisi merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia muuttolinnuille. Hankekokonaisuus lisää kuitenkin haittaa, jota koko Pohjanlahden rannikkoseudulle rakennettavasta tuulivoimasta muuttolinnuille tulee olemaan. Koko Suomen tai Pohjanlahden tuulivoimarakentamisesta aiheutuvaa vaikutusta ei voida luotettavasti toistaiseksi arvioida. Yksittäistä voimaa kohti tarkasteltuna arvioitavien hankkeiden aiheuttama haitta on kuitenkin todennäköisesti keskimääräistä suomalaista voimaa suurempi sen vuoksi, että hankealueet sijoittuvat useiden lajien päämuuttoreitille ja läpimuuttavat yksilömäärät ovat siksi keskimääräistä suurempia. Toisaalta hankkeista ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa muuttolintujen keskeisille ruokailu- ja levähdysalueille.

1.8 Melu- ja välkevaikutukset

Melu- ja välkevaikutusten tarkastelemiseksi laadittiin mallinnukset, joissa huomioitiin Karhukankaan, Kangastuulen, Navettakankaan, Hummastinvaaran, Isoneva I:n ja Isoneva II:n tuulivoimahankkeet. Melumallinnus tehtiin YM:n 2/2014 ohjeen mukaisesti (meluvyöhykelaskenta, reseptoripistelaskenta ja pienitaajuuden melun laskenta). Välkemallinnuksessa käytettiin WindPro 2.9 ohjelmistoa. Yhteisvaikutusmallinnusten erillisraporteissa (Liitteet 4 ja 5) on kuvattu menetelmät, lähtötiedot ja tulokset. Vaikutustentarkastelu rajataan pääasiassa alueille, joissa Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeilla voi olla melu- tai välkevaikutuksia.

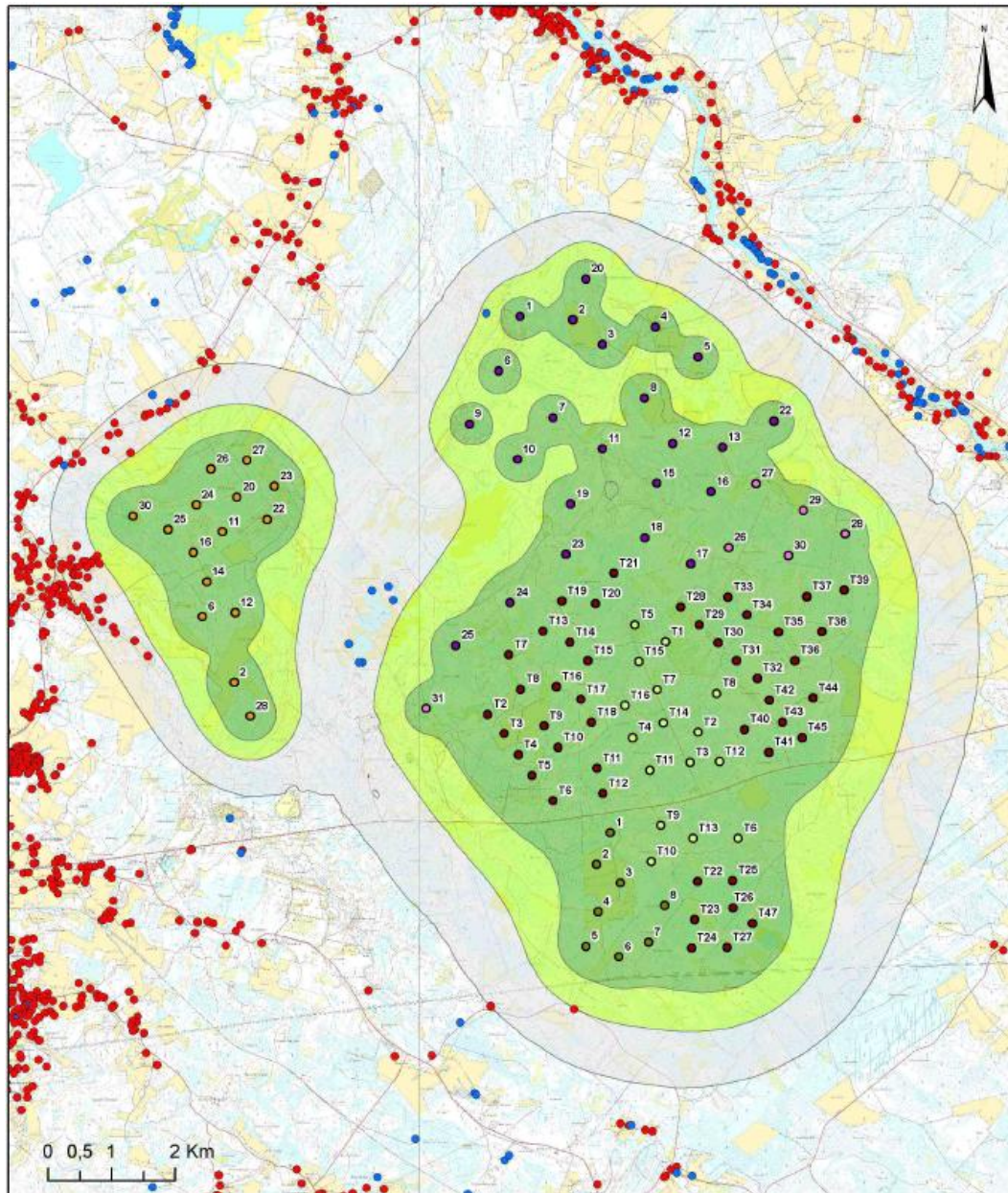
Melumallinnuksen mukaan Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset melutasot ylittyvät vain yhden loma-asunnon kohdalla, Isoneva I:n hankealueen luoteispuolella, missä yöajan ohjearvo 40 dB ylittyy. Muiden tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden ympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutaso on 40 dB tai alle. Kaikkien talojen kohdalla melutaso alittaa päiväajan ohjearvon 45 dB.

Hummastinjärvien rannan pohjoisosan loma-asutuksella merkittävin melu tulee mallinnuksen mukaisesti Isoneva I:n lähimmästä tuulivoimalasta. Järven eteläosaan voimakkain melutaso aiheutuu Isoneva II:n lähimmästä tuulivoimalasta. Hummastinjärvet sijoittuvat tuulivoimahankkei-

siin nähden siten, että järven eripuolille sijoittuvien hankkeiden melutasot eivät summaudu mallinnuksen kaltaisesti, koska mallinnuksessa oletetaan olevan myötätuuliolosuhde kaikkiin ilma-suuntiin. Summautuvien yhteismelutasojen sijasta tuulivoimaloiden ääntä todennäköisesti kuuluu useammin kuin tilanteessa, jossa vain järven toiselle puolelle rakentuisi tuulivoimaloita. Yöajan ohjearvon ylittävän loma-asunnon kohdalla merkittävin melulähde ovat pääosin Isoneva I:n pohjoisosan tuulivoimalaitokset, joista pelkästään voimala nro 1 aiheuttaa liki 39 dB melutasoa. Vastaavasti Siikajoen varrella tuulivoimaloita lähinnä olevien asuintalojen kohdalla pääosa melusta aiheutuu Isoneva I ja II lähimmistä tuulivoimalaitoksista sekä vähemmissä määrin melua aiheuttaa myös osasta Kangastuulen tuulivoimaloista. Navettakankaan eteläpuolella melu aiheutuu pääasiassa Navettakankaan tuulivoimalaitoksista sekä muutamasta Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimalasta. Hankealueiden reunamille sijoittuvien altistuvien kohteiden suuntaan mallinnuksen mukaiset yhteismelutasot ovat mahdollisia, koska lähimmät ja siten merkittävimmät tuulivoimalaitokset sijoittuvat saman otollisen tuulensuunnan alle. Karhukankaan ja Kangastuulen meluvaikutukset eivät ulotu merkittävässä määrin Hummastinvaaran lounais-luoteispuolen asu- tukselle.

Edellä mainittujen mallinnusten lisäksi mahdollisia Siikajokivarteen muodostuvia yhteismeluvai- kutuksia arvioitiin laadittujen mallinnusten, sekä Vartinojan hankkeen meluselvityksen perusteel- la (Promethor 2014). Melukartan mukaan 35 dB:n meluvyöhyke ei ulotu Siikajoen varteen. Täten Vartinojan mallinnuksen ja nyt tehdyn yhteismelumallinnuksen mukaan kaikkien hankkeiden ai- heuttama yhteismelu taso jää alle 40 desibeliin Siikajokilaakson asutuksessa. Siikajoen eripuolille sijoittuvilta hankealueilta melutasot eivät todennäköisesti summaudu mallinnuksen mukaisesti, vaan melun leviämisen kannalta edulliset tuulensuunnat ovat eri suunnista.

Pienitaajuisen melun laskenta tehtiin terssikaistoittain taajuusvälillä 20–200 hertsiä neljään re- septoripisteeseen, jotka sijoitettiin eri suuntien lähimpien loma-/asuinrakennusten kohdalle. Pis- teet ovat Hummastinjärvien pohjoisosassa (R1), Isoneva I:n luoteispuolella (R2), Siikajokivarres- sa (R3) ja Navettakankaan eteläpuolella (R4). Pienitaajuisen melun laskennan mukaan kaikki tuulivoimalaitokset huomioiden sisätiloihin arvioidut melutasot alittavat 545/2015 asetuksen mu- kaiset yöajan toimenpiderajat. Rakennusten ulkopuolelle lasketut tasot olivat reseptoripisteissä enimmillään 5-9 dB suurempia kuin sisätilojen yöajan toimenpiderajat, joten laskennan perus- teella ulkovaipalta vaadittavat ääneneristävyydet ovat kohtuullisella tasolla. Karhukankaan tuuli- voimahanke vaikuttaa reseptoripisteistä ja taajuuskaistoista riippuen yhteistasoihin 0-1 dB. Vas- taavasti Kangastuulen tuulivoimahankeen vaikutus yhteistasoihin on pisteessä Hummastinjärvien pohjoisosassa 1-4 dB, Isoneva I:n luoteispuolella 0-1 dB sekä Siikajokivarressa ja Navettakan- kaan eteläpuolella 0-3 dB.



RAMBOLL

Siikajoen tuulivoimahankeiden yhteisvaikutukset

Melumallinnus

Laskentamalli ISO 9613-2
YM:n 2/2014 laskentaparametrit
Laskentakorkeus mp + 4 m

Äänitaso, dB(A)

- 35-40
- 40-45
- >45

A.Ruhanen 1.10.2015

Liite 1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kangastuuli: HH 154 m / Lwa 108,5 dB
- Karhukangas: HH 160 m / Lwa 108,5 dB
- Isoneva I: HH 125 m / Lwa 105,0 dB
- Isoneva II: HH 150 m / Lwa 105,0 dB
- Hummastinvaara: HH 123 m / Lwa 107,5 dB
- Navettakangas: HH 137 m / Lwa 106,5 dB

Kuva 1-11. Melumallinnus tarkasteltavien hankkeiden meluvaikutuksista.

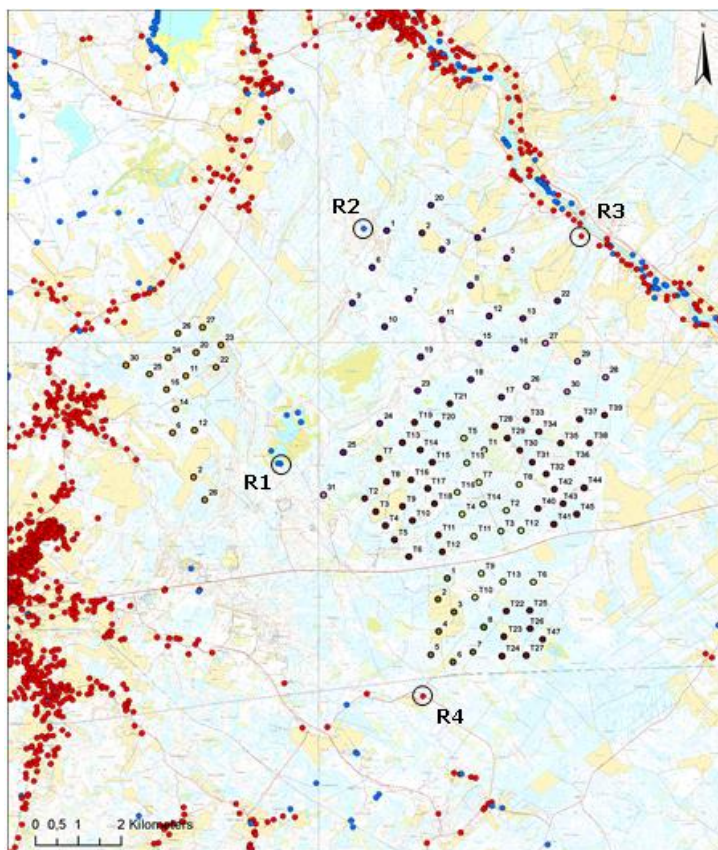
Yhteismelutaso ylittää yöajan ohjearvon 40 dB yhden lomarakennuksen kohdalla, jossa suurin meluvaikutus aiheutuu Isoneva I:n lähimmästä tuulivoimalaitoksesta, ja Kangastuulen vaikutus kyseisen rakennuksen kohdalla on hyvin vähäinen. Muualla hankkeita lähinnä olevilla asuin- ja lomarakennuksilla yhteismelutasot ovat alle ohjearvojen.

Välkevaikutukset (liikkuva varjo) ulottuvat tuulivoimalamallista ja dimensioista riippuen vain tietylle etäisyydelle. Koska liikkuva varjo ulottuu maksimissaan n. 2,5 km etäisyydelle tuulivoimalasta, suurin osa tarkastelussa mukana olleista tuulivoimaloista ei aiheuta ollenkaan välkettä lä-

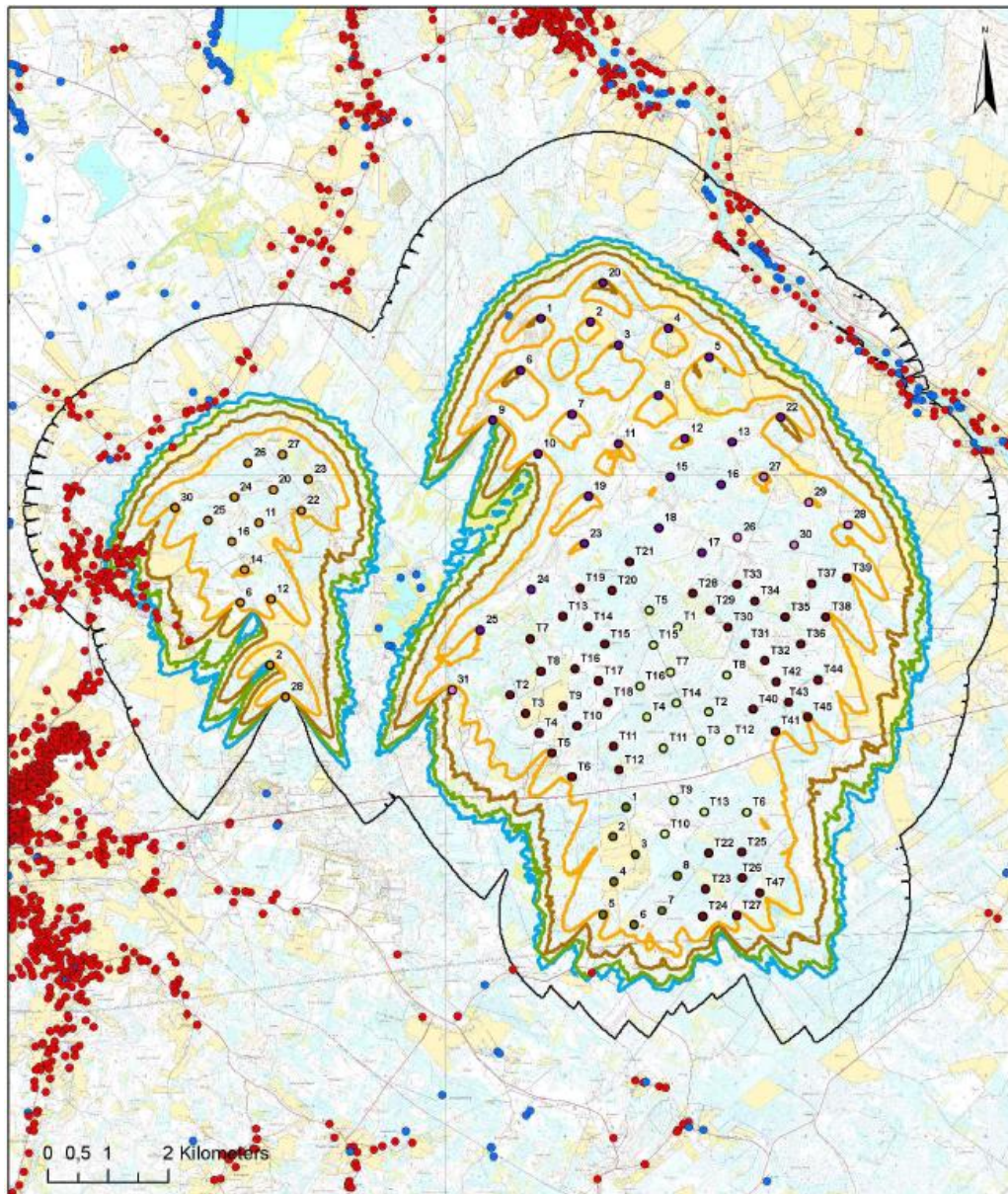
hiympäristön altistuviin kohteisiin. Yhteismallinnuksen mukaan välkemäärä ylittää 8 tuntia vuodessa usean asuintalon kohdalla Hummastinvaaran ympäristössä, yhden lomarakennuksen kohdalla Isonnevan hankealueen luoteispuolella ja yhden asuintalon kohdalla Navettakankaan eteläpuolella. Hummastinvaaran ympäristön altistus välkevaikutukselle muodostuu Hummastinvaaran tuulivoimalaitoksista, koska muilta hankealueilta on reilusti etäisyyttä alueelle. Hummastinjärvi- en eteläosan loma-asutukselle sijoitetussa reseptorissa (R1) välkevaikutukset aiheutuvat pääasiassa Isonneva I ja II lähimmistä tuulivoimaloista sekä vähäisemmissä määrin Hummastinvaaran sekä Kangastuulen muutamasta tuulivoimalasta. Isonnevan luoteispuolen loma-asunnolla (R2) yksi Isonneva I:n tuulivoimalaitos aiheuttaa selvästi eniten välkettä, myös muut Isonneva I:n pohjoisosan tuulivoimalaitokset lisäävät vuotuista välkemäärää. Siikajoen varren (R3) välkemäärät aiheutuvat Isonneva I ja II tuulivoimaloista. Navettakangasta lähinnä olevassa reseptoripisteessä R4 laskenta osoittaa, että välke aiheutuu muutamasta Navettakankaan ja muutamasta Kangastuulen tuulivoimalaitoksesta.

Siikajoen varren asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvaa yhteisvälkettä arvioitiin Vartinojan tuulivoimahankkeen yhteydessä tehdyn välkemallinnuksen (Empower 2012) ja nyt tehdyn yhteismallinnuksen avulla. Vartinojan mallinnuksessa mukana olleista tuulivoimalaitoksista osa on kuitenkin poistunut suunnitelmasta, joten Vartinojan mallinnus yliarvioi välkemääriä. Tuulivoimahankkeen osayleiskaavoituksesta vastaavan SWECO Oy:n mukaan poistoista johtuen mahdollinen välkehaitta poistui. Siikajokivarteen aiheutuva mahdollinen välkevaikutus muodostuu Isonneva I:n ja II:n, sekä Vartinoja I:n ja II:n tuulivoimaloista, eikä Kangastuulen tuulivoimahankkeen tuulivoimalat vahvista tätä yhteisvaikutusta.

Tarkasteltujen tuulivoimahankkeiden muodostuma vuotuinen välkevaikutus vaikutusalueella on pääsääntöisesti suositusarvon 8 h mukainen tai sen alapuolella. Suositusarvo 8 h ylittyy joidenkin rakennuksien kohdalla Hummastinvaaran ympäristössä (muodostuu Hummastinvaaran tuulivoimaloista), Isonneva I:n luoteispuolen lomarakennuksella (muodostuu Isonneva I:n tuulivoimaloista) ja Navettakankaan lounaispuolen asuintalolla (välkettä aiheutuu kahdesta Navettakankaan ja kahdesta Kangastuulen tuulivoimalaitoksesta).



Kuva 1-12. Välkemallinnuksen reseptoripisteiden sijainnit (R1-R4).

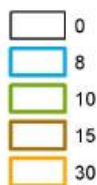


Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

A.Ruhanen 1.10.2015

Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa



- Kangastuuli: HH 154 m / roottori 132 m
- Karhukangas: HH 160 m / roottori 140 m
- Isoneva I: HH 125 m / roottori 130 m
- Isoneva II: HH 150 m / roottori 135 m
- Hummastinvaara: HH 123 m / roottori 136 m
- Navettakangas: HH 137 m / roottori 126 m
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

Liite 1

Kuva 1-123. Välkemallinnus tarkasteltavien hankkeiden välkevaikutuksista.

1.9 Sosiaaliset vaikutukset

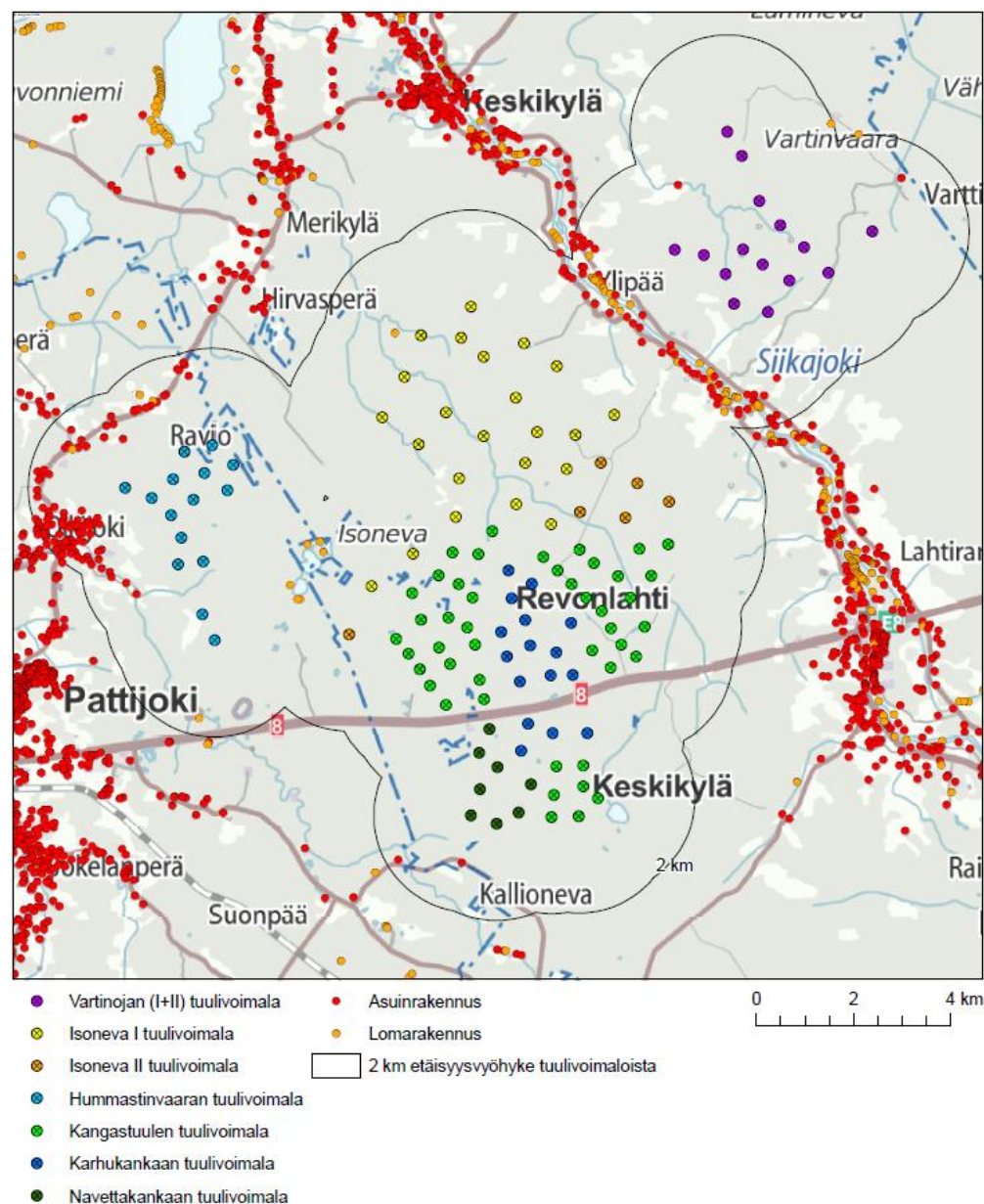
Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisten yhteisvaikutusten arviointi ei ole hankkeiden vertailua tai keskinäistä arvottamista, vaan pyrkimyksenä on luoda asiantuntija-arvioon perustuva näkemys hankkeiden sosiaalisista kokonaisvaikutuksista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa nykytilasta muodostetaan ensin kokonaiskuva eri lähtötietoaineistojen pohjalta, jonka jälkeen pyritään tunnistamaan vaikutuksille mahdollisesti erityisen herkäät kohteet/kylät/alueet ja luomaan yhteenveto vaikutuksista.

Tässä yhteisvaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty seuraavia aineistoja:

- muiden yhteisvaikutusten arviointien tulokset; erityisesti melu ja välke, maisema, maankäyttö sekä liikenne
- Kangastuulen ja Karhukankaan hankkeiden asukaskysely
- arvioijan kokemukset muiden tuulivoimahankkeiden sosiaalisten vaikutusten arviointiprosesseista (ei kirjallista lähdettä)

1.9.1 Vaikutukset asuinviihtyvyyteen

Yhteisvaikutusten tarkastelualue on metsätalousvaltaista. Hankkeita lähimmät asutuskeskittymät ovat Siikajokilaaksossa Revonlahden kyläalueella ja Ylipään ja Välikylän alueilla Siikajoenvarren suulla hankealueiden itä- ja koillispuolella. Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimalat sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä asutuksesta. Hummastinvaaran, Isoneva I:n ja II:n, Vartinojan ja Navettakankaan hankkeissa etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta asutukseen olisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan alle 2 km. (Kuva 1-14).



Kuva 1-14. Asutuksen sijoittuminen.

Asukaskyselyn vastaajia eniten huolettava tuulivoiman vaikutus on melu. Jos melu koetaan häiritseväksi, se vaikuttaa suoraan mahdollisuuksiin tai halukkuuteen viettää aikaa ulkoalueilla, rentoutumiseen ja asuinviihtyvyyteen. Lisäksi useissa tuulivoimatilaisuuksissa on noussut esiin asukkaiden huoli melun mahdollisista terveysvaikutuksista etenkin matalataajuusmelun suhteen.

Hummastinjärvien alueella kuusi vapaa-ajan asuntoa sijoittuu Kangastuulen, Isoneva I ja Hummastinvaaran hankealueiden vaikutusalueiden keskelle, lähimmillään 1,6 km etäisyydelle Isoneva I tuulivoimaloista. Meluarvot eivät kuitenkaan mallinnuksen mukaan ylitä Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaan annettuja päivä- ja yöajan ohjearvoja.

Kun liikutaan sallittujen ohjearvojen rajoilla, on odotettavissa, että melu koetaan viihtyisyyttä heikentävänä. Jo toteutuneilta tuulivoima-alueilta on kokemuksia, joiden mukaan osa asukkaista kokee melun selvästi viihtyisyyttä häiritsevänä ja arkista elämää ja olemista rajoittavana, vaikka voimaloiden mitatut meluarvot eivät ylitykään. Kuten meluvaikutusten arvioinnissa todetaan, äänen havaittavuus ajallisesti voi lisääntyä voimaloiden yhteisvaikutuksen seurauksena, mikä lisää haittaa asuinviihtyvyydelle, kun meluton aika vähenee. Myös muilla kuin yhteisvaikutusalueelle jäävillä kiinteistöillä melusta voidaan kokea olevan haittaa viihtyvyydelle. Haitta ei ole todennäköisesti niin riippuvainen hankkeiden yhteisvaikutuksesta, vaan kohdistunee lähimmän hankkeen vaikutuksiin.

Melun lisäksi asukkaat ovat usein huolissaan väkkeen vaikutuksesta asuinympäristön viihtyvyyteen ja esimerkiksi oleskeluunsa piha-alueilla tai auringosta nauttimiseen. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan väkkeelle asetettu vuotuinen raja-arvo 8 tuntia vuodessa tulisi ylittymään useilla kiinteistöillä Hummastinvaaran tuulivoimapuiston ympäristössä, yhden lomarakennuksen kohdalla Isonevan hankealueen luoteispuolella ja yhden asuintalon kohdalla Navettakankaan eteläpuolella. Hummastinvaaran ympäristön altistus aiheutuu Hummastinvaaran tuulivoimalaitoksista, koska muilta hankealueilta on reilusti etäisyyttä alueelle. Hummastinjärvien alueella sijaitseville loma-asunnoille vuotuinen väkemäärä jäisi alle 8 tuntiin.

Jokivarren kiinteistöille aiheutuu arviointien mukaan melu- ja välkehaittaa Isoneva I ja II voimaloista. Jokivarren kiinteistölle muodostuu melu- ja välkevaikutuksia myös itäpuolella sijaitsevan Vartinojan tuulivoimapuiston voimaloista. Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta voi olettaa, että Vartinojan tuulivoimalat lisäävät haittaa asuinviihtyvyydelle, kun voimaloita sijoittuisi jokivarren kiinteistöjen molemmin puolin.

Tuulivoimaloita tulisi näkymään maisemassa selkeästi mm. Revonlahden kylälle, Siikajoenvarren suulle Ylipään sekä Hummastinjärvien alueelle (kts. tarkemmin luku 1.6). Revonlahdella voimalat näkyisivät etenkin Lahtirannan peltoaukeilla, joista näkyisi kaikkien hankealueiden voimaloita, Kangastuulen aiheuttaessa voimakkaimmat maisemavaikutukset. Toisaalta maisemavaikutusten arvioinnin mukaan joenranta-asutukselta näkymiä ei tuulivoimaloille juuri avautuisi. Siikajoenvarren suulla Ylipään ja Välikylän alueella tulee paikoin olemaan avoimia näkymiä sekä Isoneva I ja II lähimpinä sijaitseviin tuulivoimaloihin, jotka leviävät laajana sektorina puiden latvojen yläpuolelle, että kauempana sijaitseviin Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloihin. Vartinojan tuulivoimalat näkyvät voimakkaasti paikoin Ylipään ja Välikylän alueilla niillä kohdin joista maisema avautuu idän suuntaan. Tämä lisää yhteisvaikutuksia alueelle. Hummastinjärvien alueella Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutuksia voimistavat eniten Isoneva I ja II yksittäiset tuulivoimalat sijoituessaan lähimmäksi Hummastinjärvien luoteisrannan tarkastelu-paikkaa 1,6 – 2,3 kilometrin etäisyyksille. Hummastinjärvien itäosaan, paikoin eteläosaan ja järvenselälle näkyy selvästi myös Hummastinvaaran tuulivoimaloita, jotka sijaitsevat lähimmillään reilun 2 km päässä. Näkyvimpanä kokonaisuutena Hummastinjärvien maisemassa tulevat kuitenkin näkymään Kangastuulen tuulivoimalat lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä.

Asukkaita huolettavat usein jo muutaman tuulivoimalan näkyminen asuinalueelleen etenkin maalaismaisilla alueilla, koska tuulivoimalan näkymisen koetaan muuttavan tuttua maisemaa, johon asukkaalla voi olla vuosikymmenienkin tunneside. Kun tuttuun maisemaan liitetään mielikuvia ja tunteita, maisemaa ei arvioida objektiivisesti vaan subjektiivisena kokemuksena. Pienikin muutos voidaan siis kokea häiriönä ja laajan tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos voidaan kokea raskaasti. Tilanteessa, jossa usean hankkeen tuulivoimaloita tulee näkymään esimerkiksi Revonlahden kylän alueella useilla eri näkemäsektoreilla, ei tuulivoimaloiden näkyminen rajoitu pelkäs-

tään tiettyjen asuinkiinteistön pihapiiriin, vaan tuulivoimalat ovat läsnä maisemassa esimerkiksi kylänraitilla liikuttaessa. Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeiden asukaskyselyn vastaajista noin 70 % piti hankkeiden aiheuttamaa muutosta maisemassa kielteisenä, mutta samaan aikaan noin viidesosa vastaajista ei arvioinut hankkeella olevan vaikutusta maisemaan ja noin 5 % koki hankkeen vaikutuksen maisemaan myönteisenä. Muutoksen siedettävyys onkin vahvasti yksilösidonnaista, eikä sitä yksiselitteisesti esimerkiksi etäisyys tuulivoimaloista. Vaikka osa ihmisistä voi kokea muutoksen maisemassa hyvin negatiivisena, ja jopa muuttaa pois alueelta, on todennäköistä, että useat ihmiset tottuvat ajan myötä muuttuneeseen maisemaan, jolloin tuulivoimaloiden näkymisen häiritsevyys vähenee.

Tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvan välkkeen lisäksi asuinviihtyvyyteen ja asuinympäristön luonteeseen voivat vaikuttaa tuulivoimaloiden lentoestevalot. Etenkin vilkkuva yöajan valkoinen valo voidaan havaita maisemassa jopa usean kymmenen kilometrin etäisyydellä. Kiinteä punainen yöajan valo aiheuttaa vähemmän huomiota ympäristöön. Suurimmillaan lentoestevalojen vaikutusten on arvioitu olevan Hummastinjärvien alueella, jossa erämaamainen maisema on muuten valoton. Hummastinjärvien ympäristön asutus on yksinomaan vapaa-ajan asutusta. Tyyneellä ja kirkkaalla säällä valojen heijastuminen veden pinnasta voi voimistaa kielteisenä koettuja vaikutuksia. Toinen merkittävä vaikutusalue on Siikajokivarren suun kulttuurimaiseman eteläosa, jossa Isonnevan tuulivoimaloiden lisäksi myös kauempana sijaitsevat osittain näkyvät Kangastuulen ja Karhukankaan voimaloiden lentoestevalot lisäävät vaikutusta. Revonlahdella alueilla, joissa tuulivoimaloita näkyy laajemmalla sektorilla, tulevat lentoestevalot osittain muuttamaan yömaisemaa, vaikka katuvalot ja muu valaistus jonkin verran tasoittavatkin niiden vaikutusta. Lentoestevalojen koetaan rikkovan maalaismaista maisemaa ja muistuttavan teollisten elementtien läsnäolosta myös pimeään aikaan, mikä koetaan kielteisenä vaikutuksena asuinympäristön viihtyvyyteen etenkin, jos alueelle on hakeuduttu tai siellä viihdytään luonnon ja maalaismaisuuuden vuoksi.

Kaiken kaikkiaan vaikutukset asuinviihtyvyyden osalta voimistuvat eri hankkeiden yhteisvaikutuksena ensisijaisesti Revonlahden kylällä, Hummastinjärvien alueella sekä Siikajoenvarren suulla Ylipään ja Välikylän alueilla. Muilla alueilla vaikutukset asuinviihtyvyyteen ovat selvemmin riippuvaisia lähimmästä yksittäisestä hankkeesta.

1.9.2 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Useampien tuulivoimahankkeiden toteutuessa, hiljaisten alueiden löytäminen vaikeutuu tai niille pääsy voi vaatia pidemmän siirtymän kuin aiemmin. Luonnon rauhaan vahvasti tukeutuvaa alueiden virkistyskäyttöä ovat vaellus ja muu ulkoilu (retkeily, hiihto, maastopyöräily, lenkkeily jne), marjastus ja sienestys.

Virallisia, maakuntakaavassa osoitettuja virkistysalueita ei ole Kangastuulen eikä Karhukankaan alueella, mutta asukaskyselyn mukaan alueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, luonnon tarkkailuun, metsästykseseen ja ratsastukseen. Hummastinjärvien retkeilyalue sijoittuu sen sijaan usean tuulivoima-alueen lähietäisyydelle (Hummastinvaara, Isonneva I ja II ja Kangastuuli). Hummastinvaaran alueella on Raahan kaupungin verkkosivujen mukaan (www.raahe.fi/hummastinvaaran_reitit) valittavana neljä erimittaista ulkoilureittiä (5, 10, 15 ja 25 km), joista vain pisin reitti ylittää Hummastinjärvien eteläosaan. Sivuilla on myös mainittu pisimmän ulkoilureitin lähistöllä olevista kivaineuksen louhosalueista, joiden alueella ajoittaiset räjäytystyöt ovat mahdollisia. Louhosalueista johtuen kyseiselle virkistysreitille aiheutuu jo nykytilassa ajoittaista häiriötä. Vaikka luontopolku ja laavu jäävätkin suuremmaksi osin metsäiselle alueelle, tuulivoimaloita näkyy ulkoilureitin avoimilla suoalueilla sekä rannassa, jonne luontoreitti päättyy. Tuulivoimaloita näkyy myös Hummastinjärvien selällä useasta eri ilmansuunnasta, ja vaikuttavat täten maiseman kokemiseen. Virkistyskäytölle aiheutuvaa maisemahaittaa lieventää, jos tuulivoimalat näkyvät vain osalle reittiä. Mikäli kaikki tai useimmat tuulivoimahankkeista toteutuvat, järviolueen ympäristössä on kuitenkin haasteellista löytää luonnonmaisemaa, jossa tuulivoimalat eivät näkyisi. Lisäksi jo aiemmin mainitun Hummastinjärvien alueen loma-asutukseen kohdistuvan meluhaitan voidaan osaltaan arvioida heikentävän myös alueen virkistyskäyttöarvoa. Vaikka tuulivoimaloista lähtevä ääni ei ylittäisikään sallittuja melun ohjearvoja, se voi maisemamuutoksen ohella häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta valita ko. alue retkikohteeksi.

Kangastuulen hankealueen itäosassa ja hankealueiden lähiympäristössä mm. Palokankaalla Kangastuulen ja Karhukankaan hankealueiden lounaispuolella sijaitsee metsästysseurojen käytössä olevia ampumaratoja. Hankealueiden länsipuolella valtatie 8 tuntumassa sijaitsee myös motocrossrata. Toiminnan luonteesta johtuen (ajoittain meluhäiriötä) niiden herkkyyks muutoksille arvioidaan matalaksi. Ampumaratojen ja motocrossradan käyttö ja toiminta voi jatkua ennallaan tuulivoimapuistojen toteutuessa ja niiden edellyttämät mahdolliset turva- ja suojaetäisyydet ratkaistaan hankekohtaisesti osayleiskaavoituksen yhteydessä.

Siikajokivarressa, Kangastuulen ja Karhukankaan hankealueiden itä- ja kaakkoispuolella on useita hevostiloja ja ratsastuskeskus ja länsipuolella Hummastinvaaran ravirata. Näistä kertyy matkaa lähimmille tuulivoimaloille noin 4-5 km. Hevosharrastajat ovat olleet Navettakankaan kaavanvalmistelun aikana huolissaan tuulivoimaloista, mutta Karhukankaan ja Kangastuulen YVA-menettelyn aikana ratsastukseen ja hevoselinkeinoon liittyvät huolet eivät ole korostuneet YVA-ohjelmista lausutuissa mielipiteissä tai asukaskyselyn vastauksissa. Ratsastusreittien tarkka sijainti ei ole tiedossa. Vaikutuksia ratsastukseen voi syntyä, mikäli hevoset vierastavat uutta elementtiä maisemassa ja reittejä joudutaan siitä syystä mukauttamaan ainakin aluksi. Rakentamisen aikana osan reittien käyttö voi tilapäisesti estyä.

Tuulivoimalat eivät estä alueen virkistyskäyttöä, mutta muuttavat ympäristön luonnetta ja siten mahdollisesti alueella kävijöiden profiilia tai määrää etenkin Hummastinjärvien alueella. Tuulivoimaloiden lähialueiden saavutettavuus paranee, kun tuulivoimaloille johtavat tiet parannetaan tai osin luodaan uusia huoltoteitä. Tämä voi helpottaa esim. marjastusta ja sienestystä ja satunnaisen retkeilijän kulkua alueelle/alueella, mutta häiritä erämaiseen maastoon hakeutuvaa.

Metsästyksen näkökulmasta hankealueet ovat melko merkittäviä hirvenmetsästysalueita. Hankealueilla ja niiden ympäristössä on runsas hirvikanta ja alueella on sekä hirvien kesä- että talvilaidunalueita. Tuulivoimapuistojen rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät normaalia pienemmiksi kyseisenä vuonna. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Yleisesti ottaen alueen hirvenmetsästäjät arvelevat laajempien tuulivoimapuistojen muuttavan hirvien kulkureittejä ja laajojen yhtenäisten metsästysalueiden pirstoutuvan tuulivoimahankkeiden rakentamisen myötä. Tieverkoston parantuessa pyynnin ja saaliin kuljetuksen arvioidaan paranevan alueellisesti.

Tuulivoima-alueelle voi tulla rajoituksia ampumalinjoihin ja –suuntiin myös tuulipuiston toiminnan aikana. Vaikutukset voivat ulottua suunnittelualan rajauksia laajemmalle, sillä metsästettäessä lähellä suunnittelualuetta on ampumasuunnat otettava huomioon. Riistanhoitoon voi kohdistua vaikutuksia, mikäli riistan talviruokintapaikka sijoittuu rakentamisalueelle. Yhteisvaikutusten merkittävyyden arviointi vaihtelee vähäisestä aina merkittävään, mikäli kaikki tiedossa olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat suunnitellun kokoisina. Lähialueella asuville metsästäjille alueiden metsästyks- ja virkistyskäytön heikkeneminen voidaan kokea merkittävänä kuntatasolla.

1.9.3 Asukkaiden huolet, pelot ja toiveet

Merkittävä sosiaalinen vaikutus on huoli hankkeen vaikutuksista ylipäätään, liittyen useisiin eri kysymyksiin ja epävarmuuteen hankkeen toteutumisesta. Stressaavin vaihe osallisille on usein se, kun hankkeen tiedetään olevan suunnitella, mutta ei vielä tiedetä milloin ja missä muodossa se lopulta toteutetaan, jos hanke ylipäätään toteutuu. Epävarmuuden koetaan vaikuttavan mahdollisuuksiin suunnitella tulevaisuutta esim. kiinteistöjen myynnin vaikeutuessa, kun ei tiedetä, kuinka lähelle tuulivoimalat tulevat sijoittumaan tai miten ne tulevat näkymään tutuissa maisemissa. Huoli hankkeiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa nousi myös esille asukaskyselyssä.

Useissa hankkeissa asukkaiden näkemykset perustuvat niin sanottuun toisen käden tietoon, mutta tässä tapauksessa hankkeiden lähialueiden asukkailla on jo omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista. Kyselyyn vastanneista 56 % oli nähnyt toiminnassa olevan yli 100 metriä korkean tuu-

livoimalan lähietäisyydeltä (alle 500 m) ja 31 % vastaajista kauempaa. Hankealueen lähialueilla sijaitsevia tuotantovaiheessa olevia tuulivoima-alueita ovat mm. Raahessa sijaitsevat Kopsa I ja II sekä Pyhäjoen Mäkikankaan tuulipuisto.

Karhukankaan ja Kangastuulen hankkeiden asukaskyselyn perusteella asukkaiden suurimpia huolenaiheita ovat melu, maiseman muuttuminen, vaikutukset linnustoon sekä välke. Kangastuulen ja Karhukankaan YVA-ohjelmista annetuissa mielipiteissä, sekä asukaskyselyn vapaamuotoisissa vastauksissa nostettiin esille huoli liiallisen tuulivoimarakentamisen kielteisten vaikutusten kohdistumisesta etenkin Revonlahden kylän alueelle. Useissa kommentteissa alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden määrää ja kokoa pidettiin jopa yksittäisissä hankkeissa liian suurena, ja huolta herätti myös virkamiesten resurssien riittävyys valvoa useita samalle alueelle kohdistuvia hankkeita. Voimaloiden toivottiin sijoittuvan mahdollisimman kauas asutuksesta, vähintään 2-5 km etäisyydelle.

Usean hankkeen samanaikainen suunnittelu todennäköisesti lisää epävarmuutta siitä, mitä on tulossa. Toteutuvatko kaikki suunnitellut hankkeet, osa niistä vai ei mikään? Mikä on hankkeiden toteutumisaikataulu, millaiset ovat vaikutukset, ovatko vaikutusarvioinnit riittävän täsmällisiä kuvaamaan odotettavissa olevia vaikutuksia ja niiden ulottumista asuin- ja elinympäristössä, vaikuttaako rakentaminen kiinteistöjen arvoon jne. Vaikka osaan kysymyksistä pystytään vastaamaan melko täsmällisesti ja siten lieventämään epävarmuutta, moni kysymys ratkeaa vasta pitkänkin ajan kuluttua. Pääosin asukkaiden suurin huoli kohdistuu heitä lähinnä olevaan hankkeeseen, mutta useiden hankkeiden vaikutusalueella olevilla epävarmuus voi jatkua pidempään.

1.9.4 Vaikutukset elinkeinoinhin

Kangastuulen alue, kuten muutkin yhteisvaikutusten tarkastelussa olevat tuulivoimahankkeet ovat pääasiassa metsätalouden piirissä ja metsätalous voi jatkua alueilla edelleen tuulivoimapuistojen rakentamisen jälkeen.

Jos hankkeissa pyritään käyttämään paikallista työvoimaa, voivat hankkeet toteutuessaan työllistää Siikajoella ja lähikunnissa etenkin rakennusvaiheessa usealla eri elinkeinoelämän alalla (mm., konevuokraus, maansiirto, majoitus, ravitsemus ja muut palvelut). Tuulivoiman suoria vaikutuksia Siikajoen ja lähikuntien elinkeinoelämään on kuitenkin vaikea arvioida etukäteen.

Alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääosin yksityisten maanomistajien maille, ja maanomistajille maksettavia vuokrasummia voidaan pitää merkittävänä suhteessa metsätalouden käytöstä poistuvaan suhteellisen pieneen maapinta-alaan. Tämän lisäksi tuulivoimaloista kertyy Siikajoen kunnalle kiinteistövero, jota useiden hankkeiden toteutuessa voidaan pitää merkittävänä tulonlähteenä kunnalle.

1.9.5 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maisemamuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin asuinviihtyvyydessä ja alueiden virkistyskäytössä. Myös asukaskyselyn vastaajat arvelivat sähköjohdon rakentamisen aiheuttamien vaikutusten kohdistuvan eniten maisemaan. Hummastinvaaran, Karhukankaan, Navettakankaan ja Kangastuulen tuulivoimapuistojen yhteinen voimajohto tulisi pääosin kulkemaan valmiissa, noin 20 m laajennettavassa voimajohtokäytävässä metsäisillä alueilla aiheuttaen maisema-arvioinnin mukaan vain vähäisiä paikallisia yhteisvaikutuksia. Vaikutukset maisemaan arvioidaan vähäisiksi myös voimalinjan ylittäessä kaksi peltoaukeaa Revonlahdella Siikajokivarressa voimajohtoon kulkiessa olemassa olevan voimajohtojon rinnalla.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron sosiaaliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

2. LÄHTEET

Etelä-Pohjanmaan liitto 2014: Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. vaihekaava I - tuulivoima. maakuntakaavan linnustovaikutukset. Julkaisu A:47. 80 s.

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>

FCG Finnish Consulting Group Oy ja Pöyry Environment 2012. Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi. Loppuraportti.

FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015 : Iin Olhavan tuulivoimapuiston – linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. erillisraportti. Tuuliwatti Oy.

Granér A., Lindberg N. & Bernhold A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisessy konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

Hölttä 2013: Lintujenmuuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

Luonnonvarakeskus 2015: Vuoden 2015 kesälaskennan lajiraportit. <https://riistakolmiot.fi/raportit/>

Paasivirta, A. 2012: Taigametsähanhen (*Anser fabalis fabalis*) mukana muutolla ja tutkimusta tekemässä. Aureola 33:6-10.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi. 114 s.

Ramboll & Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013: Tuulivoimaselvitys 2013. Raportti. 50 s.

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

Suomen Hyötytuuli Oy ja Element Power, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset, melumallinnus (Ramboll 2.9.2015)

Suomen Hyötytuuli Oy ja Element Power, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset, väkumallinnus (Ramboll 2.9.2015)

Tikkanen, H. ja H. Tuohimaa 2014: Keski-pohjanmaan maakunnan 4. vaihekaava- Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll Finland Oy. Keski-Pohjanmaan liitto.

Tuohimaa, H. 2009: Hanhikiven linnusto – kooste viiden harrastajan havainnoista vuosilta 1996 – 2009. <http://www.fennovoima.fi/userData/fennovoima/doc/lisaselvitykset/Pyhajoki-linnusto2.pdf> (viitattu 5.4.2010).

Tuohimaa, H. ja H. Tikkanen 2010: Maanahkaisen merituulipuiston linnustoeselvitys ja vaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy 2010. 84 s. + liitteet.