

KAAVASELOSTUS

20.6.2016,
tark. 17.10.2016

SIIKAJOEN KUNTA

KARHUKANKAAN TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA



RAMBOLL

HYÖTY
TUULI®

Laatijat **Ida Montell, Timo Laitinen, Arttu Ruhanen, Kirsi Leh-**
tinen, Jussi Mäkinen ja Miia Nurminen-Piirainen
Tarkistaja **Pirjo Pellikka**
Päivämäärä **20.6.2016, tark. 3.10.2016 ja 17.10.2016**
Kuvaus **Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava**

		2
1	JOHDANTO	7
1.1	Kaavan tarkoitus	7
1.2	Kaava-alueen sijainti	8
1.3	Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus	8
1.4	Osallinen ja osallistuminen	10
1.5	Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus	11
1.6	Tavoitteet	11
1.6.1	Valtakunnallinen ilmasto- ja energiapolitiikka	11
1.6.2	Alueelliset ja maakunnalliset tavoitteet	12
1.6.3	Tuulivoimayhtiön tavoitteet	12
1.7	Tuulivoimarakentamisen suunnittelu	12
2	TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS	13
2.1	Tuulivoimaloiden tekninen kuvaus	13
2.2	Rakentamis- ja huoltotiet sekä kenttäalueet	13
2.3	Tuulivoimapuiston rakentaminen	13
2.4	Tuulivoimaloiden toiminta-aika, huolto ja ylläpito	14
2.5	Tuulivoimapuiston käytöstä poisto	14
3	SÄHKÖNSIIRTO	15
3.1	Tuulivoimapuiston sähköasema, puiston sisäinen maakaapelointi ja kanta-verkkoon liittyminen	15
4	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	15
4.1	YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot	18
4.2	Yhteysviranomaisen lausunto Karhukankaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta	19
4.3	YVA-lausunnon huomioiminen	19
5	LAADITUT SELVITYKSET	23
5.1	Laaditut selvitykset	23
6	SUUNNITTELUYMPÄRISTÖ	24
6.1	Maankäyttö ja asuminen	24
6.2	Maankäytön suunnittelutilanne	26
6.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	26
6.2.2	Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat	27
6.3	Vireillä olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat	28
6.3.1	Yleiskaavat ja asemakaavat	29
6.4	Rakennusjärjestys	32
6.5	Maanomistus	32
6.6	Pohjakartta ja rakennustiedot	32
6.7	Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	33
6.8	Kasvillisuus ja luontotyypit	36
6.8.1	Arvokkaat luontokohteet	36
6.9	Luonnonsuojelu	38
6.10	Luontodirektiivin liitteen IV lajit	39

		3
6.11	Linnusto	39
6.11.1	Arvokkaat linnustoalueet	39
6.11.2	Pesimälinnusto	40
6.11.3	Muuttava linnusto	41
6.11.4	Levähävä linnusto	45
6.12	Maaeläimistö.....	45
6.13	Maisema ja kulttuuriympäristö	45
6.13.1	Maisemanrakenteen osatekijät	45
6.14	Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet.....	47
6.14.1	Muinaisjäännökset	52
6.15	Tiestö ja liikenne	54
6.16	Lentoestepinnat	54
6.17	Melu.....	55
6.18	Tuulisuus.....	55
7	OSAYLEISKAVALUONNOS	56
7.1	Osayleiskaavaluonnoksen periaatteet	56
7.2	Luonnosvaiheen kuuleminen	56
7.3	Luonnosvaiheen jälkeen tehdyt selvitykset.....	57
8	OSAYLEISKAVAEHDOTUS	58
8.1	Ehdotusvaiheen kuuleminen	58
8.2	Ehdotusvaiheen jälkeen tehdyt muutokset	59
9	KAAVARATKAISU	59
9.1	Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset	59
9.2	Muut merkinnät ja määräykset.....	59
9.3	Luonnonsuojelu ja muinaisjäännökset	60
9.4	Tuulivoimapuiston rakentamista koskevat merkinnät ja määräykset	60
9.5	Kaava koskevat yleiset määräykset.....	61
10	OSAYLEISKAAVAN VAIKUTUKSET	62
10.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	62
10.2	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin	64
10.2.1	Vaikutukset lähimaisemaan, etäisyys voimaloista alle 6 km	68
10.2.2	Vaikutukset kaukomaisemaan, etäisyys voimaloista yli 6 km.....	71
10.2.3	Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä -kohteisiin.....	73
10.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	76
10.4	Vaikutukset luonnonsuojeluun	77
10.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja uhanalaisiin lajeihin.....	78
10.6	Vaikutukset maaeläimistöön	79
10.7	Vaikutukset linnustoon.....	80
10.7.1	Pesimälinnusto	81
10.7.2	Muuttolinnusto	82
10.7.3	Estevaikutus	84
10.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään	84
10.9	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	84
10.10	Liikenteelliset vaikutukset.....	85

10.11	Meluvaikutukset.....	86
10.12	Välkevaikutukset.....	93
10.13	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun.....	96
10.14	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	96
10.15	Vaikutukset lentoliikenteeseen.....	99
10.16	Vaikutukset turvallisuuteen.....	100
10.17	Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin.....	103
10.18	Vaikutuksen metsästyksen ja riistanhoitoon.....	104
10.19	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	104
10.20	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	106
10.20.1	Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.....	107
10.20.2	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	108
10.20.3	Yhteisvaikutukset linnustoon.....	112
10.20.4	Melun yhteisvaikutukset.....	113
10.20.5	Välkkeen yhteisvaikutukset.....	117
11	KAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN JA MAAKUNTAKAAVAAN	120
11.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	120
11.2	Kaavan suhde maakuntakaavaan.....	123
12	OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN.....	124
12.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat ja seuranta.....	124
12.2	Toteuttaminen	125
13	SEURANTA.....	126
13.1	Linnusto	126
13.2	Muu eläimistö	126
13.3	Melu ja välke	126
13.4	Maisema	126
13.5	Elinolot ja viihtyvyys	127
14	LÄHDELUETTELO	128

Liitteet

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (tark. 20.6.2016)
- Liite 2. Kooste osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saaduista lausunnoista ja vastineet
- Liite 3. Karhukankaan tuulivoimahankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liite 4. Karhukankaan pesimälinnustoselvitys (31.5.2016)
- Liite 5. Natura-arvioinnin tarveharkinta (*vain viranomaiskäyttöön*)
- Liite 6. Rakentamisalueselvitys
- Liite 7. Muinaisjäännösinventointi
- Liite 8. Havainnekuvat (13.9.2016)
- Liite 9. Melumallinnus (31.5.2016, tark. 13.10.2016)
- Liite 10. Välkemallinnus (31.5.2016)
- Liite 11. Viranomaistyöneuvottelun 12.5.2016 muistio
- Liite 12. Vastineet kaavaluonnoksesta saatuun palautteeseen
- Liite 13. Vastineet kaavaehdotuksesta saatuun palautteeseen
- Liite 14. Yhteisvaikutusten melumallinnus (tark.13.10.2016)
- Liite 15. Yhteisvaikutusten välkemallinnus
- Liite 16. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta
(<http://www.ymparisto.fi/karhukankaantuulivoimayva>)
- Liite 17. YVA-selostus (<http://www.ymparisto.fi/karhukankaantuulivoimayva>)

Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista

- Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen arviointiselostus
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen liityntävoimajohdon luontoselvitys. Ahma Ympäristö Oy.
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen lepakkoselvitys
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen pesimälinnustoselvitys
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen metsäkanalintuselvitys
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen syysmuuttomuuttoselvitys
- Karhukankaan tuulivoimahankkeen kevätmuuttomuuttoselvitys
- Kangastuulen tuulivoimahankkeen linnustoselvitys. Ahma Ympäristö Oy.
- Kangastuulen tuulivoimahankkeen linnustoselvitys. Ahma Ympäristö Oy. *Vain viranomaiskäyttöön*
- Natura-arvioinnin tarveharkinta, Siikajoen lintuvedet ja suot. *Vain viranomaiskäyttöön*
- Asukaskysely
- Yhteisvaikutusselvityksen osa-aluekartat
- Yhteisvaikutusselvityksen kuvasovitteet
- Yhteisvaikutusselvityksen näkyvyysanalyysit
- Yhteisvaikutusselvityksen meluraportti
- Yhteisvaikutusselvityksen välkeraportti
- Yhteysviranomaisen lausunto Karhukankaan tuulivoimahankkeen arviointiselostuksesta

Karhukankaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja -selostus liitteineen on luettavissa ELY-keskuksen internetsivuilta. <http://www.ymparisto.fi/karhukankaantuulivoimayva>

PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Tämä osayleiskaavaselostus koskee 20. päivänä kesäkuuta 2016 päivättyä ja 3.10.2016 tarkistettua osayleiskaavakarttaa.

Vireille tulo

Siikajoen kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 24.11.2014 (334 §) Karhukankaan tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta sekä kaavan vireille tulosta. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 15.12.2014–30.1.2015 välisenä aikana.

Valmisteluvaiheen kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli valmisteluaineiston 26.10.2015 § 324. Valmisteluaineisto on asetettu nähtäville 10.12.2015–5.2.2016 väliseksi ajaksi.

Ehdotusvaiheen kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli kaavaehdotuksen 20.6.2016 § 216. Kaavan ehdotusaineisto on asetettu nähtäville 4.7.–31.8.2016 väliseksi ajaksi.

Kunnanhallituksen hyväksyminen

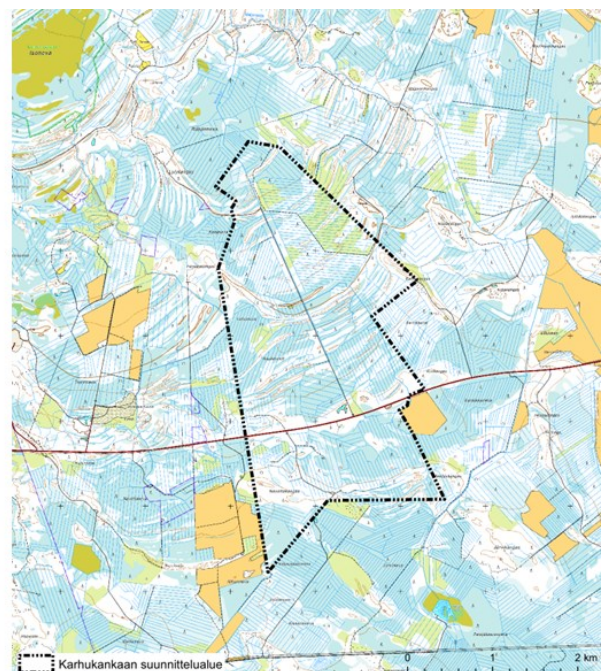
Kunnanhallitus on esittänyt kunnanvaltuustolle osayleiskaavan hyväksymistä 17.10.2016 § 303.

Kunnanvaltuuston hyväksyminen

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan 2.11.2016 § 92.

Kaavan tarkoitus ja kaava-alue

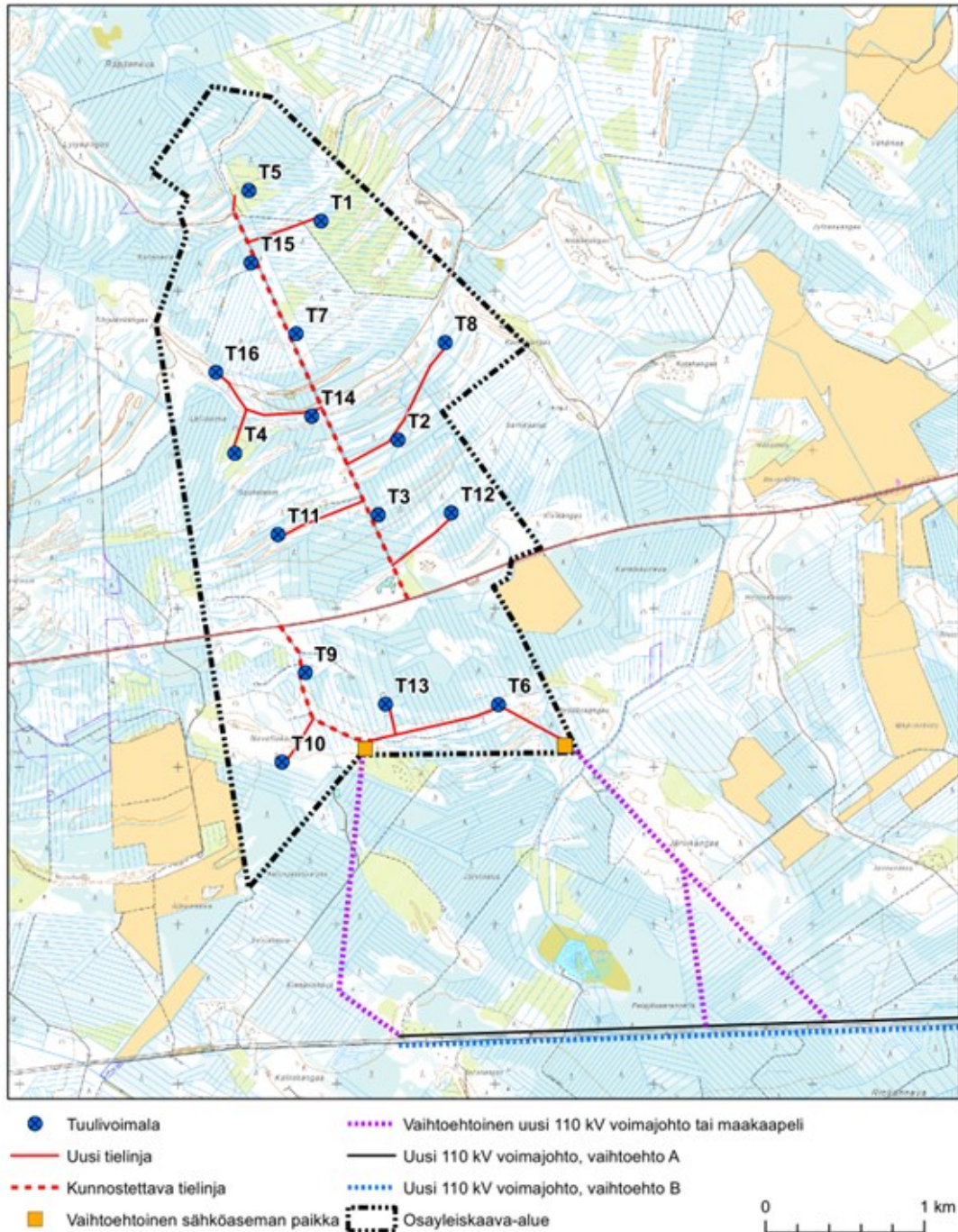
Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvän sähkönsiirto-verkoston, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisen. Osayleiskaava laaditaan siten, että sitä on mahdollista käyttää osayleiskaavaan perustuvien tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Kaava-alue sijaitsee Siikajoen kunnan länsiosassa. Siikajoen keskusta sijaitsee suunnittelualueesta kaakossa noin 12 kilometrin etäisyydellä, Siikajoenkylän taajama noin 10 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa ja Revonlahden taajama noin viiden kilometrin etäisyydellä idässä. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 780 hehtaaria. Alueelle suunnitellaan enimmillään 16 kokonaiskorkeudeltaan enintään 230 metrin korkeista voimalaa.



1 JOHDANTO

1.1 Kaavan tarkoitus

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee 16 tuulivoimalan rakentamista Karhukankaan alueelle. Tuuli-voimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä ja maakaapeista, tuulipuiston sähköasemasta (kaksi vaihtoehtoista paikkaa, joista vain toinen toteutuu) ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on 780 ha. Laadittavalla kaavalla mahdollistetaan laajimmillaan 16 voimalan toteuttaminen kaava-alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 3-5 MW ja tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaisteho 48–80 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on kaavalla määritetty korkeintaan 230 metriin.



Kuva 1—1. Kaavassa esitettävä voimaloiden sijoitussuunnitelma.

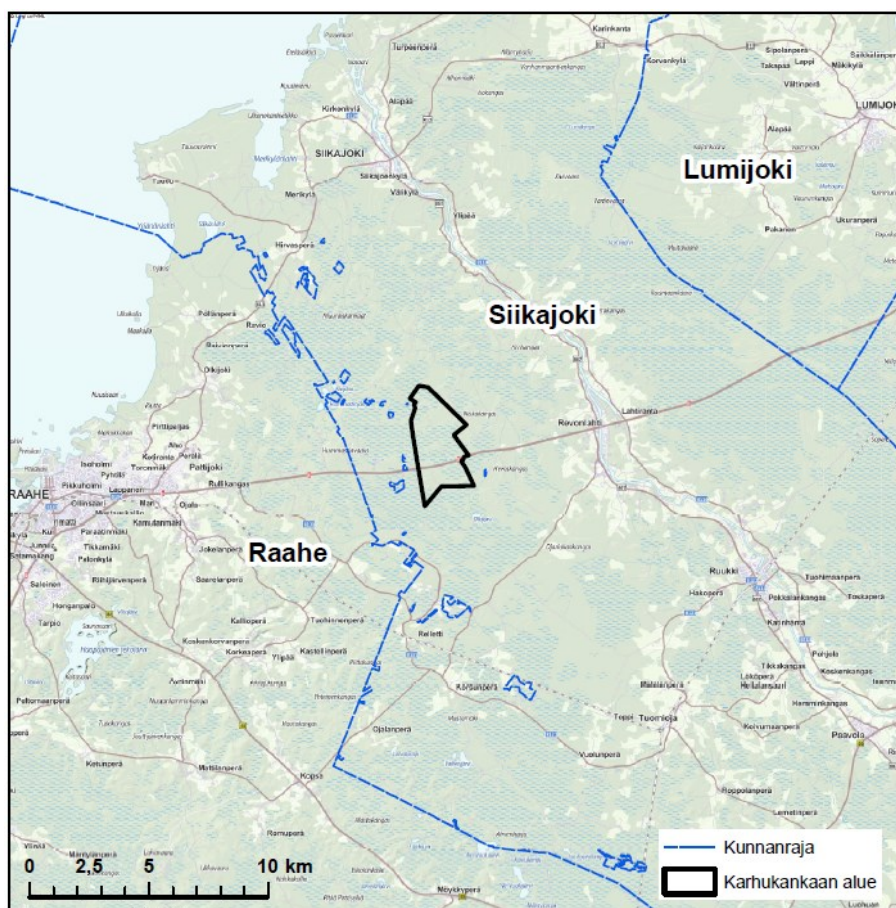
Kaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena kaavana, jolloin kaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Karhukankaan ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittaessa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

Suomen Hyötytuuli Oy:ssä hankkeesta ovat vastanneet hankekehitysinsinööri Teemu Molkkari ja hankekehityspäällikkö Miia Wallen.

Siikajoen kunnasta osayleiskaavatyötä ovat ohjanneet kunnanjohtaja Kaisu Tuomi ja maanmittausinsinööri Merja Ojanperä. Kaavaa laatii Ramboll Finland Oy, jossa työstä on vastannut projektipäällikkö, FM Miia Nurminen-Piirainen (YKS-513). YVA-menettelyn projektipäällikköinä on toiminut Rambolilta projektipäällikkö, FM Kirsi Lehtinen.

1.2 Kaava-alueen sijainti

Kaava-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Siikajoen kunnan länsiosassa. Siikajoen keskusta sijaitsee kaakossa noin 12 kilometrin etäisyydellä, Siikajoenkylän taajama noin 10 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa ja Raahen keskusta noin 15 kilometrin etäisyydellä lännessä. Revonlahden taajama sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä idässä. Lumijoen kunnan kuntakeskus sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä koillisessa. Alueen halki kulkee valtatie 8.



Kuva 1–2. Kaava-alueen sijainti.

1.3 Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan lailla kaupunginvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suoje-lualueet ja -kohteet.

Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §):

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset.

Kaavan mittakaava on 1:10 000.

1.4 Osallinen ja osallistuminen

Osallisia ovat alueen kiinteistönomistajat sekä ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin nyt laadittava kaava huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

Osalliset	Osallistuminen
Maanomistajat: maanomistajat, jakokunnat, muut kaava-alueen ja siihen rajoittuvien alueiden maanomistajat	Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa
Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa	Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa
Viranomaiset: Siikajoen kunnan hallintokunnat ja viranhaltijat, Raahen kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi, Digita Oy, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat, Jokilaaksojen pelastuslaitos, Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhoito, Ficora, Metsähallitus	Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta MRL:n mukaiset viranomaisneuvottelut valmistelu- ja ehdotusvaiheessa Lausunnot luonnos- ja ehdotusvaiheessa Muu viranomaisyhteistyö koko prosessin ajan
Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään: Luonnonsuojeluyhdistykset, elinkeinoelämän yhdistykset, metsänhoitoyhdistykset, museo- ja kotiseutuyhdistykset, riistanhoitoyhdistykset, metsästysseurat ym. yhdistykset, energiayhtiöt, jätehuolto-yhtiöt, kylätoimikunnat, ym. paikalliset yhdistykset	Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa

Aloituvaihe

Karhukankaan tuulivoimapuiston vireille tulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osayleiskaavan vireille tulosta on tiedotettu Siikajoen kunnan virallisissa kuuluslehdissä, kunnan ilmoitustaululla ja kunnan www-sivuilla. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on kuvattu suunnittelun kohde, alustava aikataulu, suunnittelun tavoitteet, osallistumisen järjestelyt sekä ympäristövaikutusten selvittämisen perusteet. Osallisilla ja muilla kuntalaisilla on mahdollisuus antaa kirjallista tai suullista palautetta osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta kaavaehdotuksen nähtävillä asettamiseen saakka. Ajantasainen OAS, jota päivitetään aina kaavaehdotuksen nähtävillä asettamiseen asti, on nähtävillä Siikajoen kunnassa ja kunnan kotisivuilla (www.siikajoki.fi).

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 15.12.2014–30.1.2015 välisen ajan, jolloin siitä pyydettiin viranomaislausunnot. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta lausunnon antoivat: Museovirasto, Pääesikunta, Trafi, Fingrid, Pohjois-Pohjanmaan museo ja Suomen Moottorilentäjien Liitto ry. Pääesikunnan ja Suomen Moottorilentäjien Liiton palautetta ei oltu yksilöity koskemaan ainoastaan Karhukankaan kaavahanketta, vaan palaute oli annettu yhtenäisenä Karhukankaan, Kangastuulen ja Isonen laajennusten osalta. Lausuntojen tiivistelmät ja niihin laaditut vastineet on esitetty **liitteessä 2**.

Kaavoituksen rinnalla käynnistyneen YVA-menettelyn YVA-ohjelma sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelma esiteltiin yhteisessä yleisötilaisuudessa Siikajoella 25.2.2015. Yhteysviranomaisen on

antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 22.5.2014 (POPELY/143/2015). Lausunnon tai mielipiteen YVA-ohjelmasta jätti yhteensä 24 tahoa.

Luonnosvaihe

Siikajoen kunnanhallitus päätti 26.10.2015 § 324 asettaa Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaaluonnoksen MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaaluonnos oli nähtävillä 10.12.2015–5.2.2016 välisen ajan Siikajoen kunnanvirastossa (Siikasavontie 1a, Ruukki) ja kunnan internetsivuilla. Kaavaaluonnoksen nähtävilläolona järjestettiin avoin yleisötilaisuus 28.1.2016. Samassa yleisötilaisuudessa esiteltiin myös Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeiden YVA-selostukset sekä Kangastuulen alustava kaavaaluonnos.

Karhukankaan osayleiskaavan kaavaaluonnoksesta pyydettiin viranomaislausunnot, joita saatiin 12 kappaletta. Mielipiteitä kaavasta jätettiin 12 kappaletta. Lausuntojen ja mielipiteiden tiivistelmät sekä niihin laaditut vastineet on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 12**.

Ehdotusvaihe

Siikajoen kunnanhallitus päätti 20.6.2016 § 216 asettaa Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaehdotuksen julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaaluonnos oli nähtävillä 4.7–31.8.2016 välisen ajan Siikajoen kunnanvirastossa (Siikasavontie 1a, Ruukki) ja kunnan internetsivuilla. Kaavaaluonnoksen nähtävilläolona järjestettiin avoin yleisötilaisuus 18.8.2016 Revonlahden koululla.

Kaavaehdotuksesta pyydettiin viranomaislausunnot, joita saatiin 12 kappaletta. Muistutuksia kaavasta jätettiin 8 kappaletta (yksi nimilistä). Lausuntojen ja muistutusten tiivistelmät sekä niihin laaditut vastineet on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 13**.

1.5 Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus

MRL:n 66 §:n mukainen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 29.9.2015 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Viranomaistyöneuvottelu kaavan luonnosvaiheen palautteesta ja YVS-lausunnosta pidettiin 12.5.2016. Tämän neuvottelun muistio on esitetty **liitteessä 11**. Ehdotusvaiheen jälkeen ELY-keskus ei nähnyt enää tarvetta viranomaisneuvottelun järjestämiselle eikä lausunnossa tuotu esille sellaisia asioita, jotka estäisivät hankkeen eteenpäin viemisen (1.9.2016).

Kaavanlaatija on kuulunut YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjamaan koottuun seurantaryhmään. Ohjausryhmä on kokoontunut 17.12.2014 ja 30.9.2015.

1.6 Tavoitteet

Suunnittelun taustalla ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset ja paikalliset tavoitteet.

1.6.1 Valtakunnallinen ilmasto- ja energiapolitiikka

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 % vuonna 2020. (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2013*) Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (2009/28/EY). Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 % energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksikköä vuoteen 2005 nähden.

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2013*), jonka tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen sekä valmistella tietä kohti pitkän aikavälin tavoitteita. Strategiassa on esitetty tavoitteeksi, että vuonna 2025 tuulivoimalla tuotetaan sähköä noin 9 TWh. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on 6 TWh. Päivityksessä esitetään keinot, joilla voidaan turvata uusiutuvan energian osuuden lisääminen, energiansäästö, energiatehokkuuden parantaminen, energian saatavuus, energiaomavaraisuuden kohentaminen sekä päästöjen vähentäminen samanaikaisesti. Tuulivoima nähdään tärkeänä uusiutuvan energian tuotantomuotona, joka vähentää Suomen riippuvuutta tuontipolttoaineista kuten hiilestä ja öljystä, lisää energiaomavaraisuutta ja parantaa kauppasetta.

1.6.2 Alueelliset ja maakunnalliset tavoitteet

Tuulivoima on vahvasti esillä Pohjois-Pohjanmaan energiasstrategiassa 2015 ja ilmastostrategiassa, joissa se nähdään yhtenä maakunnan erityisvahvuutena.

1.6.3 Tuulivoimayhtiön tavoitteet

Karhukankaan tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa Suomen Hyötytuuli Oy, joka on vuonna 1998 perustettu, kotimainen tuulivoiman tuotantoyhtiö. Suomen Hyötytuulen osakkaita ovat suomalaiset kaupunkienergiayhtiöt Helen, Jyväskylän Energia, Lahti Energia, Lappeenrannan Energia, Pori Energia, Tampereen Sähkölaitos, Turku Energia ja Vantaan Energia.

Suomen Hyötytuuli tuottaa osakkailleen sähköä tuulivoimalla sekä tekee alaan liittyvää markkinointi-, tutkimus- ja kehitystyötä. Loppuasiakkaille tuulisähkön myyvät yhtiön osakkaat. Suomen Hyötytuuli on toiminnallaan edistänyt merkittävästi suomalaista tuulivoiman tuotantoa. Yritys on ensimmäisenä maassamme, jo vuonna 1999, ottanut käyttöön megawattiluokan tuulivoimalat.

Suomen Hyötytuulella on kaksi tuulivoimapuistoa, jotka sijaitsevat Porissa ja Raahessa. Niiden yhteenlaskettu sähköntuotanto on 105 GWh vuodessa, mikä vastaa noin 52 500 kerrostalokaksion vuotuista sähkönkulutusta.

Suomen Hyötytuulella on rakenteilla tuulivoimapuisto Raahen Nikkarinkaartoon, ja toisen puiston rakentaminen Raahessa alkoi loppuvuonna 2015. Lisäksi yrityksellä on useita suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita eri puolella maata.

Suomen Hyötytuuli panostaa merkittävästi myös merituulivoiman kehittämiseen ja on rakennuttanut Suomen ensimmäisen pilottimerituulivoimalan Poriin Tahkoluodon edustalle vuonna 2010. Vuonna 2014 työ- ja elinkeinoministeriö myönsi yritykselle merituulivoiman demonstraatiotuen Suomen ensimmäisen merituulivoimapuiston rakentamiseen Poriin. Suunnitelmien mukaan puiston rakentaminen alkoi 2016.

1.7 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu

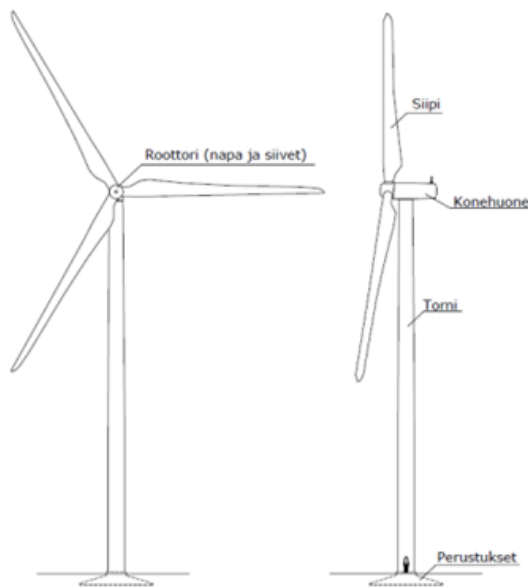
Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2012 oppaan Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Oppaan keskeisenä tarkoituksena on edistää lainsäädännön mahdollisimman yhtenäistä soveltamista tuulivoimarakentamisen ohjeistuksessa. Ympäristöministeriön tavoitteena on tuulivoimatuotannon lisäämisen myötävaikuttaminen siten, että samalla otetaan huomioon luonnon ja kulttuuriarvojen säilyminen sekä elinympäristön hyvä laatu. Oppaassa esitetyt ohjeistukset ja ohjearvot ovat ohjanneet tämän osayleiskaavan laadintaa.

2 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS

2.1 Tuulivoimaloiden tekninen kuvaus

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 3–5 MW. Kukin tuulivoimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta sekä roottorista. Suunnitellut lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina ja betonin ja teräksen yhdistelminä. Tuulivoimapuistoa ei tulla toteuttamaan teräsristikkorakenteisella tornivaihtoehdolla. Tuulivoimala-alue, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava nostoalue, edellyttävät nykyisellä tekniikalla noin 0,5–1 hehtaarin laajuinen alueen. Perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta.

Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalojen toteuttamistapa määrätään lentoesteluvassa, jonka Trafi myöntää tuulivoimaloille. Kaavan sallima tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 230 metriä.



Kuva 2-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

2.2 Rakentamis- ja huoltotiet sekä kenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan uusia teitä ja parannetaan vanhoja. Rakentamisaikainen liikenne Karhukankaan alueelle toteutetaan valtatie 8:lta nykyisiä parannettavia tie- ja liittymäyhteyksiä pitkin. Hanketoimija on hakenut ja saanut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta olemassa olevien liittymien käyttötarkoitukseen muutoksen valtiella 8. Liittymän käyttötarkoitukseksi on luvassa määritetty elinkeinon harjoittamiseen ja yrityskäyttöön tarkoitettu liittymä, jota voidaan käyttää edelleen myös maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuna liittymänä (POPELY/2479/2015). Rakentamisvaiheen jälkeen suunnittelualueen tietöstä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonien tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan johdosta.

2.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden sekä nostoalueiden maanrakennustöillä. Samaan aikaan alueelle rakennetaan sähköasema sekä sähköverkko, johon voimalat liitetään. Tuulivoima-alueen maasto vaikuttaa kunkin tuulivoimalan maanrakennustöiden määrään, minkä johdosta töiden kesto aika vaihtelee yhdestä useaan viikkoon. Kunkin tuulivoimalan raudoituksen teko kestää noin viikon, minkä jälkeen betonin lopulliseen kuivumiseen ja kovettumiseen tarvitaan 2–3 kuukautta, jolloin betoni saavuttaa asennusten vaatiman lujuuden ja varsinaisten voimaloiden

pystytys voidaan aloittaa. Voimaloiden pystytys toteutetaan nostureiden avulla. Voimalan pystytyksen jälkeen aloitetaan käyttöönotto. Käyttöönotossa voimala kytketään käyttökuntoon sekä testataan eri järjestelmien toimivuus. Käyttöönottovaihe koeajoineen kestää noin kuukauden. Karhukankaan hankkeessa koko tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin 12 kuukautta.

Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin tuulivoimalan rakentamispaikan maapohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Perustuksen koko vaihtelee 20m*20m–35m*35m välillä.

2.4 Tuulivoimaloiden toiminta-aika, huolto ja ylläpito

Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä. Tuulivoimaloiden perustusten ja tornin laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta.

Tuulivoimalat ovat täysin automatisoituja. Tuulivoimaloiden valvontaan käytetään etäyhteyttä. Vikatilanteessa voimala pysähtyy ja lähettää hälytysviestin valvomoon. Valvomohenkilöstö tekee vian vaatimat toimenpiteet ja käynnistää voimalan etänä. Tarvittaessa voimalalle tilataan huoltohenkilöstöä korjaamaan viat.

Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla. Kunkin tuulivoimalatyypin huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–5 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan laskea 1–5 ennakoimattomaa vuosittaista huoltokäyntiä. Huoltokäynnit tehdään yleensä pakettiautolla, joten huoltotiet pidetään aurattuina myös talviaikaan.

2.5 Tuulivoimapuiston käytöstä poisto

Tuulivoimapuiston käytöstä poistoon käytetään samanlaista kalustoa kuin niiden rakentamisvaiheessakin. Työvaiheet voimaloiden purkamisessa ovat käänteiset niiden rakentamiseen verrattuna. Myös sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Sen sijaan mahdollisten syvälle maaperään ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei ole tarkoituksenmukaista.

Purkamisen jälkeen valtaosa tuulivoimalan rakenteista voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen, joten hanketoimijalla on selkeä intressi purkaa voimala käytön päätyttyä. Vastuu rakennuksen kuten tuulivoimalan purkamisesta ja siihen liittyvistä kustannuksista kuuluu rakennuksen omistajalle.

Maankäyttö- ja rakennuslain rakennuksen kunnossapitoa koskevat säännökset koskevat myös tuulivoimaloita. Purkamisessa otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 154 §:ssä ja jätelainsäädännössä esitetyt vaatimukset. Purkamiseen ryhtyvän tulee jätelain 8 §:n ja jäteasetuksen 15 § ja 16 § mukaan huolehtia purkamisessa syntyvän jätteen asianmukaisesta käsittelystä ja hyödyntämisestä.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Käyttöikää pystytään pidentämään vähintään 20–30 vuotta perusparannuksella. Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautuu maanomistajan muuhun käyttöön. Käytön jälkeen voimajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan.

3 SÄHKÖNSIIRTO

3.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, puiston sisäinen maakaapelointi ja kanta-verkkoon liittyminen

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa 20 kV–36 kV maakaapelilla, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kaapelit johdetaan ja kytketään joko tuulivoima-alueen eteläosaan tai kaakkoisosaan rakennettavaan muuntoasemaan (sähköasemaan) tai tuulivoima-alueen ulkopuolelle noin 2 km etäisyydelle etelään rakennettavaan muuntoasemaan (sähköasemaan). Muuntoasemalla tuulivoimaloiden tuottama teho muunnetaan tarvittavaan 110 kV siirtojännitteeseen.

Tuulivoimahanke liitetään Siikajoen sähköasemaan uudella noin 11–13 km pituisella 110 kV voimajohtolla, joka rakennetaan Fingrid Oyj:n Ala-Temmes–Rautaruukki ja Sipola–Rauta-ruukki 110 kV voimajohtojen rinnalle joko niiden pohjois- tai eteläpuolelle. Muuntoaseman sijoittuessa suunnittelualueelle uuden 110 kV voimajohtoon kokonaispituus on noin 13 km.

Uuden voimajohtoon rakentaminen nykyisten voimajohtojen rinnalle laajentaa johtokäytävää noin 20 metriä. Ennen liittymistään Ruukin sähköasemaan voimajohto sijoittuu noin kilometrin matkalta uuteen johtokäytävään. Omaan johtokäytävään sijoittuvan uuden 110 kV voimajohtoon johtoauean tilantarve on noin 26 metriä, jonka lisäksi tarvitaan noin 10 metriä leveät puustoltaan matalana pidettävät reunavyöhykkeet.

Suomen Hyötytuuli Oy:n Raahan Hummastinvaaran ja Yhteisenkankaan sekä Element Power Oy:n Kangastuulen ja Navettakankaan tuulivoimapuistot on tarkoitus liittää myös Siikajoen sähköasemaan uudella 110 kV voimajohtolla. Hankkeiden toteutuessa myös Karhukankaan tuulivoimahanke liitetään samaan uuteen voimajohtoon.

Pylväspaikkojen ja voimajohtolinjauksen yksityiskohtainen suunnittelu tehdään tarkentavien maastoinventointien tulosten perusteella. Pylväspaikkojen sijoittelukriteereinä on teknis-taloudellisten kysymysten ohella ympäristövaikutusten ehkäiseminen ja minimointi. Yksityiskohtaisessa reittisuunnittelussa (pylväspaikat) on ensisijaisena lähtökohtana ehkäistä voimajohtoon rakentamisen suorat vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimointi välttämällä rakennettujen kohteiden välitöntä läheisyyttä. Noin 25 metriä korkeilla pylväillä pylväiden jänneväli vaihtelee 180–240 metrin välillä.

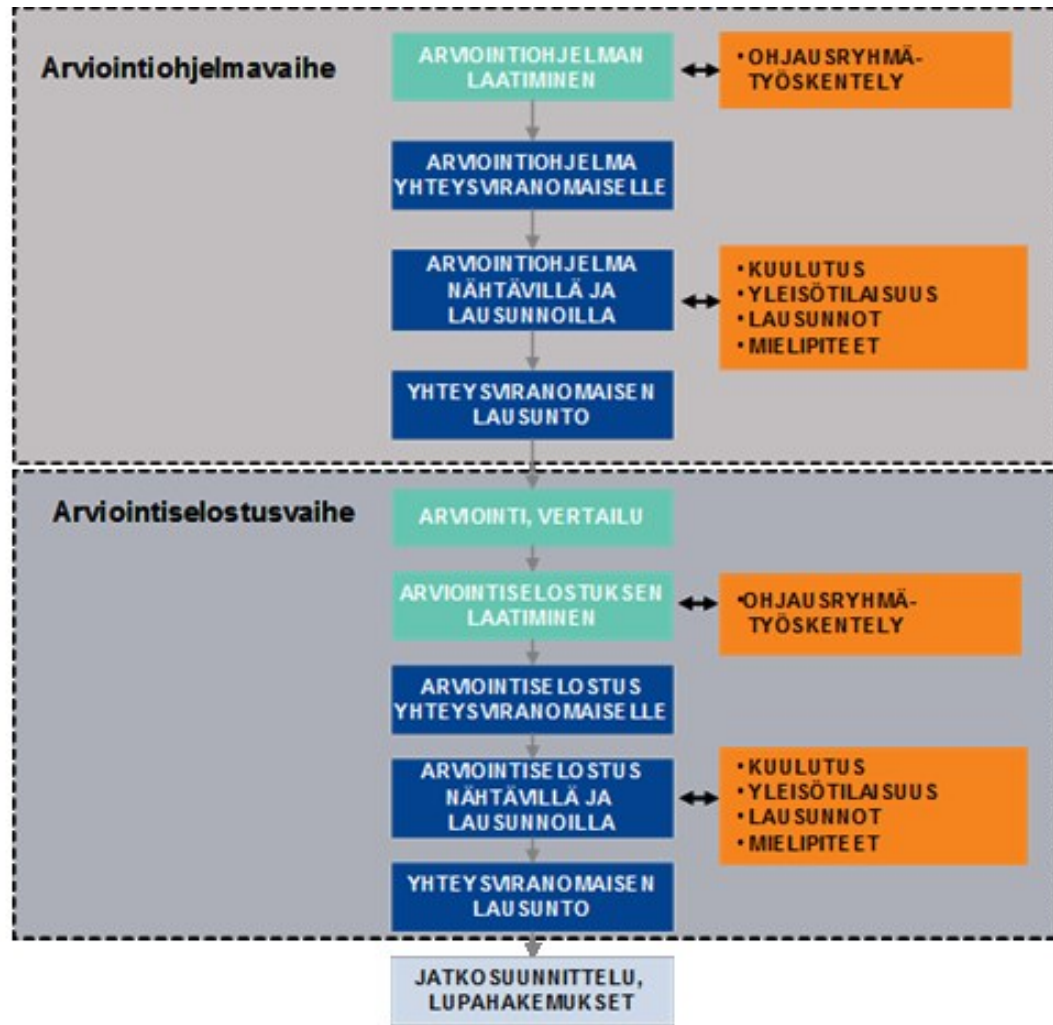
Voimajohtorakenteen korkeus on noin 25 metriä. Tyypillisesti 110 kV johdot rakennetaan käyttäen harustettuja puupylväitä. Myös sinkitty teräs on yleinen voimajohtopylväissä käytetty materiaali. Harustettujen pylväiden lisäksi käytössä on myös niin sanottuja vapaasti seisovia pylväitä, joista harukset puuttuvat.

Johtoalue on se alue, johon siirtoyhtiöllä on rajoitettu käyttöoikeus. Se antaa siirtoyhtiölle oikeuksia johtoalueen käyttöön ja asettaa samalla maanomistajille rajoituksia johtoalueen vapaaseen käyttöön. Johtoalueen muodostavat johtoaueka sekä johtoauekan molemmiin puoliin sijaitsevat reunavyöhykkeet. (Fingrid 2011)

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

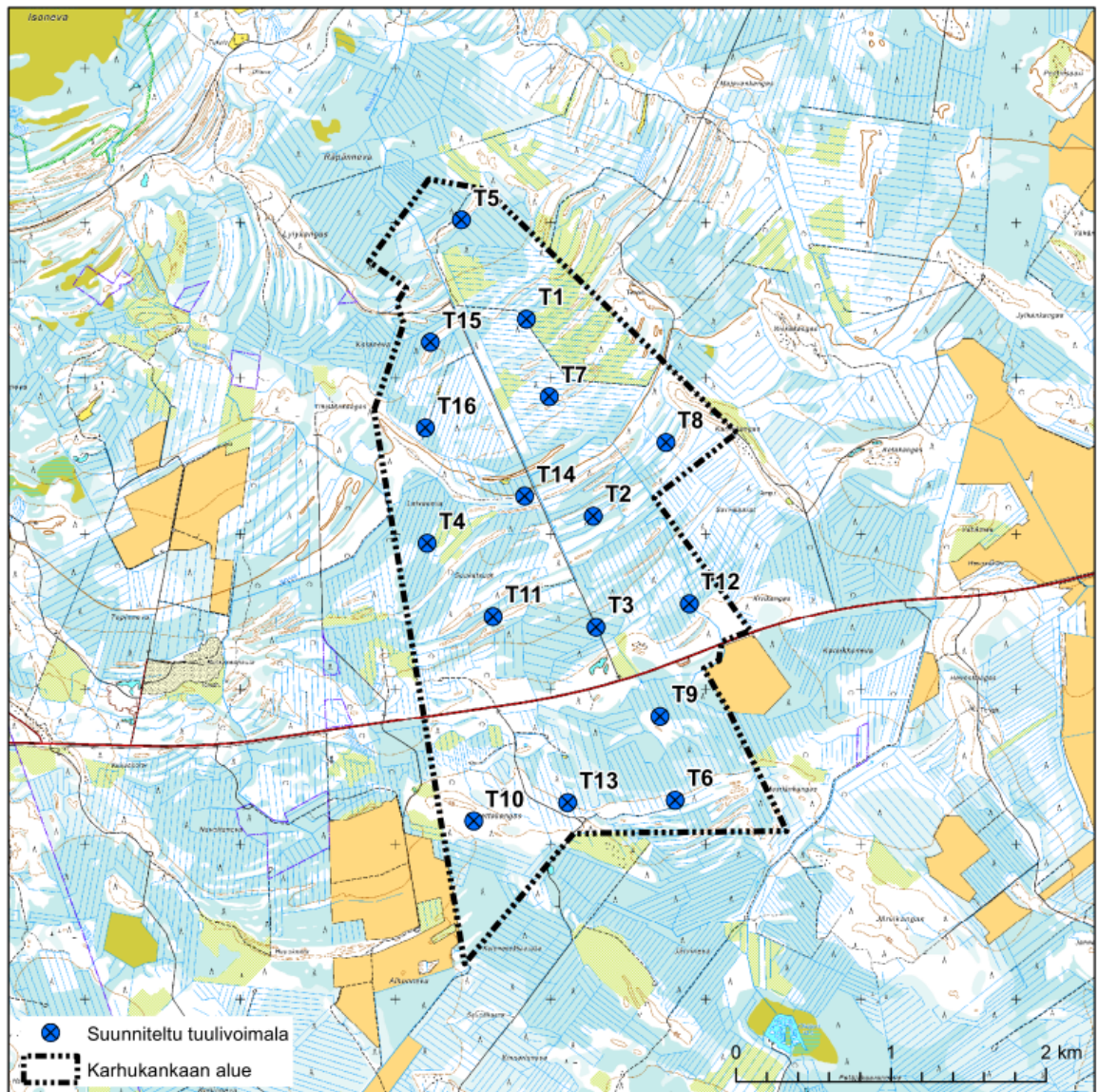
Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2011 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW. Karhukankaan tuulivoimahankkeen koko ylittää YVA-asetuksen (713/2006, muutos 359/2011) hankeluettelossa esitetyt kynnysarvot. Karhukankaan ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittaessa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma ja toisessa ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 4-1.



Kuva 4–1. YVA-menettelyn vaiheet.

Karhukankaan tuulivoimapuiston YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 16.2.–17.4.2015 Siikajoen kunnanvirastossa ja pääkirjastossa, Raahen kaupunginvirastossa ja pääkirjastossa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla. Yhteensä 24 tahoa jätti lausunnon YVA-ohjelmasta.



Kuva 4—2. YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehto.

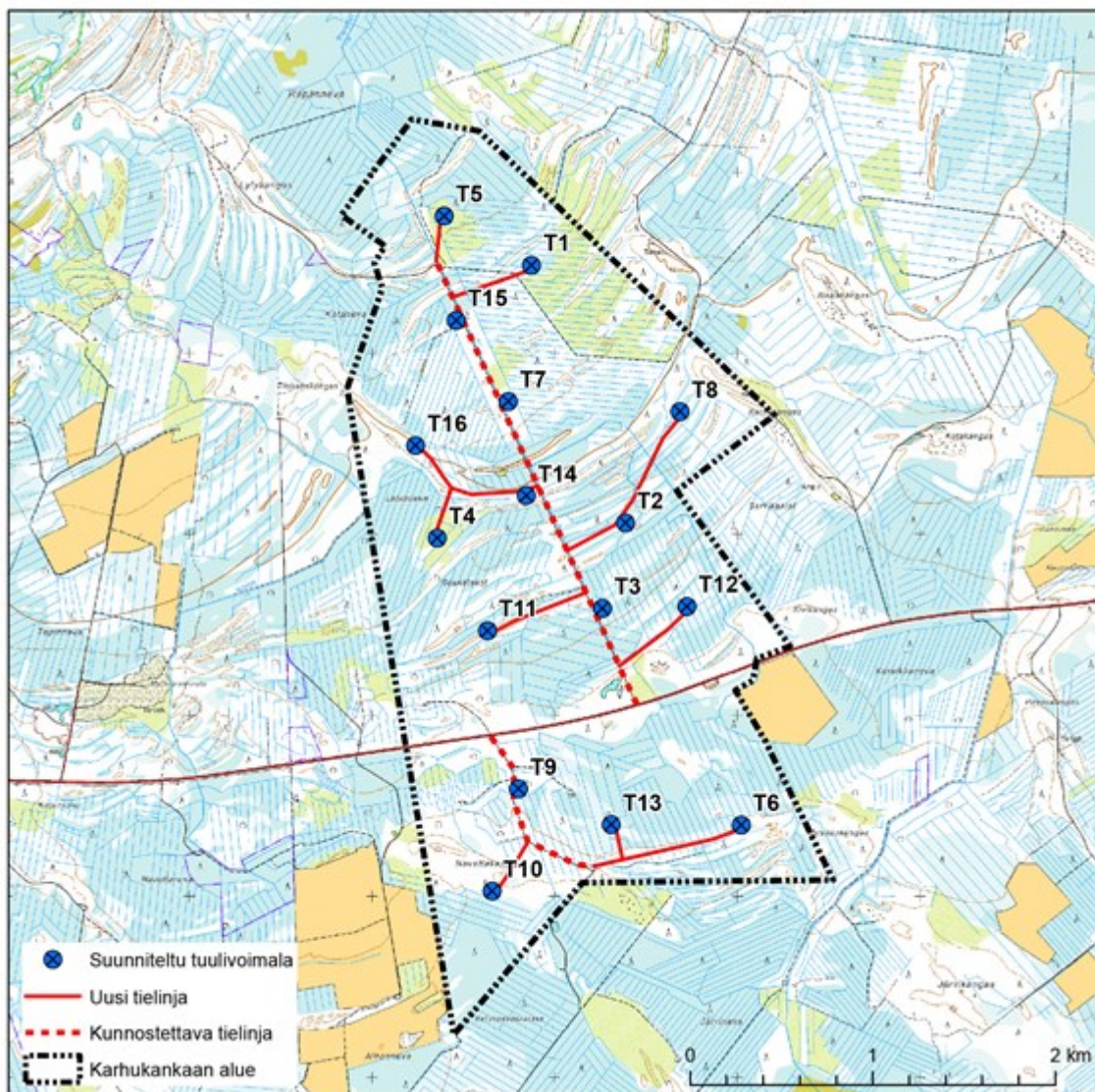
ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 22.5.2015. YVA-ohjelmavaiheessa esitettyä sijoitussuunnitelmaa tarkistettiin teknisistä ja suojelullisista lähtökohdista YVA-selostusvaiheeseen.

YVA-selvitys ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto liitetään mahdollisiin hanketta koskeviin lupahakemuksiin.

4.1 YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot

Voimalat

YVA-menettelyssä tarkastellaan voimaloiden sijainnin suhteen yhtä toteutusvaihtoehtoa. Alueelle rakennetaan enintään 16 tuulivoimalan laajuinen maatuulivoimapuisto. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3–5 MW. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 160 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 230 metriä.



Kuva 4–3. Yva-selostuksessa arvioitu vaihtoehdon 1 mukainen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma ja tiehyteydet.

Sähkönsiirto

Vaihtoehto A

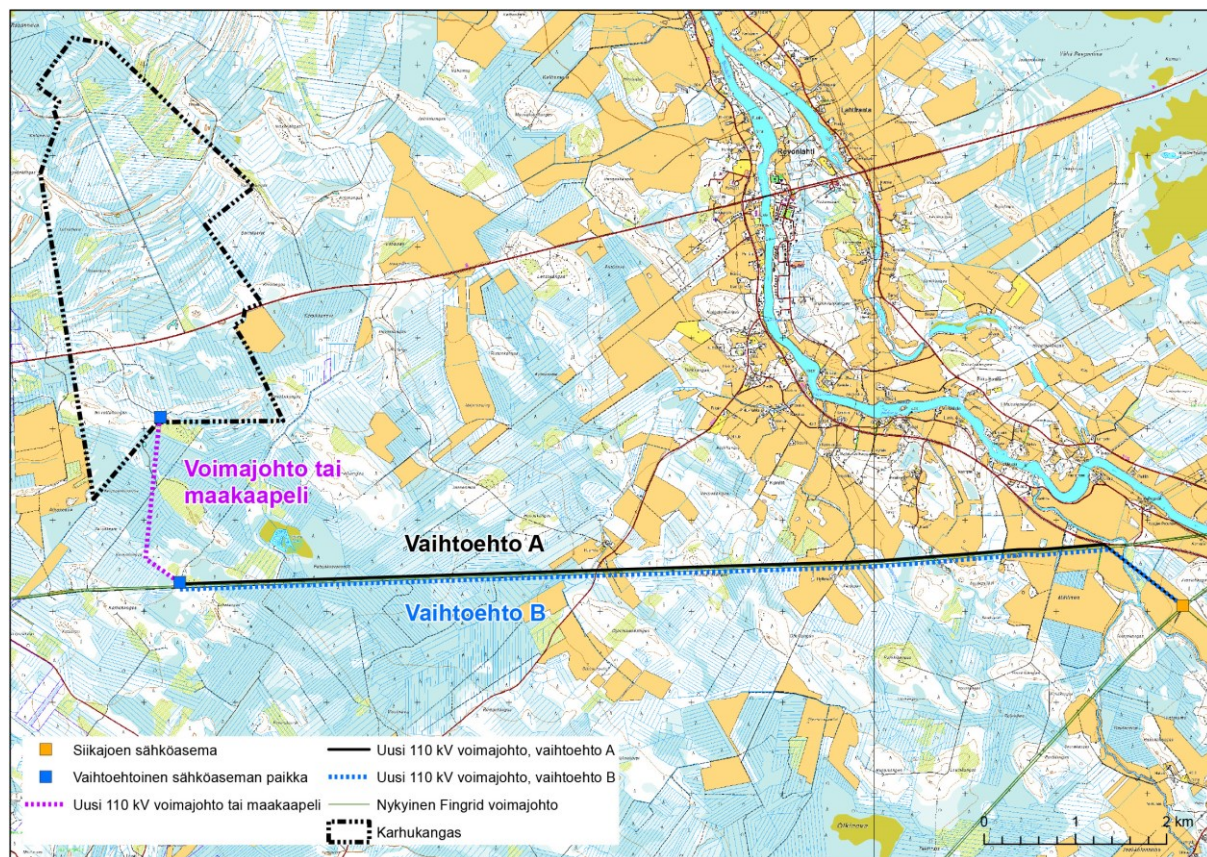
Sähkönsiirron vaihtoehdossa A tuulivoimahanke liitetään Siikajoen sähköasemaan uudella noin 11–13 km pituisella 110 kV voimajohdolla, joka rakennetaan Fingrid Oyj:n Ala-Temmes-Rautaruukki ja Sipola-Rautaruukki 110 kV voimajohtojen rinnalle nykyisten voimajohtojen pohjoispuolelle. Ennen liittymistään Ruukin sähköasemaan voimajohto sijoittuu noin kilometrin matkalta uuteen johtokäytävään.

Uusi muuntoasema sijoittuu joko suunnittelualan eteläosaan tai nykyisten Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtojen läheisyyteen. Muuntoaseman sijoituksessa suunnittelualan eteläosaan uuden 110 kV voimajohdon kokonaispituus on noin 13 km. Muuntoaseman sijoituksessa nykyisten voimajohtojen läheisyyteen, yhdistetään tuulivoimalat muuntoasemaan noin 2 km pituisella maakaapelilla. Uuden 110 kV voimajohdon kokonaispituus on tällöin noin 11 km.

Vaihtoehto B

Sähkönsiirron vaihtoehdossa B tuulivoimahanke liitetään Siikajoen sähköasemaan uudella noin 11–13 km pituisella 110 kV voimajohdolla, joka rakennetaan Fingrid Oyj:n Ala-Temmes-Rautaruukki ja Sipola-Rautaruukki 110 kV voimajohtojen rinnalle nykyisten voimajohtojen eteläpuolelle. Ennen liittymistään Ruukin sähköasemaan voimajohto sijoittuu noin kilometrin matkalta uuteen johtokäytävään.

Uusi muuntoasema sijoittuu joko suunnittelualueen eteläosaan tai nykyisten Fingrid Oyj:n 110 kV voimajohtojen läheisyyteen. Muuntoaseman sijoituksessa suunnittelualueen eteläosaan uuden 110 kV voimajohtojen kokonaispituus on noin 13 km. Muuntoaseman sijoituksessa nykyisten voimajohtojen läheisyyteen, yhdistetään tuulivoimalat muuntoasemaan noin 2 km pituisella maakaapelilla. Uuden 110 kV voimajohtojen kokonaispituus on tällöin noin 11 km.



Kuva 4—4. Periaatekuva tuulivoimahankkeen kytkeytymisestä kantaverkkoon sähkönsiirron vaihtoehdoissa A ja B.

4.2 Yhteysviranomaisen lausunto Karhukankaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on yhteysviranomaisena antanut lausunnon Karhukankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 11.4.2016 (POPELY/143/2015).

Lausunnon mukaan arviointiselostus täyttää YVA-asetuksen 10 §:n vaatimukset.

4.3 YVA-lausunnon huomioiminen

YVA-lausunnon pohjalta esitetyt toimenpide-ehdotukset käytiin läpi ja hyväksyttiin ELY-keskuksen kanssa käydyssä työneuvottelussa 12.5.2016. Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esiin nostettujen asioiden huomioiminen kaavan valmistelussa.

Taulukko 1. Kooste yhteysviranomaisen lausunnosta ja asioiden huomioiminen kaavaehdotuksen valmistelussa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Toimenpide
<i>Koska alueen ympäristössä on vireillä useita kaavahankkeita, on kaavahankkeiden tilanne tarkistettava hankkeen toteuttamista edellyttävän osayleiskaavoituksen ehdotusvaiheessa ja ennen kaavan hyväksymiskäsittelyä.</i>	<i>On päivitetty kaavahankkeiden tilanne kaavaselostukseen.</i>
<i>Kaavoituksen yhteydessä vaikutusarviota tulee tarkentaa Revonlahden ampumaradan osalta.</i>	<i>Vaikutusarviointia on täydennetty kaavaselostukseen.</i>
<i>Mikäli hanke muuttuu tai lähtömelutietoihin tulee muutoksia, tulee melumallinnus päivittää vastaamaan uutta tilannetta ottamalla huomioon myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset</i>	<i>Mallinnus on päivitetty kaavaehdotuksen aineistoon.</i>
<i>Mikäli hankkeet etenevät ja voimaloiden sijoituspaikka muuttuu tai tarkentuu, välkemallinnus tulee tarvittaessa päivittää vastaamaan uutta tilannetta kussakin hankkeessa ottamalla huomioon myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset.</i>	<i>Mallinnus on päivitetty kaavaehdotuksen aineistoon.</i>
<i>Digitan lausunnon mukaan Karhukankaan alueelle suunnitellut voimalat tulevat aiheuttamaan häiriötä antenni-tv:n vastaanottoon. Mahdollisia ongelmia arvioidaan muodostuvan alueelle, jossa television vastaanotto tapahtuu suoraan suunnittelun tuulivoimapuiston läpi. Yhteysviranomaisen katsoi, että Digita Oy:n lausunto arviointiselostuksessa on tarpeen huomioida hankkeen jatkotoimissa.</i>	<i>Vaikutusten selvittämiseksi hankkeesta vastaava tulee tarvittaessa toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten todentamiseksi vertailumittauksen puiston rakentumisen jälkeen.</i> <i>Digitan lausunnossa on todettu, etteivät suunnitellut voimalat häiritse Digitan tiedonsiirtoyhteisyyksiä (linkkejä).</i> <i>Viestintävirasto on perustanut työryhmän yhteisten käytäntöjen luomiseksi. Työryhmän raportti on julkaistu 26.4.2016.</i> <i>Toiminnanharjoittajalla ei ole vastuuta häiriöiden korjaamisesta ja seuraavalla verkkolupien toimikaudella 2017–2027. Digita Oy ei ole enää ainoa alan toiminnanharjoittaja. Täten tarvitaan yhteisiä toimintamalleja ja yhteistyötä toimijoiden välillä.</i> <i>Kaavassa ei ratkaista korvausvelvollisuuksia.</i>
<i>Tuulivoimayleiskaavoituksessa ja rakentamisessa museon esiin tuomat tarkentavat näkökohdat kiinteistä muinaisjäännöksistä on syytä ottaa huomioon.</i>	<i>Kaavaehdotusaineistoa on täydennetty maakuntamuseon kaavalausunnon mukaisesti.</i>
<i>Tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoittuu kaksi alueellisesti uhanalaisen vaaleasaran (Carex livida) esiintymää. Yhteysviranomaisen toteaa, että tuulivoimalat tulee rakentaa niin, että vaaleasaraesiintymät säilyvät.</i>	<i>POP-ELY:n kaavalausunnon mukaisesti kohteet on osoitettu kaavakartalla, ja kaavassa on annettu yleismääräys suojelukohteiden merkitsemisestä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista.</i>
<i>Aineisto esitetään laskentamenetelmäkohtaisesti eikä tuloksia ole esitetty selkeänä lajikohtaisena koosteena, josta kävisi selkeästi ilmi, mitä lajeja alueella pesii ja mitkä niiden runsaudet ovat.</i>	<i>Pesimälinnustoselvityksen erillisraporttia on täydennetty laatimalla yhteen taulukkoon yhdistäen kaikilla eri menetelmillä tehty parimääräarvio.</i>
<i>Linjalaskennassa on menetelmän kuvauksen mukaan käytetty ilmeisesti 100 metrin levyistä sarkaa (ilmeisesti ns. pääsarkaa), mutta apusarkaa ei olisi sen perusteella käytetty. Tämä poikkeaa olennaisesti vakiomenetelmästä, jossa käytetään 50 metrin levyistä pääsarkaa ja sen ulkopuolella olevaa apusarkaa, jotka yhdessä muodostavat tutkimussaran.</i>	<i>Linjalaskenta on toteutettu maastossa virallisten laskentaohjeiden mukaisesti. Pesimälinnustoselvityksen menetelmäkuvausta on tarkennettu.</i>

<i>Linjalaskennan tulokset on esitetty pesimälinnustoselvityksen liitteessä 6. Taulukossa mainitaan 21 lajia, joille ei ole kuitenkaan esitetty tiheysarvoa. Tätä ei ole selitetty taulukossa eikä tekstissä.</i> <i>Pistelaskennan tulokset on esitetty pistekohtaisesti eikä tätä aineistoa ole yhdistetty, mikä vaikeuttaa huomattavasti päätelmien tekemistä ja vaikuttaa luonnollisesti myös arviointiselostuksessa esitettyjen johtopäätösten luotettavuuteen.</i> <i>Suunniteltujen voimalapaikkojen, tieurien ja muiden toiminnan myötä muuttuvien alueiden linnustoa ei ole ilmeisesti selvitetty paikkakohtaisesti, mitä voi pitää selvänä puutteena.</i> <i>Hankealueelta on valittu lisäksi viisi kartoitus- aluetta, joiden pesimälinnusto on selvitetty. Menetelmäkuvauksessa ei mainita kuinka moneen laskentakertaan tulos perustuu, mutta vaikutelmaksi jää, että alue on tutkittu tällä menetelmällä vain kerran. Yhden havaintokerran aineistolla saadaan selville vain osa alueella pesivistä lajeista ja pareista. Tulokset esitetään absoluuttisina määrinä eikä niistä ole laskettu tiheysarvoja eikä tuloksia ole yhdistetty.</i>	<i>Pesimälinnustoselvityksen liitettä on tarkennettu.</i> <i>Pesimälinnustoselvitykseen on laadittu yhteen- vetotaulukko pistelaskennan tuloksista.</i> <i>Laadituissa piste-, linja- ja kartoituslaskennoissa on huomioitu laajasti myös rakentamiseen osoi- tettuja alueita.</i> <i>Kartoitusalueiden laskenta on toteutettu kahteen kertaan. Pesimälinnustoselvityksen menetelmä- kuvausta on tarkennettu.</i>
<i>Karhukankaan hankkeen muuttolintuselvitykset ovat määrällisesti varsin suppeita: syysmuut- toselvitys perustuu vain neljään havaintopäivään ja kevätmuuttoselvitys 12 havaintopäivään.</i> <i>Kevätmuuton seurannan osalta on esitetty arvio eräiden lajien osalta läpimuuttavasta kokonais- kannasta, mutta syysmuuton osalta tällaista arvioita ei ole esitetty.</i>	<i>Karhukankaan alueella on laadittu kevätmuuton- seurantaa vuosina 2015 ja 2012 yhteensä 34 vrk. Syysmuutonseurantaa on toteutettu vuosina 2014 ja 2013 yhteensä 18 vrk. Muutonseurantaa on kuvattu kaavaselostuksessa.</i> <i>Kaavaselostuksessa on kuvattu vastaava arvio merkittävimpien lajien osalta myös syksyltä.</i>
<i>Selostuksessa ei ole arviota hankkeen ja erityi- sesti tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteis- vaikutuksista hirvien kulkureitteihin. Yhteysvi- ranomainen toteaa, että mikäli alueelle rakenne- taan kymmeniä tuulivoimaloita, tulisi jälkeensä järjestää metsästäjätapauksia sen selvittämi- seksi, minkälaisia muutoksia tuulivoimalat ovat aiheuttaneet riistalajien esiintymiseen ja met- sästykseen. Tulosten perusteella olisi mahdollis- ta pohtia tarvittavia haitallisten vaikutusten lievennyskeinoja.</i>	<i>Seurantaohjelmaa on täydennetty ko. aiheen osalta.</i>
<i>Siikajoen Kangastuulen tuulivoimahankkeessa on laadittu Natura-arviointi, joka on tullut ELY- keskukselle lausunnon 16.2.2016. Hanke sijoit- tuu Karhukankaan tuulivoimaloiden ympärille ja käsittää 34–45 voimalaa. Natura-arvioinnissa on arvioitu Kangastuulen hankkeen lisäksi myös lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden yh- teisvaikutukset em. kahdelle Natura-alueelle. ELY-keskus tulee antamaan asiassa lausuntonsa erikseen. Tässä vaiheessa yhteysviranomainen toteaa riittäväksi arviointiselostuksen maininnan, ettei Karhukankaan hanke yksistään aiheuta merkittävää heikennystä niille luonnonarvoille, joiden perusteella em. Natura-alueet on sisälly- tetty Natura-verkostoon.</i>	<i>Viranomaistyöneuvottelussa 12.5.2016 on todet- tu, ettei Karhukankaan hankkeen osalta ole tar- vetta Natura-arvioinnille. Natura-tarveharkinnan johtopäätös on oikea. Myöskään yhteisvaikutus- ten osalta Karhukankaan hanke ei edellytä arvi- ointia. Vaikutusten osalta Natura- aluetta lähempänä sijaitsevat hankkeet ovat mer- kityksellisemmät.</i>
<i>Maa-ainesten oton vaikutusten arviointi tulee</i>	<i>Tuulivoimahankkeen rakentamisessa tarvittavat</i>

tarkasteltavaksi joko kaavaehdotusvaiheessa tai viimeistään maa-aineslain mukaisia ottamislupia haettaessa.	maa-ainekset hankitaan lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta ottoalueelta. Maa-ainesten oton vaikutukset tulevat arvioituksi osaltaan osana ko. alueen luvitusta.
Mikäli voimaloita ja tiestöä rakennetaan alaville alueille ja pohjamaa on hiekkaa tai sitä hienompia maalajeja, tulee sekä perustusmateriaalien että erityisesti mahdollisesti happamien valumavesien vuoksi maanäytteiden inkuboinnilla varmistaa massojen haittattomuus niiden joutuessa hapellisiin olosuhteisiin. Tarvittaessa massat tulee neutraloida tai läjittää ne hapettomiin olosuhteisiin. Ojien kaivussyvyys tulisi tarvittaessa rajoittaa niin, ettei vedenpinta laske kuivinakaan kausina happamoituvien kerrosten alapuolelle.	Kaavakartalle on lisätty yleismääräys happamien sulfaattimaiden havainnoimisesta.
Ravinne- ja kiintoainekuormitusta voidaan vähentää ojien vesiensuojelurakenteilla kuten kaivukatkoilla, pintavalutuksella, lietekuopilla ja laskeutusaltailla. Niitä on syytä käyttää tiestön rakentamisen ja perusparannusten yhteydessä. Samalla vähennetään myös muiden maanrakennuskohteiden kuten voimaloiden rakennuspaikkojen valumavesien mahdollista kuormitusta pintavesiin. Rantavyöhykkeillä tulee kiinnittää huomiota suojaavan kasvillisuuden riittävään säilyttämiseen ja tiestön rakentamisessa ja korjauksessa siihen, ettei vesieliöiden kulkua estä.	Huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Tietyt ympäristövaikutukset tarkentuvat kun tuulivoimaloiden ja hankkeen tekniset suunnitelmat tarkentuvat. Vaikutusten arviointia on tarpeen tämän mukaisesti päivittää kaavaehdotus- ja lupavaiheessa.	Vaikutusten arviointia on täydennetty kaavaehdotusvaiheessa ja tarvittaessa täydennetään lupavaiheessa.
Yhteysviranomainen katsoi ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että arviointiselostuksessa tulee esittää arvio komponenttien hyötykäyttömahdollisuuksista ja hankkeen mahdollisista ympäristöön jäävistä pysyvistä tai pitkäaikaisista jäljistä. Lausunnossa tuotiin esiin, että paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua pilaantumista eikä muuta haittaa tai vaaraa terveydelle tai ympäristölle myöhemminkään.	Kaavaselostuksessa on kuvattu nykyinen asiaa koskeva lakiteksti. Purku ja kierrätys toteutetaan purkuajankohdan vallitsevan lainsäädännön mukaan.
Yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa on tarpeen saada seurantatietoja. Tällöin korostuvat vaikutusten seuraaminen ihmisiin ja muuttolinnustoon.	Seurantaohjelmaa on täydennetty kaavaehdotusaineistoon.

5 LAADITUT SELVITYKSET

5.1 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn aikana on tehty seuraavat selvitykset, jotka toimivat myös kaavoituksen selvityksineistona:

- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- liito-oravaselvitys
- metsäkanalintuselvitys
- syysmuuttoselvitys
- kevätmuutonselvitys
- pesimälinnustoselvitys
- viitasammakkoselvitys
- lepakkoselvitys
- 110 kV voimajohdon liito-orava- ja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- muun eläimistön selvitys
- kiinteiden muinaisjäännösten inventointi
- Natura-arvioinnin tarveharkinta hankkeen vaikutuksista Siikajoen lintuvedet ja suot -Natura-alueeseen
- meluselvitys
- välkeselvitys
- maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- näkemäalueanalyysi
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- asukaskysely
- yhteisvaikutusten selvitys

Kaavaselistukseen on tiivistetty näiden selvitysten pääpiirteet. Muuttuvan maankäytön (voimalat, uudet tielinjaukset ja sähköasema) alueille on tehty kohdennetut maastoinventoinnit.

YVA-menettelyn aikana laaditut selvitykset ja arvioinnit ovat kokonaisuudessaan luettavissa Karhukankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta liitteineen.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen on laadittu täydentävä luontoselvitys kaavaehdotuksessa osoitetulle kaava-alueen kaakkoisosassa sijaitsevalle sähköaseman alueelle 26.5.2016. Samalla käynnillä tarkasteltiin myös sähköasemalta kaava-alueen ulkopuolelle sijoituvan uuden voimajohto-/maakaapelilinjauksen luontoarvoja. Kuvaukset vaihtoehtoisen sähköaseman alueen ja voimajohdon/maakaapelilinjauksen luontoarvoista on esitetty kaavaselistuksen **liitteessä 6** (rakentamisalueselvitys). Maastokäynnillä tarkasteltiin myös kohteiden pesimälinnustoa sekä liito-oravan esiintymistä.

Karhukankaan kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen Karhukankaan kaavaratkaisuun ei tullut muutoksia, joten Karhukankaan kaavaa koskevien mallinnusten (melu, välke, havainnekuvat, näkemäalueanalyysi) päivitykselle ei ollut tarvetta. Kaavaselistusta on päivitetty nähtävilläolon jälkeen lausuntojen ja saadun osallispalautteen johdosta. Aineistoon on mm. ajantasaistettu olemassa oleva kaavoitustilanne ja 2. maakuntakaavaehdotuksen mukaiset muutoksen maisema-alueiden rajauksissa.

Lisäksi yhteisvaikutukset on mallinnettu kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen vastaamaan lähihankkeiden suunnittelutilannetta. Näiden osalta merkittävin muutos on ollut Kangastuulen voimamäärän pienentyminen ja hankealueen supistuminen.

6 SUUNNITTELUYMPÄRISTÖ

6.1 Maankäyttö ja asuminen

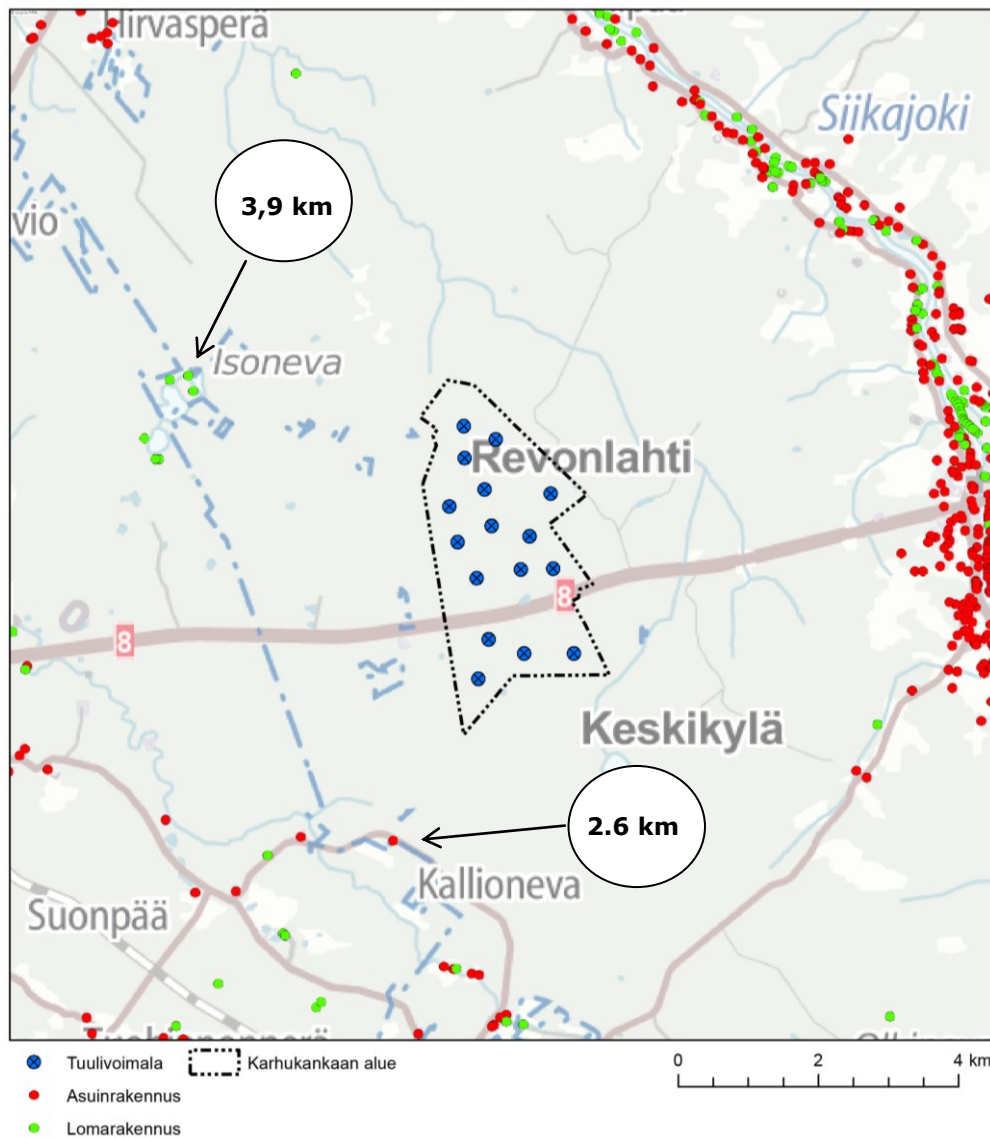
Kaava-alue sijaitsee taajama- ja yhdyskuntarakenteen ulkopuolella ja alue on tällä hetkellä metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen halki kulkee valtatie 8, joka kantatien 86 kanssa muodostaa kunnan päätieverkoston. Alempiasteinen tieverkosto muodostuu lähinnä Siikajokilaakson jokivarren molemminpuolisesta tieverkostosta, joka on paikoin huonokuntoinen. Suunnittelualueella sijaitsee olemassa olevia metsäautoteitä.

Alueen eteläpuolella lähimmillään noin kilometrin päässä sijaitsee itä-länsisuuntaisesti kulkevat Fingridin Sipola-Rautaruukki ja Ala-Temmes-Rautaruukki 110 kV voimajohdot. Hankkeen edellyttämä voimajohto kantaverkkoon liittymiseksi on suunniteltu sijoitettavaksi olemassa olevan johdotkäytävän rinnalle pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan ja Siikajoen kunnan rakennusvalvonnan mukaan kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat koillisessa ja idässä Siikajokilaaksossa, kaakossa Relletintien varrella sekä etelässä ja lounaassa Kallionevantien ja Tuomiojantien varrella. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Hummastinjärvien ja Kivijärven rannoilla lännessä. Lisäksi yksittäisiä lomarakennuksia sijaitsee suunnittelualueen eteläpuolella. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 3,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmät taajamat ovat Revonlahti lähimmillään noin 5 kilometrin päässä idässä ja Pattijoki noin 10 kilometrin päässä lännessä.

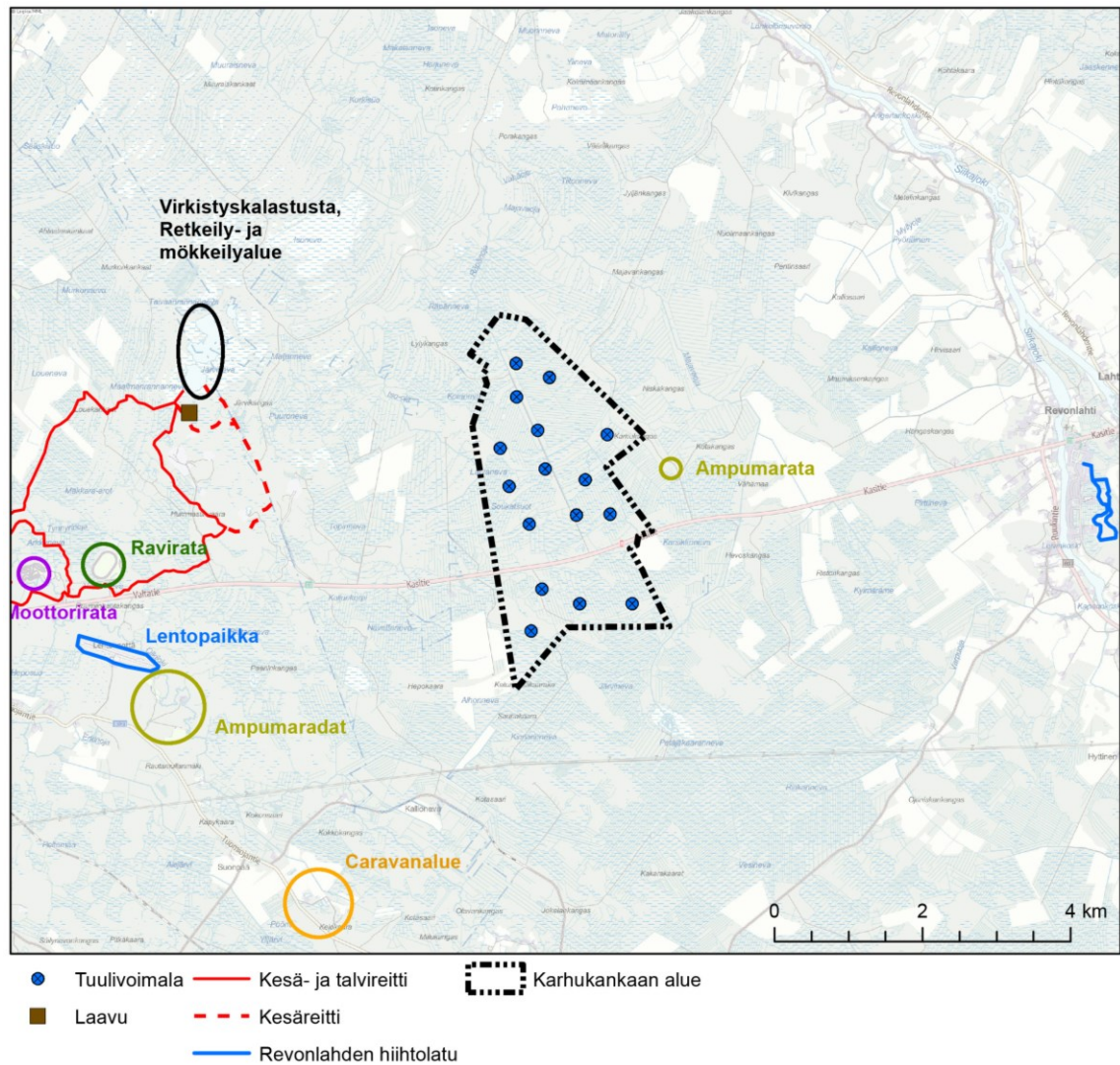
Taulukko 2. Vakituisten ja vapaa-ajan rakennusten lukumäärä 2 ja 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 2014 ja Siikajoen kunta).

Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset
0-2 km	0	0
2-3 km	1	0



Kuva 6—1. Asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen kaava-alueen läheisyydessä.

Suunnittelualueella harjoitetaan metsätaloutta ja aluetta käytetään metsästykseseen ja marjastukseen. Suunnittelualueesta noin 1–4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee useita maainestenoitoalueita. Noin 4 kilometrin päässä suunnittelualueesta lounaaseen Tuomiojantien varrella sijaitsee ympärivuotisesti palveleva SFC Multaranta caravan-alue. Noin 5 kilometrin päässä lännessä sijaitsee Hummastinvaaran ravirata. Raviradan länsipuolella vajaan kilometrin päässä toimii myös moottorirata. Raahe-Pattijoki lentokenttä sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä lounaassa. Kentän pääasiallinen käyttäjä on Raahen Ilmailijat ry. Kentältä lennetään purjekoneilla, ultrakeveillä ja moottorikoneilla sekä annetaan näihin koulutusta. Suunnittelualueen itäpuolella, sen ulkopuolella, sijaitsee Revonlahden metsästysseuran Karhukankaan ampumarata. Revonlahden (Karhukankaan) ampumarata sijaitsee noin 960–1 100 metrin etäisyydellä lähimmistä Karhukankaan voimaloista. Ampumaradalla suoritetaan haulikkoammuntaa ampumasuuntana pohjoinen. Ampumarata on lähinnä paikallisen metsästysseuran käytössä eikä sillä ole seudullista merkitystä. Ampumaradalla ei ole ympäristölupaa. Ampumasuunnasta ja etäisyyksistä johtuen hankkeella ei ole vaikutusta ampumaradan toimintaan. Kaava-alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä tai rakennettuja liikuntapaikkoja.



Kuva 6–2. Kaava-alueen läheisyyden nykyinen maankäyttö.

6.2 Maankäytön suunnittelutilanne

6.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta tuli voimaan 1.3.2009. Keskeiset tarkistukset koskevat yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, alueidenkäytön energiaratkaisuja sekä Helsingin seudun erityiskysymyksiä.

Tarkistettujen tavoitteiden mukaan alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa on hillittävä aikaisempaa vahvemmin ilmastonmuutosta. Lisäksi tulee pyrkiä alueidenkäyttöratkaisuihin, joilla säästetään energiaa ja lisätään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen:

1. toimiva aluerakenne
2. eheyttyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Tätä hanketta koskevat erityisesti elinympäristön laatuun ja toimivaan energiahuoltoon kohdistuvat tavoitteet.

6.2.2 Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Suunnittelualueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 17.2.2005 ja se on saanut lainvoiman 25.8.2006 (Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 25.8.2006).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Maakuntakaavassa suunnittelualueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä. Suunnittelualueen halki on osoitettu merkittävästi parannettava tie.

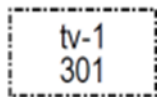
Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta on esitetty jäljempänä.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen aloitettiin syksyllä 2010 ensimmäisen vaihekaavan laadinnalla. Kaavassa käsiteltävät pääteemat ovat olleet soiden kokonaiskäyttö, luonnonympäristö, tuulivoima, kaupan suuryksiköt ja liikennejärjestelmä. Kaavan laadinnassa on lähdetty periaatteesta, että Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti maa- ja merialueet, jotka soveltuvat parhaiten keskitettyyn teollisen mittakaavan tuulivoimarakentamiseen. Vaihekaavan valmistelun lähtökohtana on ollut, että osoitettavat alueet soveltuvat 10 voimalan tai sitä suurempien kokonaisuuksien toteuttamiseen.

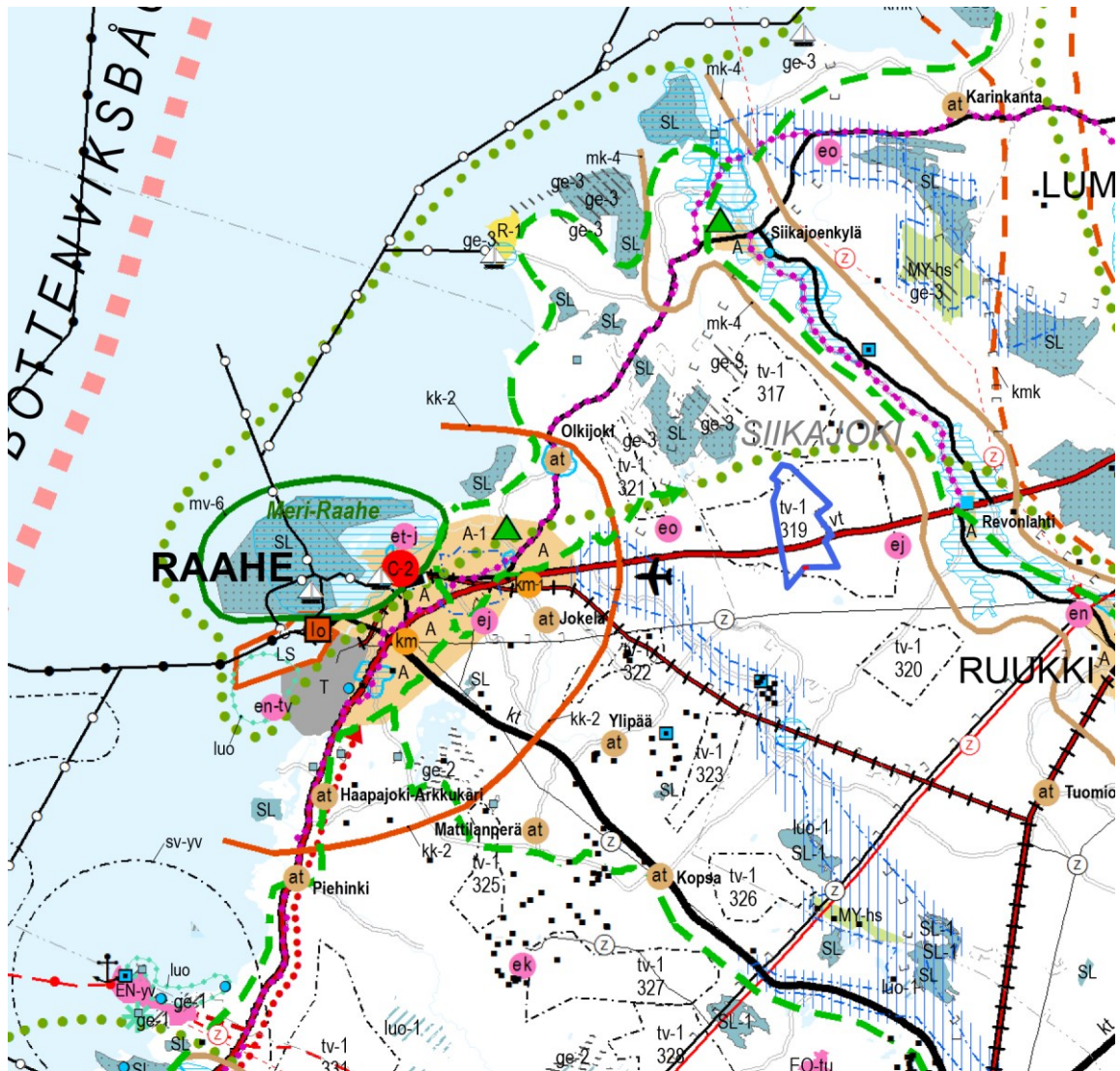
Ympäristöministeriö on vahvistanut kaavan 23.11.2015 annetulla päätöksellä. Vahvistuspäätöksessä jätettiin vahvistamatta neljä pitkälle suunniteltua ja osin jo toteutettua tuulivoima-aluetta, täsmennettiin erikoiskaupan suuryksiköiden suunnittelumääräystä ja poistettiin osoitettu raideliikenteen yhteystarve. Vahvistamatta jätetyt alueet eivät sijoitu hankealueelle.

1. vaihemaakuntakaavassa suunnittelualueelle on osoitettu seuraava merkintä:



Tuulivoimaloiden alue.

Karhukankaan tuulivoimalat sijoittuvat tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi alueeksi osoitetulle alueelle (tv-319). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueilla ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon, kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmästä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueilla tulee turvata poronhoidon edellytykset.



Kuva 6–3. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. Yhdistelmäkartassa on esitetty lainvoimaiset maakuntakaavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 23.11.2015).

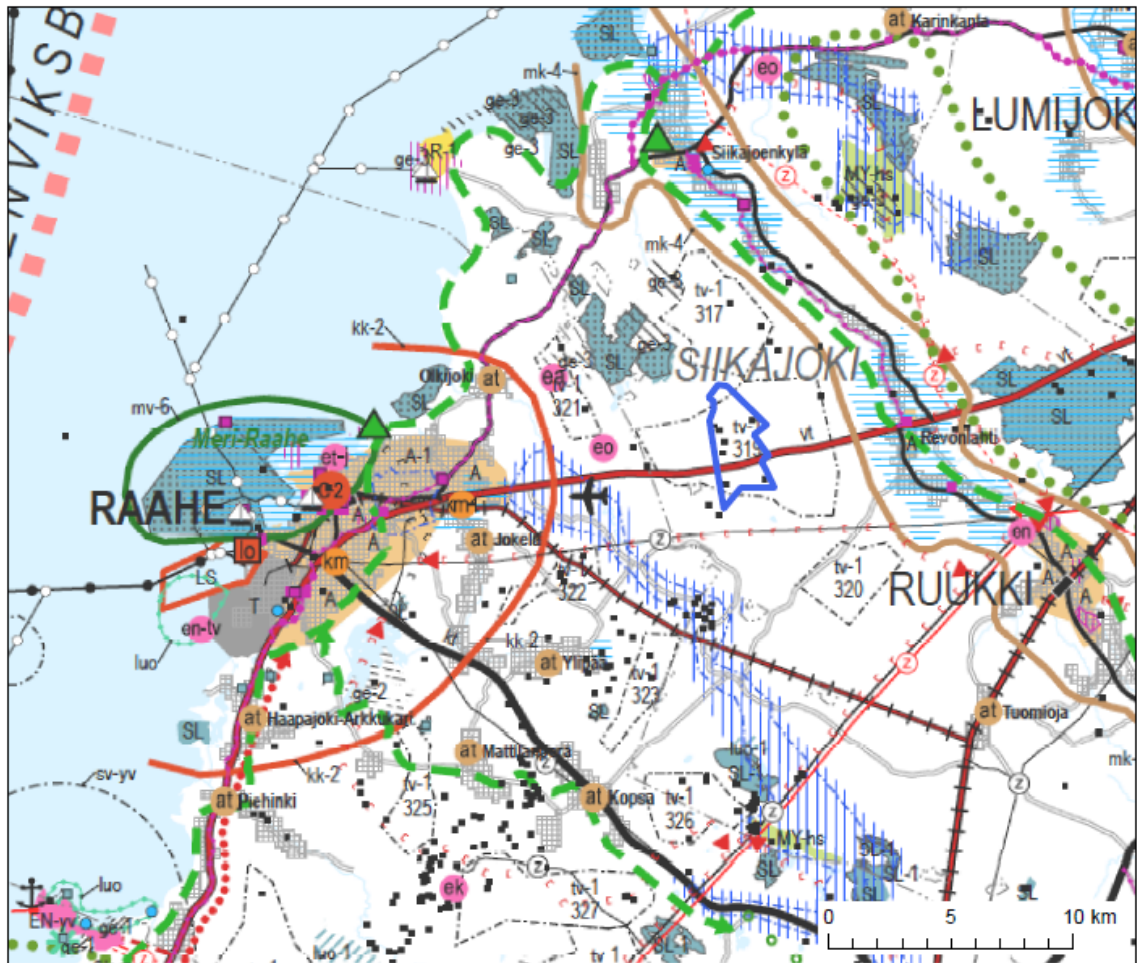
6.3 Vireillä olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamiseen liittyvän 2. vaihemaakuntakaavan luonnos on ollut julkisesti nähtävillä 25.3.2015–30.4.2015. Maakuntakaavojen vahvistusmenettelystä luopumista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos on tullut voimaan 1.2.2016. Se muutti maakuntakaavaehdotuksen käsittelyä siten, että kaavaehdotuksesta on pyydettävä lausunnot ja järjestettävä viranomaisneuvottelu ennen kuin ehdotus asetetaan julkisesti nähtäville. Maakuntahallitus päätti 11.4.2016 pyytää lausunnot Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksesta kunnilta, keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä sekä ministeriöiltä. Lausuntojen ja viranomaisneuvottelun perusteella kaavaehdotusta on tarkennettu ja kaavaehdotus on asetettu nähtäville 5.9.–4.10.2016.

2. vaihemaakuntakaavassa käsitellään koko maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta: kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailu, seudullisen jätteenkäsittelyalueet ja seudulliset ampumarata-alueet.

Suunnittelualueen pohjoispuolelle osoitettu luonnon monikäyttö –merkintä ja suunnittelualueen itäpuolelle osoitettu seudullinen jätteenkäsittelyalue (ej) ovat kaavassa osoitettu poistettaviksi.



Kuva 6—4. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. Yhdistelmäkartassa on esitetty lainvoimaiset maakuntakaavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 23.11.2015) ja 2. vaihemaakuntakaava (ehdotus 22.8.2016). Suunnittelualue on merkitty sinisellä viivalla.

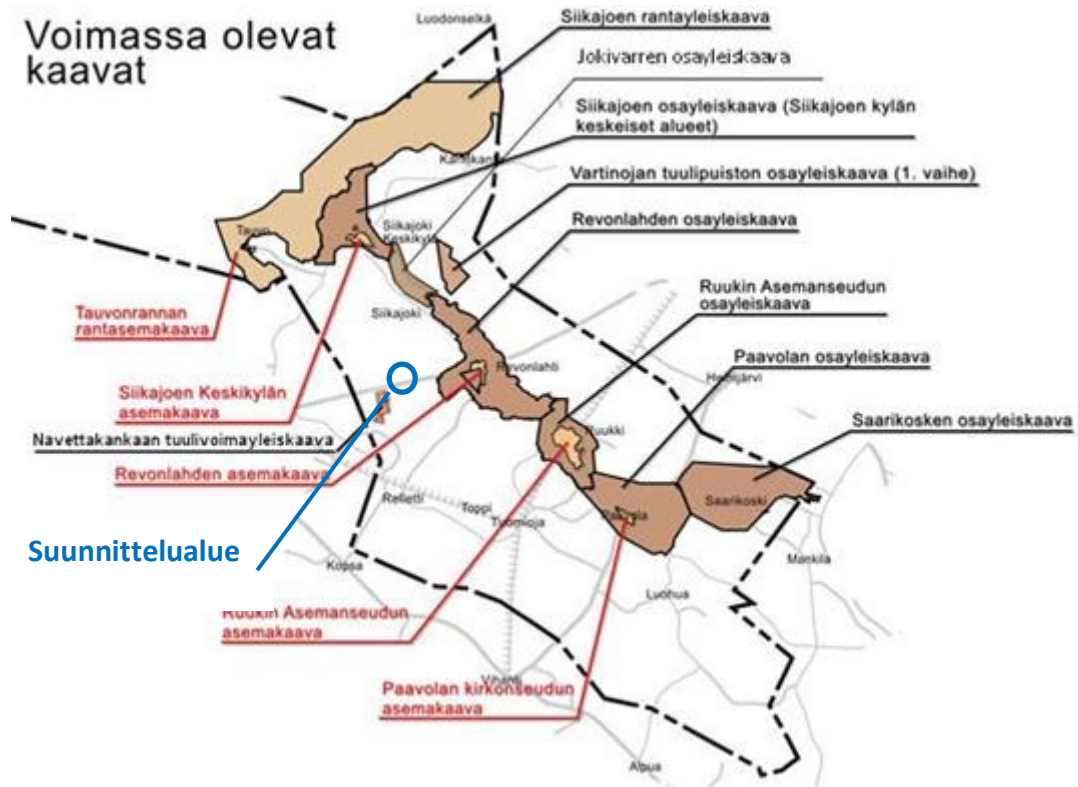
Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava

Maakuntahallitus on 18.1.2016 päättänyt Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen kolmannen vaiheen (3. vaihemaakuntakaava) vireille tulosta. Maankäyttö- ja rakennuslain 63 § mukainen kaavoitustyön sisältöä ja vuorovaikutusta käsittelevä osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 26.1.–26.2.2016. Maakuntahallitus on hyväksynyt 13.6.2016 vastineet lausuntoihin ja mielipiteisiin. Kolmannessa vaihemaakuntakaavassa käsitellään koko maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta: kiviaines- ja pohjavesialueet, uudet kaivokset ja muut tarvittavat päivitykset.

6.3.1 Yleiskaavat ja asemakaavat

Kaava-alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Suunniteltu liityntävoimajohto sijoittuu itäosistaan Revonlahden oikeusvaikutteiselle osayleiskaava-alueelle (25.6.2011 Ruukin kunnanvaltuusto § 69), ja Siikajoen sähköasema, johon suunniteltu voimajohto kytketään, sijoittuu Ruukin asemanseudun osayleiskaavassa osoitetulle energiahuollon alueelle (24.4.2013 Siikajoen kunnanvaltuusto § 69).

Siikajoen voimassa olevat osayleiskaavat on osoitettu kuvassa 6–5.

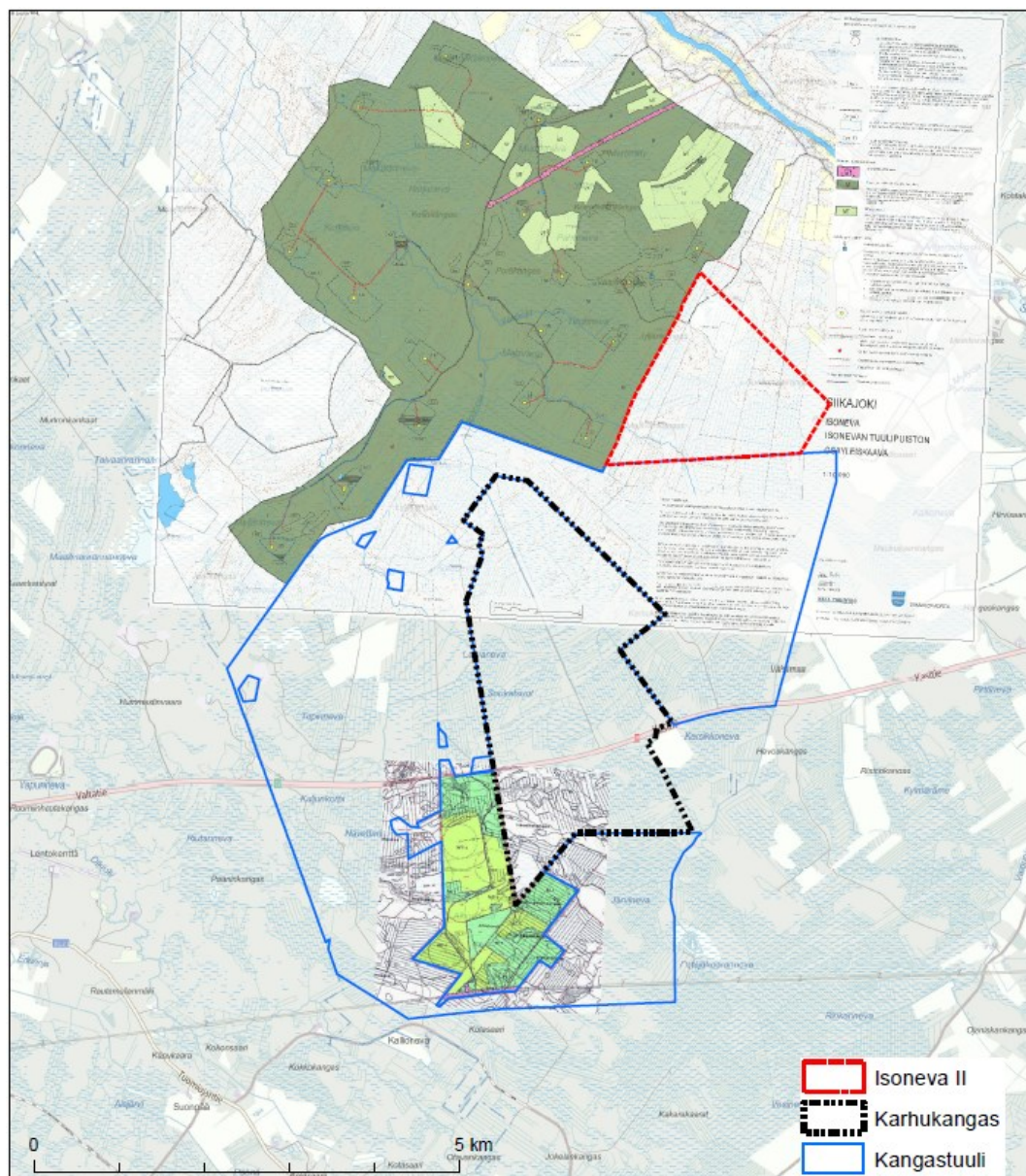


Kuva 6—5. Siikajoen kunnan voimassa olevat kaavat. Lähde: Siikajoen kunta.

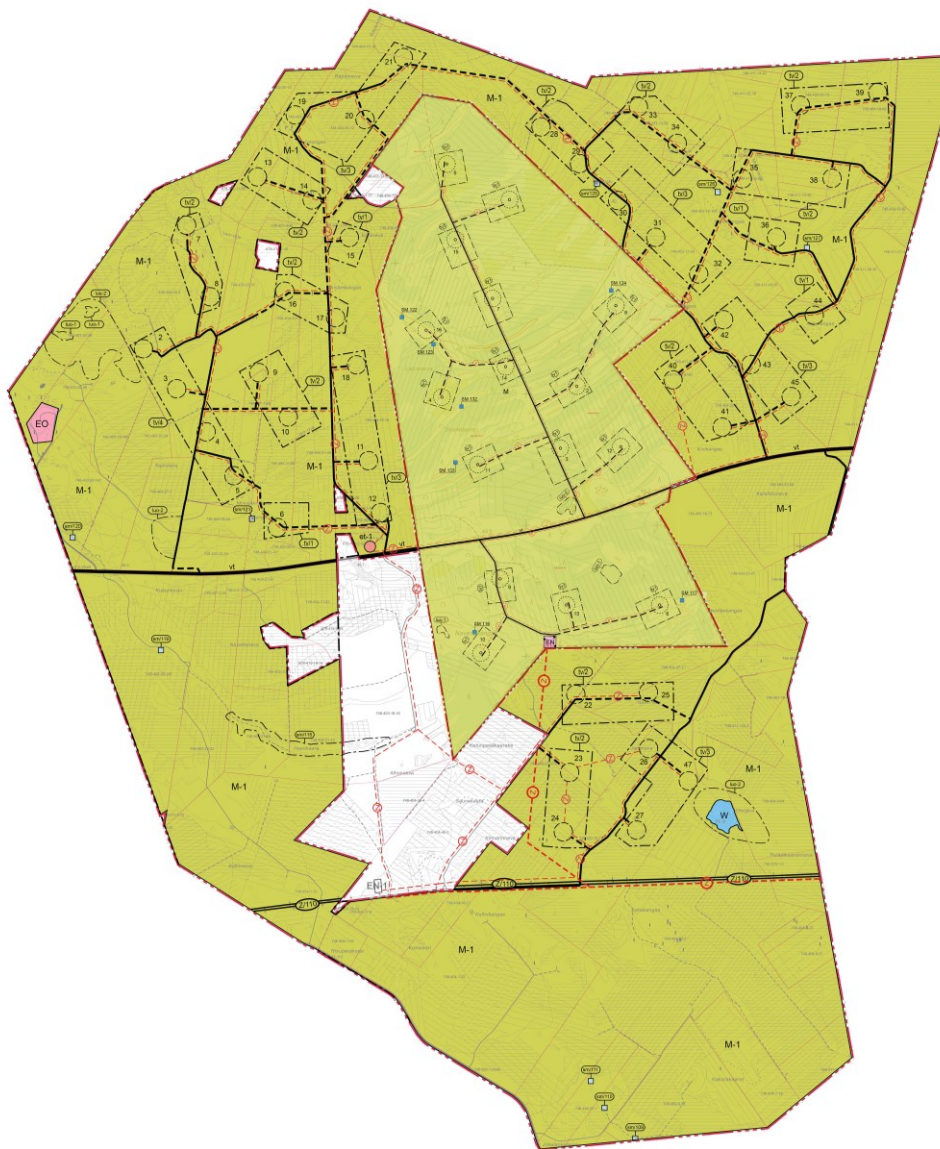
Suunnittelualue rajautuu lounaassa Navettakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueeseen. Navettakankaan kaavassa osoitettujen voimaloiden ohjeellisten sijaintipaikkojen ja Karhukankaan suunniteltujen voimalapaikkojen etäisyys toisistaan on riittävä siedettävien tuotantohävikkien syntymisen estämiseksi. Suunniteltu voimajohto tai mahdollisesti maakaapeli sijoittuu Navettakankaan kaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1) noin 100 metrin matkalta. Kaava on hyväksytty Siikajoen kunnanvaltuustossa 5.2.2014. Osayleiskaavan hyväksymisestä valittiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka hylkäsi valitukset 25.8.2015 annetulla päätöksellä, ja kaava on saanut lainvoiman syksyllä 2015.

Suunnittelualue rajautuu muilta osin Element Power Oy:n Kangastuulen tuulivoimahankkeen suunnittelualueeseen, jonka osayleiskaavan kaavoitus sopimus on hyväksytty Siikajoen kunnanvaltuustossa 22.9.2014. Kangastuulen tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos oli julkisesti nähtävillä 15.2–15.4.2016 välisenä aikana. Kaavaluonnos perustui YVA-menettelyn toteutusvaihtoehtoon VE2, jossa osayleiskaava-alueelle sijoittuu yhteensä 45 voimalaa. Kangastuulen kaavaehdotusta ollaan valmistelemaan 33 voimalan toteuttamisen mahdollistavalla kaavaratkaisulla (tieto 9/2016). Myös kaava-alueella on supistettu luonnosvaiheessa esitetystä.

Kangastuulen suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Siikajoen kunnanvaltuustossa 14.5.2014 hyväksytty Isonen tuulivoimahankkeen osayleiskaava sekä vireillä oleva Intercon Energy Oy:n Isonen II:n tuulivoimahankkeen, jonka kaavoitusaloite on hyväksytty Siikajoen kunnanvaltuustossa 24.11.2014. Korkein hallinto-oikeus kumosi Isonen I kaavasta tehdyt valitukset (26.8.2016, 3568/2016) ja kaava on saanut lainvoiman. Isonen II tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 15.12.2014–30.1.2015 välisenä aikana, ja YVA-selostus on ollut nähtävillä 20.6–26.8.2016.



Kuva 6—6. Suunnittelualueen läheiset tuulivoimapuistojen osayleiskaava-alueet ja hyväksytyt kaavat.



Kuva 6–7. Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimaosayleiskaavojen kaavaluonnokset.

Kaava-alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja.

6.4 Rakennusjärjestys

Raahen seutukunnan rakennusjärjestys on tullut voimaan 3.1.2011 annetulla kuulutuksella.

6.5 Maanomistus

Kaava-alueen maat ovat yksityisen omistuksessa. Maanomistajan kanssa on tehty vuokrasopimukset.

6.6 Pohjakartta ja rakennustiedot

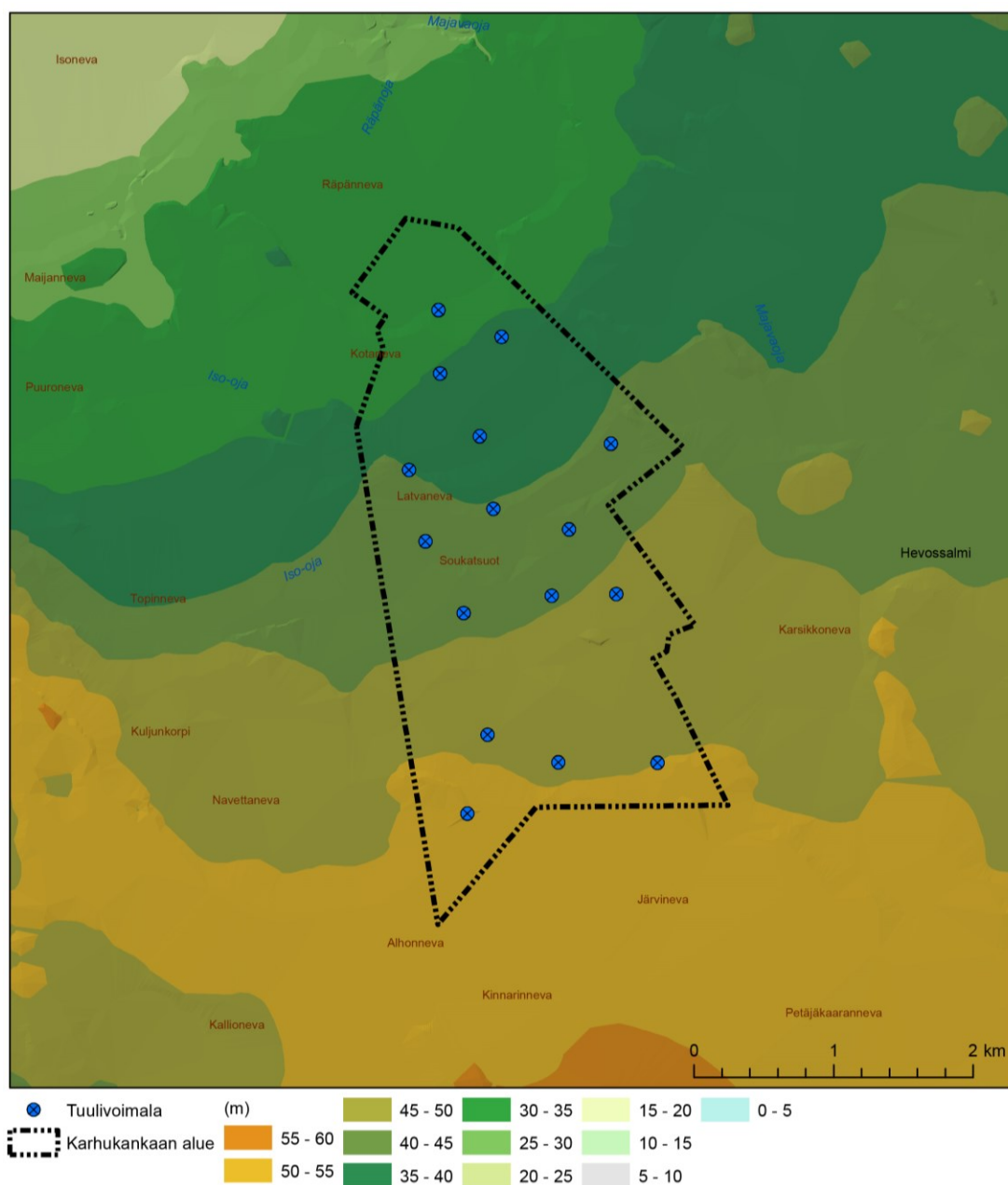
Pohjakartta-aineisto ja kiinteistörajatiedot on tilattu Maanmittauslaitokselta. Rakennusten käyttö-
tarkoitustiedot on tarvittaessa tarkistutettu kunnan rakennusvalvonnasta.

6.7 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

Kaava-alue sijoittuu verrattain loivapiirteiselle alueelle. Maasto kohoaa melko tasaisesti pohjoisesta kohti etelää. Suunnittelualueen pohjoisosassa maanpinnan korkeus merenpinnasta on runsaat 30 metriä, eteläosassa noin 50 metriä meren pinnan yläpuolella. Voimajohdon länsiosassa maanpinnan taso on noin +55 m mpy. Vaihtelua suunnittelualueen pienpinnanmuotoihin tuovat Pohjois-Pohjanmaan rannikolle tyypilliset, matalat rantavallit, joita kutsutaan alueella yleisesti 'kaarroiksi'. Kaartoja esiintyy joidenkin vallien jaksoina suunnittelualueen keskiosissa, vaikka-kaan selviä valliparvia ne eivät muodosta.

Alueen kallioperä on porfyryristä graniittia. Alueella ei ole juurikaan kalliopaljastumia, vaan kallioperää peittävät sekalajitteiset ja karkearakeiset maalajit. Rantavallien maalajina on pääsääntöisesti hiekka. Maaston painanteet ovat järjestään ojitettujen turvemaiden peitossa tai soistuneet. Paksumpia turvekerroksia sijaitsee alueen eteläosassa.

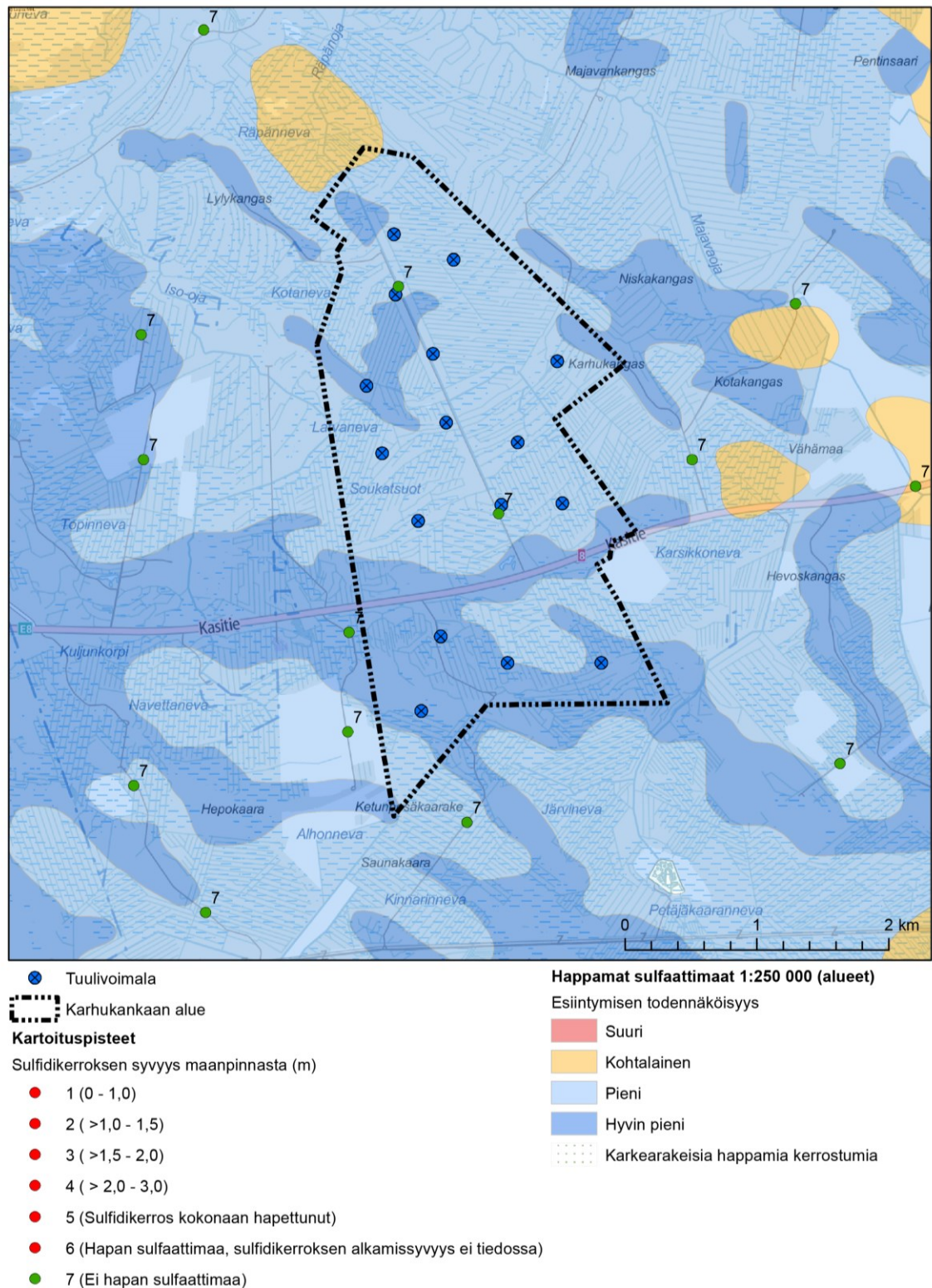
Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia.



Kuva 6—8. Topografiakartta.

Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla, vyöhykkeellä Närpiöstä Ouluun, mutta kapeampi vyöhyke ulottuu myös Etelä-Suomen rannikkoalueelle. Pääasiallinen sijaintisyvyys on noin 60 metriä merenpinnasta, mutta paikoin myös 80–100 metriä maanpinnasta (Maaseutuverkosto 2009). Kaava-alueelta on olemassa GTK:n tuottamaa happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa kahdesta kairauspisteestä. Tehtyjen kairauksen perusteella hapanta sulfaattimaata ei esiintynyt (GTK 2015).

Suunnitellun voimalinjareitin itäisin osa on alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen



todennäköisyys on suuri.

Kuva 6—9. Happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa. Vihreä piste kuvaa kartoituspistettä, jossa ei ole havaittu hapanta sulfaattimaata. (GTK 2015)

Valuma-aluejaossa kaava-alue sijoittuu Perämeren rannikkoalueeseen (84) ja siinä pääosin Majava-aojan valuma-alueeseen (84.095). Kaava-alueen lounaisreuna sijoittuu vähäisiltä osin Olkijoen valuma-alueelle (84.093), mutta tälle alueelle ei ole suunniteltu rakentamisalueita. Luontaisia järviä tai lampia kaava-alueella ei ole, ainoastaan muutama pieni maa-aineksen oton seurauksena syntynyt allikko. Lähimmät varsinaiset järvet ovat noin kilometri kaakkoon sijaitseva Olkijärvi ja kolmen kilometrin päässä luoteessa sijaitsevat Hummastinjärvet ja näiden viereinen Kivijärvi. Kaava-alueen kaikki uomat ovat perattuja eikä alueella ole karttatarkastelun tai maastokäyntien perusteella luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puroja tai muita arvokkaita pienvesiä. Siikajoki virtaa lähimmillään noin 5 km päässä suunnittelualueen itäpuolella. Valumavedet kaikilta voimalapaikoilta purkautuvat luoteeseen/pohjoiseen metsäalueita ja ojaverkostoja pitkin Räpänjojan kautta Majava-aojan, joka laskee mereen noin 11–15 km päässä Siikajoen Merikylänlahteen.

Kaava-alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Palokangas-Selänmäen pohjavesialue (11582051) noin 4 km suunnittelualueen ja 3 km suunnitteilla olevan uuden voimajohdon lounaispuolella.

Suunnittelualueella ei ole tiedossa olevia talousvesikaivoja tai vedenottamoita.



Kuva 6–10. Kaava-alueen läheiset pohjavesi-, pienvesi- ja valuma-alueet.

6.8 Kasvillisuus ja luontotyytit

Kaava-alue sijoittuu keskiboreaalisen havumetsävyöhykkeen Pohjanmaan alueeseen, missä kohtaavat pohjoisen ja eteläisen Suomen kasvillisuustyytit ja lajisto. Lisäksi oman leimansa alueelle antaa sen sijoittuminen rannikkoalueen läheisyyteen. Aluetta hallitsevat loivat itä-länsisuuntaiset muinaiset rantavoimien muovaamat vallit eli kaarrot ja näiden välisissä painanteissa olevat soistumat. Tällaisten pitkänomaisten suoalueiden ja kivennäismaiden vaihtelu antaa alueelle sen tyyppillisen mosaiikkimaisen piirteen.

Alueen metsät ovat pääasiassa mäntyvaltaisia. Metsäalueiden yleisimmät kasvupaikkatyytit ovat suomuuttumat ja niistä kehittyneet turvekankaat, joita on noin 70 % suunnittelualan pinta-alasta. Toiseksi yleisin kasvupaikka on kuivahko kangas vajaalla kolmanneksen osuudella metsäpinta-alasta. Kuivia kangasmetsiä esiintyy pienialaisina lähinnä kaartojen lakialueilla. Tuoreet kangasmetsät ovat alueella hyvin harvinaisia ja niitä esiintyy pienialaisesti vastaavien turvekankaiden reunamilla. Lehtomaisia kankaita tai lehtoja alueella ei esiinny lainkaan.

Kaava-alueen suot ovat lähes poikkeuksetta ojitettuja neva- ja rämemuuttumia sekä näistä kehittyneitä turvekankaita. Luonnontilaisia soita suunnittelualueella ei esiinny. Suunnittelualan eteläosaan sijoittuu kolme luonnontilaisen kaltaista ojittamatonta ravinteisuudeltaan karua suoaluetta.

Metsät ovat metsätaloudellisesti tehokkaasti hoidettuja, eikä luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia vanhoja metsiä esiinny. Suunnittelualan vanhimmatkin metsiköt ovat metsätaloudellisesti hoidettuja ja ne sijoittuvat pienille alueille eri puolille suunnittelualuetta. Valtaosa kivennäismaiden metsiköistä on iältään varttuvia, mutta suomuuttumilla ja turvekankailla kasvatusmetsiköt ovat pääosin melko nuoria. Laajimmat aukot ja taimikot sijoittuvat alueen pohjoisosiin.



Kuva 6—11. Vasemmalla kaava-alueelle tyyppillisiä kaartoja ja oikealla suunnittelualan varttunutta kasvatusmännikköä.

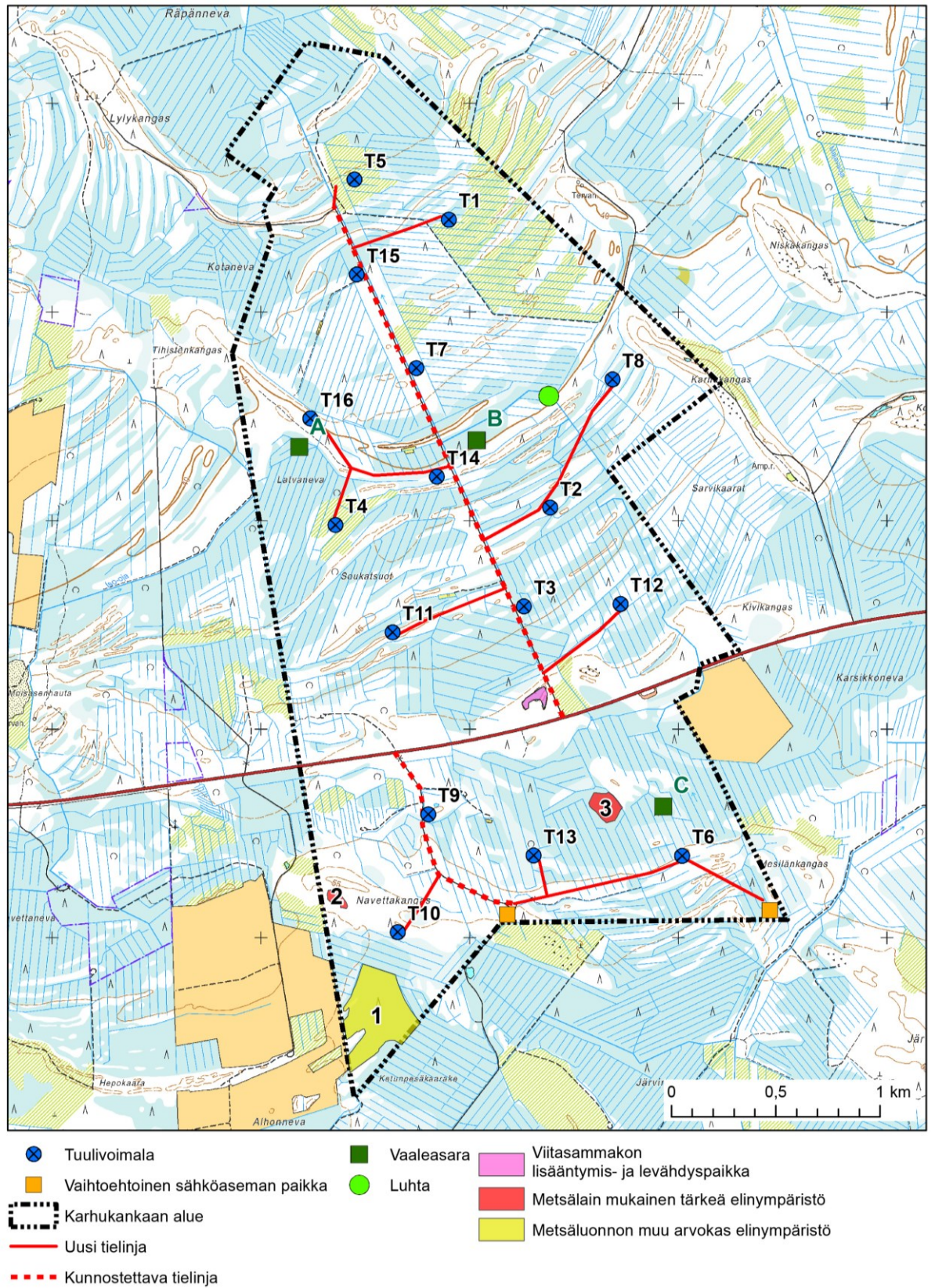
6.8.1 Arvokkaat luontokohteet

Suomen Metsäkeskuksen metsätietojärjestelmään on kirjattu Karhukankaan kaava-alueelta tiedot kolmesta arvokkaasta kohteesta (Kuva 6-12). Metsälakikohde 1 ei täytä metsälain 10 §:n mukaisen tärkeän elinympäristön kriteereitä, vaan kohteen vähäpuustoinen, isovarpuinen ja osin rahkoittunut räme on luokiteltu muuksi arvokkaaksi elinympäristöksi. Varsinaiseksi metsälain 10 §:n mukaiseksi metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi elinympäristöksi on luokiteltu kohteiden 2 ja 3 pienialaiset, vesitaloudeltaan luonnontilaiset isovarpuiset rämeet. Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset isovarpurämeet on uhanalaisuusarvioinnissa luokiteltu Etelä-Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) ja valtakunnallisesti elinvoimaisiksi (LC) luontotyypeiksi.

Kaava-alueen itäosassa kookkaan kokoojaojan päässä sijaitsee pienialainen luhta (Kuva 6-12). Luhta on kehittynyt kaivetun kokoojaojan päähän. Vesi virtaa kokoojaojasta luhtaan, josta se valuu pieniä luonnollisesti kehittyneitä uomia pitkin alla olevaan ojaan. Kohdetta ei voida pitää luonnontilaisena, mutta kohteelle muodostuneen muusta ympäristöstä poikkeavan kasvillisuuden vuoksi kohde arvioidaan paikallisesti arvokkaana. Lajistossa esiintyvät mm. suoputki, luhtavuohennokka, luhtakuusio, kaarlenvaltikka, mesimarja, raate, korpikastikka, pikkumatara, kurjenjalka, suo- ja korpiorvokki sekä suursaroja (*Carex* sp.).

Kaava-alueelta tehtiin kolme havaintoa Pohjanmaan (3a) alueella alueellisesti uhanalaisesta vaalearasta (*Carex livida*) (Kuva 6-12). Kaikki kasvupaikat sijoittuivat melko voimakkaasti kuivu-neille suomuuttumille. Elinvoimaisin kasvusto sijoittuu esiintymälle B, kun taas esiintymien A ja C kasvustot ovat elinympäristövaatimustensa suhteen äärirajoilla ja ne tullevat todennäköisesti hä-

viämään muutaman vuoden kuluessa. Vaaleasara on luokiteltu uhanalaisuusarvioinnissa valtakunnallisesti elinvoimaiseksi (LC) lajiksi. Vaaleasarat on osoitettu kaavakartalla luo-kohteina.



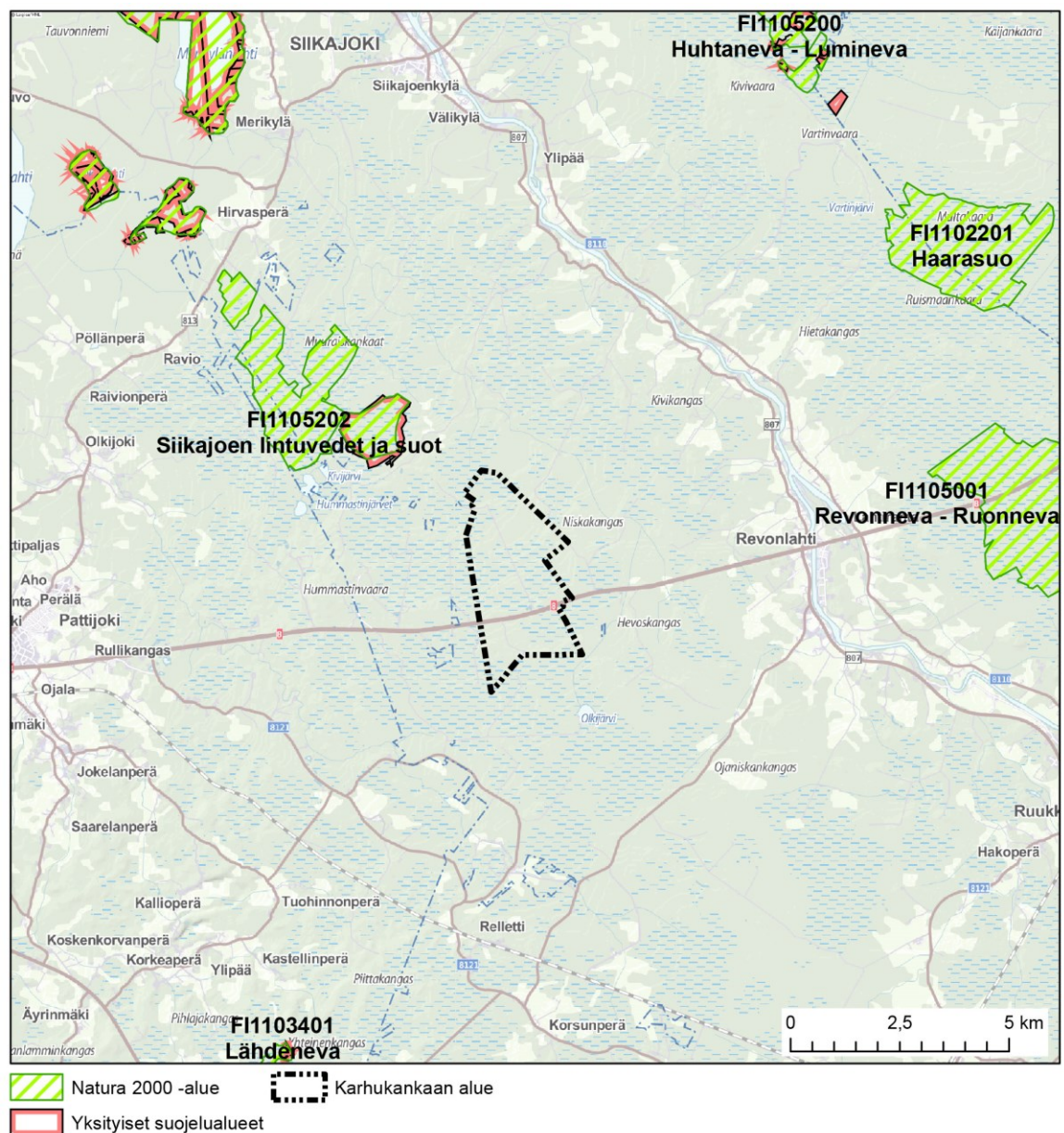
Kuva 6–12. Arvokkaat luontokohteet Karhukankaan kaava-alueella.

6.9 Luonnonsuojelu

Kaava-alueella ei sijaitse Natura 2000 –verkostoon tai valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita eikä alueella sijaitse perustettuja luonnonsuojelualueita (kuva 6-13). Lähin Natura-alue on lähimmillään luoteessa 1,8 km etäisyydellä sijaitseva Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202). Alue on sisällytetty Natura-verkostoon luontodirektiivin luontotyyppien ja lintudirektiivin liitteen I lajien perusteella (SCI ja SPA-alue). Natura-alueen lähin osa-alue on perustettu yksityiseksi suojelualueeksi (Pappilan luonnonsuojelualue, YSA202439). Seuraavaksi lähin Natura-alue sijaitsee jo yli 8 km etäisyydellä idässä, jossa on Revonneva–Ruonnevan alue (FI1105001). Myös se on sisällytetty Natura-verkostoon luonto- ja lintudirektiivin mukaisena SCI ja SPA-alueena.

Lähimmät luonnonsuojeluohjelmiin sisältyvät kohteet ovat noin 8 km etäisyydellä luoteessa sijaitseva Hietaniitynlahti, joka kuuluu lintuvesien suojeluohjelman kohteeseen Merikylänlahti-Ulkonokka, Siikajokisuu, Säikänlahti, Hietaniitynlahti (LVO110257) sekä 8 km etäisyydellä idässä sijaitseva soidensuojeluohjelmaan kuuluva Revonnevan–Ruonnevan alue (SSO110334).

Hankkeen vaikutuksista Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin lajeihin ja luontotyyppeihin on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta. Tarveharkinta on esitetty **liitteessä 5**.



Kuva 6—13. Natura-alueet, muut suojelualueet ja -ohjelmiin kuuluvat alueet suunnittelualan ympäristössä (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu).

6.10 Luontodirektiivin liitteen IV lajit

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista alueelta on tarkasteltu liito-oravia, lepakoita ja viitasammakkoa. Nämä lajit on valittu tarkastelukohteeksi, koska suunnittelualueella voi olla lajeille soveliaita elinympäristöjä ja tuulivoimarakentamisella voi olla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesti luontodirektiivin liitteessä IV(a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Lisäksi lepakoille tärkeät ruokailualueet on pyrittävä säästämään maankäytön suunnittelussa (*EUROBATS lepakoidensuojelusopimus, ratifioitu 1999*).

Lepakot

Selvitysalueella saatiin neljän kartoitusyön aikana yhteensä 23 havaintoa lepakoista. Osa havainnoista koskettaa todennäköisesti samasta lepakkoyksilöstä eri aikaan ja/tai eri paikassa saatuja havaintoja, joten kohdattujen lepakoiden todellinen yksilömäärä lieenee edellä mainittua havaintomäärää pienempi. Kesäkuussa selvitysalueella ei havaittu yhtään lepakkoa, vaan kaikki havainnot tehtiin elokuun maastokäynnillä. Passiivisessa kartoituksessa lepakkohavaintoja kertyi yhteensä kymmenen ja ne jakautuivat kolmelle eri seuranta paikalle. Aktiivisen kartoituksen havainnoista suurin osa (8/13) tehtiin suunnittelualueen ulkopuolella, ja vain 5 havaintoa sijoittuu suunnittelualueen puolelle. Kaikki selvitysalueella havaitut lepakot olivat pohjanlepakoita, joka on yksi Suomen yleisimmistä lepakkolajeista ja levinneisyydeltään pohjoisin. Kaava-alueen metsät ovat metsätaloustoimin hoidettuja ja lepakoiden päiväpiiloiksi soveltuvien kolopuiden esiintyminen vähäistä. Kaava-alueella ei sijaitse lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia.

Liito-oravat

Suunnittelualueelta tai liityntävoimajohdon reittivaihtoehdoilta ei tehty havaintoja liito-oravan reiveistä. Suunnittelualueen metsiköt ovat lähes poikkeuksetta mäntyvaltaisia voimakkaasti metsätaloudellisesti hoidettuja kasvatusmetsiköitä ja siten liito-oravalle soveltumattomia. Suunnittelualueella sijaitsee liito-oravalle jokseenkin soveltuva elinympäristö, mutta kuvion eristyneisyys, pienialaisuus ja ravintopuiden vähäisyys vähentävät alueen soveltuvuutta liito-oravalle.

Voimajohdon alueen pienialaiset kuusivaltaiset metsiköt ovat liito-oravan elinympäristöksi soveltumattomia alueiden pienialaisuudesta johtuen.

Viitasammakot

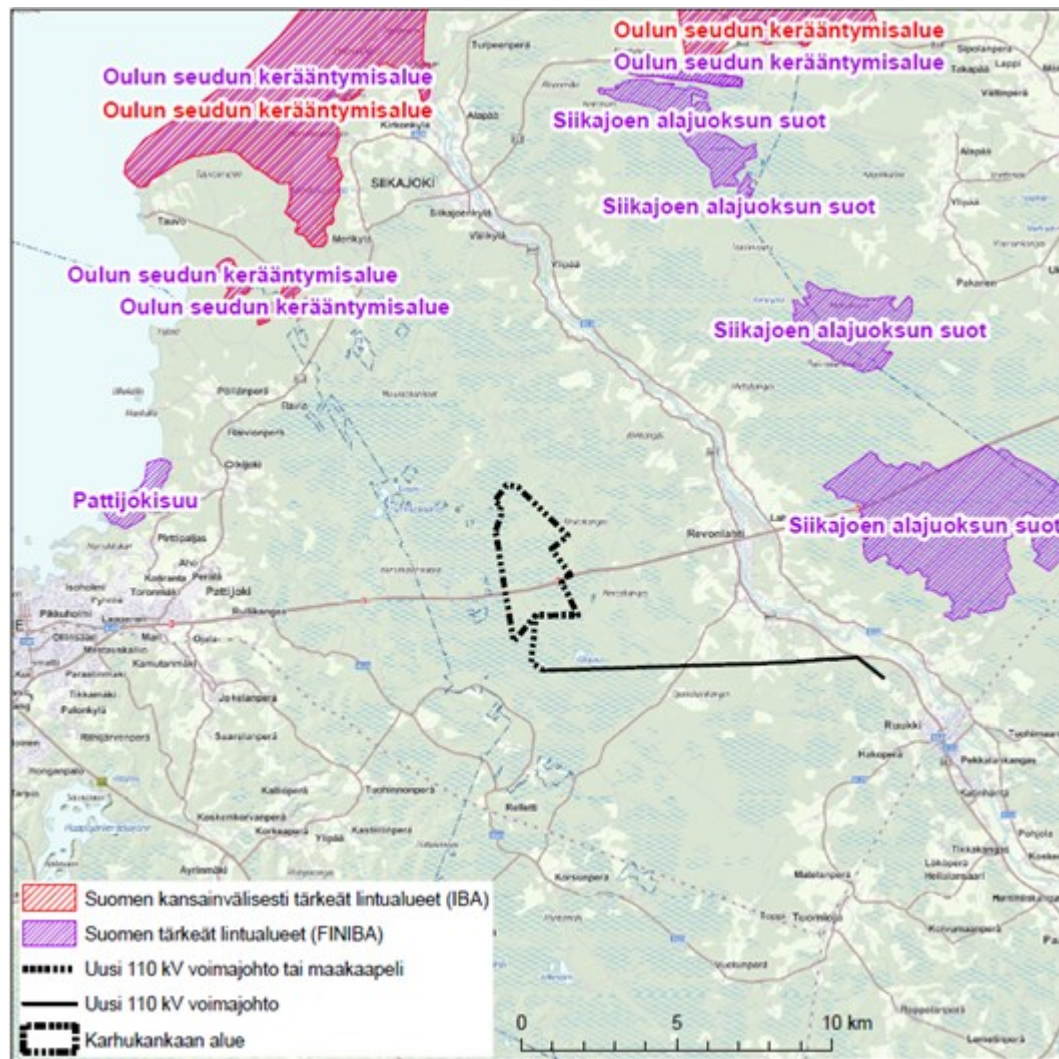
Suunnittelualueella valtatie pohjoispuolella ja huoltotielinjauksen länsipuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu vanhaan vedellä täyttyneeseen kaivantoon, jossa kasvaa runsaasti suojaavaa kasvillisuutta. Äänteleviä koiraita havaittiin enintään noin 25 yksilöä. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka on esitetty kuvassa 6-12.

6.11 Linnusto

6.11.1 Arvokkaat linnustoalueet

Kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole kansainvälisesti tai valtakunnallisesti arvokkaita linnustoalueita (IBA- ja FINIBA-alueet) (Kuva 6-14). Kaava-alueen luoteispuolella, lähimmillään 9–10 km etäisyydellä, sijaitsee kansainvälisesti arvokas Oulun seudun kerääntymisalue, jonka tunnetuin osa-alue on Liminganlahden alue. Alue on erittäin merkittävä pesimis- ja kerääntymisalue useille pohjoisille vesilinnuille, kahlaajille ja lokkilinnuille. Kaava-alueen itäpuolella 8–12 km etäisyydellä on useista laajoista soista koostuva valtakunnallisesti arvokas Siikajoen alajuoksun suot –kokonaisuus. Kohteen suot kuuluvat Natura 2000 –verkostoon ja niillä pesii arvokasta suolinnustoa, mm. suokukkoja ja jänkäkurppia. Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä lännessä sijaitseva Pattijoensuun alue on arvokas jokisuisto, jossa on laajoja rantaniittyjä.

Vaikka Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alue on suojeltu myös lintudirektiivin mukaisena kohteena, sen suunnittelualuetta lähin osa-alue (Isoneva) ei sisälly kansainvälisesti tai valtakunnallisesti arvokkaiden linnustoalueiden joukkoon.



Kuva 6—14. Kaava-alueen ja liityntävoimajohdon ympäristössä sijaitsevat kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät linnustoalueet.

6.11.2 Pesimälinnusto

Pesimälinnustaselvityksessä vuonna 2015 Karhukankaan kaava-alueella havaittiin 52 pesiväksi tulkittavaa lintulajia, jotka olivat pääasiassa joko metsä- tai kulttuuriympäristöille ominaisia tavanomaisia lajeja. Alueella havaitut harvinaiset ja muutoin huomionarvoiset lajit ovat pääasiassa Suomessa varsin yleisiä pesimälajeja. Runsaslukuisimpina Karhukankaan suunnittelualueella esiintyvät erityisesti suomalaisille metsäympäristöille tavanomaiset lajit (peippo, pajulintu, punarinta, talitiainen ja vihervarpunen), joita tavataan säännöllisesti koko suunnittelualueella. Karhukankaan lajisto ei poikkea ympäröivien alueiden lajistosta, sillä vuosina 2012 ja 2014 tehdyissä Kangastuulen suunnittelualueen linjalaskennoissa havaittu lajisto oli hyvin samankaltaista, metsätalousalueille tyypillistä tavanomaista lajistoa.

Karhukankaan alueelta vuonna 2015 tavattuja valtakunnallisesti uhanalaisia (Tiainen ym. 2016) lajeja olivat vaarantuneeksi (VU) luokitellut taivaanvuohi, riekko, sinisuohaukka, hömötiainen, töyhtötiainen ja punatulkku. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista alueella havaittiin kanahaukka, isokuovi, liro, keltavästäräkki ja haarapääsky. Euroopan Unionin lintudirektiivin (2009/147/EC) liitteessä I mainituista lajeista alueella havaittiin sinisuohaukka, liro, metso, kurki, palokärki, pyy ja teeri sekä Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulajeista (nk. EVA-lajit) tavi, kuovi, leppälintu, liro, metso ja teeri. Alueella havaittu sinisuohaukka pesi todennäköisesti suunnittelualueen ulkopuolella ja kanahaukka suunnittelualueen läntisessä osassa. Lisäksi muista petolinnuista alueella havaittiin varpushaukka, mutta sen pesintää ei saatu varmistettua alueella. Alueelta ei ollut todettavissa linnustollisesti erityisen arvokkaita, maankäytön suunnittelussa huomioitavia alueita. Pöllöistä ei tehty vuoden 2015 pöllökartoitusten aikana tai muiden selvitysten yhteydessä lainkaan havaintoja.

Viereisen Kangastuulen tuulivoimahankkeen pesimälinnustaselvitysten yhteydessä vuosina 2012–2014 Karhukankaan alueelta tehtiin reviiiriin viittaava havainto erittäin uhanalaisesta (EN) mehi-

läishaukasta. Tältä havaintopaikalta lajia ei kuitenkaan havaittu vuonna 2015. Lisäksi tuolloin havaittiin Karhukankaan suunnittelualueen ulkopuolella noin kilometrin säteellä suunnittelualueen reunasta kolme sinisuohaukan, yksi tuulihaukan ja yksi kanahaukan reviiri. Vuosien 2012–2014 Kangastuulen selvitysalueen pölkökartoituksissa havaittiin yksi viirupöllö, joka soidinsi paikkaa vaihdellen Karhukankaan alueen eteläreunalla ja noin 1,5 km lounaaseen suunnittelualueen lounaiskulmasta. Tämän lisäksi Karhukankaan alueelta ei tehty muita pöllöhavaintoja.

Karhukankaan suunnittelualueella ei sijaitse metson tai teeren soidinpaikkoja vuosien 2012–2015 selvitysten perusteella. Metso käyttää kuitenkin aluetta ruokailuun, hakomismäntyjä löytyi vuonna 2015 maalīs–huhtikuun maastokäynneillä yhteensä noin 20 paikalta tasaisesti koko suunnittelualueelta. Lisäksi maastossa havaittiin varmuudella vähintään 1–2 koppeloja ja 2–3 koirasmetsoja. Näiden soidinalueet sijaitsevat Karhukankaan suunnittelualueen ulkopuolella.

Suunnittelualueella havaittiin keväällä 2015 enimmillään 10 naaras- ja kolme koirasteertä samanaikaisesti. Havainnoissa ei ollut kyse soitimella olevista linnuista. Lähin teeren soidinalue sijaitsee suunnittelualueen lounaispuolella Alhonnevan pellolla, jossa havaittiin enimmillään 22 koirasta ja kuusi naarasta. Lisäksi valtatie 8 pohjoispuolella suunnittelualueen itä- ja länsipuolen pelloilla oli teeriä soitimella, itäpuolen pellolla enimmillään 10 koirasteertä.

Kevään 2015 kanaintukartoitusten yhteydessä ei tehty havaintoja riekosta, mutta touko-kesäkuun vaihteen pesimälinnustokartoituksen yhteydessä havaittiin yksi riekko Karhukankaan suunnittelualueen etelärajalla. Lisäksi vuosina 2012 ja 2014 tehdyissä Kangastuulen selvitysalueen kanaintukartoituksissa todettiin yksi riekoreviiri Karhukankaan suunnittelualueen koillisosassa aivan suunnittelualueen rajalla. Tällä paikalla ei havaittu riekkoja vuonna 2015, joten kyseinen reviiri on todennäköisesti autioitunut.

Kaava-alueella ei ole linnustollisesti erityisen arvokkaita alueita, mutta alueella tavataan mm. metsoja ja teeriä, joiden soidinalueet sijaitsevat suunnittelualueen ulkopuolella. Lisäksi alueella tavataan muutamia muita uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja. Huomionarvoisten lajien reviirimäärät alueella ovat tavanomaisia.

6.11.3 Muuttava linnusto

Kaava-alue sijaitsee seuraavien lajien valtakunnallisesti merkittävillä muuttoväylillä Toivasen ym. (2014) mukaan: Laulujoutsen (kevät- ja syysmuutto), taigametsähanhi (alalaji fabalis) (kevätmuutto), piekana (kevät), maakotka (kevät) ja kurki (kevät ja syksy). Edellä mainituista lajeista piekana on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi, maakotka ja metsähanhi on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) lajeiksi. Laulujoutsen ja kurki on luokiteltu elinvoimaisiksi (LC) lajeiksi. Pohjois-Pohjanmaalla muuttoreittien tarkempaan sijaintiin vaikuttavat rannikon läheisyyden lisäksi kansainvälisesti merkittävät lintujen lepäily- ja pesimäalueet Liminganlahdella ja Hailuodossa sekä niiden ympäristössä (Hölttä 2013).

Karhukankaan kaava-alueen kannalta merkittävä lintumuuton erityispiirre on se, että joidenkin lintulajien muuttoreitti Raahan ja Liminganlahden välillä kulkee sisämaan kautta, jolloin niiden ei tarvitse kiertää rannikkoa seuraten Siikajoen Tauvoa. Tämä ”oikoreitti” kulkee Karhukankaan kautta tai sen pohjoispuolitse. Ilmiö on havaittavissa etenkin metsähanhen ja lyhytnokkahanhen kevätmuutossa ja joutsenen syysmuutossa (Hölttä 2013). Tuulen suunta vaikuttaa keväällä erityisesti petolintujen muuttoreitin sijoittumiseen suunnittelualueen suhteen: itätuuli painaa petolinnut seuraamaan rannikkoa, mutta länsituulella merkittävä osa muutosta voi kulkea sisämaan ja samalla Karhukankaan kautta pohjoiseen kohti Siikajokea ja Hailuotoa.

Pohjois-Pohjanmaan tärkeistä lintujen muuttoväylistä on arvioitu vuonna 2013 tarkemmin, missä niiden alueella sijaitsee ns. pullonkaula-alueita eli alueita, joissa lintujen muutto tiivistyy kapealle alueella (Hölttä 2013). Tällaisiksi alueiksi on määriteltä Kalajoen ja Pyhäjoen rannikkovyöhyke metsähanhelle ja laulujoutsenelle sekä Hailuodon Kirkkosalmen ja Iin rannikkovyöhykkeen alueet petolinnuille. Kalajoen ja Pyhäjoen välinen pullonkaula-alue sijaitsee noin 20 km lounaaseen ja Hailuodon pullonkaula-alue noin 25 km pohjoiseen Karhukankaan alueesta.

Karhukankaan alueella lintujen muuttoa on selvitetty vuosina 2012–2015 yhteensä 52 vuorokauden ajan: kevätmuutonseurantaa 22 vuorokautta vuonna 2012 ja 12 vuorokautta vuonna 2015. Syysmuutonseurantaa on tehty 14 vuorokautta vuonna 2013 ja 4 vuorokautta vuonna 2014.

6.11.3.1 Yleiskuvaus, kevätmuutto

Vuosina 2012–2015 tehtyjen muutonseurantojen tulosten perusteella Karhukankaan tuulivoima-
puisto sijoittuu rannikkolinjaa seuraavien lintujen merkittävälle muuttoreitille etenkin harmaahan-
hien, useiden petolintujen ja kurjen osalta. Kevätmuutonseurannoissa on havaittu runsaasti eri-
tyisesti kurkia, metsähanhia ja piekanoja (Taulukko 3).

Taulukko 3. Karhukankaan suunnittelualueen kautta keväällä muuttavien merkittävämpien lajien yksilömäärät

Laji	Läpimuuttokanta keväisin Raahen- Siikajoki rannik- koalueella (yksi- löä)	Havaittu kevätkuutto (yksilöä)	Karhukangas, arvioitu kokonaismuutto (yks./kevät suunnit- telualueen kautta)	Riskikorkeudella alueen kautta muuttavien osuus
Laulujoutsen	10 000-15 000	159	1 000–2 400	40 %
Kurki	10 000-15 000	1033	1 200-3 300	60 %
Metsähanhi	12 000-16 000	730	1 200-2 700	75 %
Merihanhi	4 000-6 000	142	240-600	75 %
Lyhytnokkahanhi	2 000-3 000	28	120-300	75 %
Merikotka	200-300	24	20-45	75 %
Maakotka	20-160 (Hailuoto)	3	10-45	50 %
Piekana	1 000-2 500	173	160-600	85 %

Raahen – Siikajoen alueella laulujoutsenen kevätmuutto painottuu havaintojen perusteella selvästi Karhukankaan länsipuolelle rannikon lähelle. Muutonseurantojen perusteella Karhukankaan alueella muutto oli tasaista koko alueen yllä, eikä alueen itä- tai länsiosien välillä ollut havaittavissa eroa. Merkittävää laulujoutsenen kevätmuuton aikaista levähtämistä Karhukankaan selvitysalueen lähipelloilla ei ole havaittu vuosien 2012–2015 muutonseurantojen yhteydessä, kuten ei myöskään siirtymislentoja ruokailualueita yöpymisalueille. Ainoastaan yksittäisiä tai muutaman laulujoutsenen ryhmiä on havaittu toisinaan laskeutuvan Karhukankaan viereisille pelloille levähtämään ja ruokailemaan. Karhukankaan suunnittelualueen kautta arvioidaan muuttavan keväisin 1 000–2 400 laulujoutsenta.

Joutsenen tavoin myös hanhien kevätmuutto painottuu Karhukankaan länsipuolelle muutaman kilometrin levyiselle kaistalle lähelle Raahen ja Siikajoen välistä rannikkoa. Vuoden 2012 kevätmuutontarkkailussa peräti 77 % hanhista sivuutti Hummastinvaaran länsipuolelta, ja lopuistakin suurin osa muutti hyvin läheltä Hummastinvaaraa, eli selvästi Karhukankaan suunnittelualueen länsipuolelta. Karhukankaan suunnittelualueen yllä hanhimuutto jakaantuu melko tasaisesti, eikä selvää muuttoreittien painottumista Karhukankaan länsi- tai itäpuolelle ole havaittu. Hanhien kevätmuuton aikaista levähtämistä Karhukankaan selvitysalueen lähipelloilla ei havaittu, kuten ei myöskään siirtymislentoja ruokailualueilta yöpymisalueille. Karhukankaan tuulivoima-alueen kautta arvioidaan muuttavan keväisin 1 200–2 700 metsähanhea, 120–300 lyhytnokkahanhea ja 300–500 merihanhea.

Kurkien kevätmuuton sijoittuminen Karhukankaan suunnittelualueeseen nähdä vaihtelee suuresti riippuen kevään sääoloista, etenkin tuulen suunnasta. Keväällä 2012 muutonseurannassa havaittiin Hummastinvaaralta yli 7 600 muuttavaa kurkea. Tuolloin kurkimuuton havaittiin jakautuvan melko tasaisesti koko näkemäsektorille, joka kattoi koko rannikkoalueen karhukankaalta aina Raahen pohjoispuoleiselle rannikolle saakka. Kevään 2015 muutontarkkailussa havaittiin yhteensä runsaat tuhat muuttavaksi tulkittua kurkea, osa näistä sivuutti Karhukankaan alueen kaukaa itä- tai länsipuolelta. Keväällä 2015 kurkimuutto jakautui tasaisesti Karhukankaan alueella, eikä erityisiä muuttoreitin keskittymisiä havaittu. Tehtyjen muutonseurantojen perusteella Karhukankaan tuulivoima-alueen kautta arvioidaan muuttavan keväisin 1 200–3 300 kurkea, riippuen sääoloista ja muuton tarkemmasta sijoittumisesta suunnittelualueen ympäristöön.

Kevätmuutonseurannassa vuonna 2015 havaittiin yhteensä 305 petolintua, joista noin 90 % tulkittiin muuttaviksi. Havaittu päiväpetolintujen lajimäärä oli 14, joten muuttava lajisto oli huomattavan monipuolista. Suurin osa muuttavista yksilöistä oli piekanoja, joita havaittiin vajaat 200 yksilöä. Piekana oli selvästi runsain havaittu petolintu myös kevään 2012 muutonseurannassa, jol-

loin noin puolet kaikista havaituista muuttavista petolintuyskilöistä oli piekanoja. Karhukankaan kautta muuttavaksi piekanamääräksi arvioidaan seurantojen perusteella 160–600 yksilöä. Peto-
linnuista erityisesti piekanalla on huomattavaa vaihtelua vuosittaisissa yksilömäärissä. Pesimä-
kanta vaihtelee huomattavasti Lapin myyrä- ja sopulitilanteen mukaan, lisäksi tuulen suunta vai-
kuttaa siihen, kuinka suuri osa kaakosta saapuvasta muuttokannasta ajautuu rannikon lähelle Si-
kajoella, ja mikä osa saapuu rannikolle vasta Oulun pohjoispuolella.

Merikotka on pesimäkannan kasvettua Perämeren rannikkoalueella aiempaa yleisempi kevät-
muuttaja, jonka ensisijainen muuttoreitti kulkee leveällä vyöhykkeellä pitkin rannikkoaluetta.
Muuttajien lisäksi rannikoilla liikkuu varsin yleisesti eri-ikäisiä kierteleviä lintuja, joiden erotte-
minen paikallisista ja muuttavista yksilöistä on vaikeaa. Raahen rannikkoaluetta pitkin muutta-
vaksi merikotkakannaksi on arvioitu noin 120–200 yksilöä (*Tuohimaa 2009*). Nykyisin merikotka-
kanta on kasvanut niin paljon, että rannikkoseudun läpimuuttavaksi kannaksi voi arvioida jo vä-
hintään 200–300 yksilöä. Karhukankaan suunnittelualueen kautta arvioidaan muuttavan keväisin
20–45 merikotkaa.

Maakotkien keväinen muuttoreitti kulkee merkittävässä määrin Perämeren rannikkoalueen kautta
keskittyen Hailuodon seudulle, jonka kautta muuttaa keväisin 20–60 yksilöä (*Eskelin ym. 2009*).
Karhukankaan kevätmuutontarkkailussa vuonna 2015 havaittiin 5–6 maakotkayksilöä, jotka kaik-
ki muuttivat alueen länsipuolelta läheltä rannikkoa. Maakotkien muutto Karhukankaan kautta on
ilmeisesti muinakin vuosina melko vähälukuista, sillä vuoden 2012 kevätmuuton seurannassa ha-
vaittiin vain kuusi muuttavaa maakotkaa, huolimatta 22 päivän havainnoinnista. Tuolloinkin osa
muuttavista maakotkista oli saattanut muuttaa alueen kautta jo ennen muuton seurannan alkua,
sillä laji on varsin aikainen muuttaja. Vaikka Karhukankaan suunnittelualueen kautta ei ole mai-
nittavaa maakotkamuuttoa havaittukaan, alueen kautta arvioidaan silti voivan muuttaa 10–45
maakotkaa keväällä. Karhukankaan alueella ei havaittu olevan haaskoja tai muita ravintolähteitä,
jotka erityisesti houkuttelisivat muuttomatkalla olevia kotkia levähtämään alueelle.

Muista keväällä havaituista muuttavista petolinnuista runsaimpia ovat olleet varpushaukka, hiiri-
haukka, tuulihaukka ja sinisuohaukka. Sääksiä on havaittu vain muutamia yksilöitä keväällä.
Harvinaisimpia havaittuja lajeja ovat olleet arosuohaukka (3 yks. v. 2015), niittysuohaukka (1
yks. v. 2015) ja muuttohaukka (1 yks. v. 2015).

Karhukankaan yli ei ole havaittu muuttavan juurikaan vesilintuja (hanhia ja joutsenia lukuun ot-
tamatta). Muista alueen kautta muuttavista linnuista runsaimpia ovat peippo, järripeippo, sepe-
kyyhky, nauru- ja kalalokki sekä eri rastaslajit.

6.11.3.1 Yleiskuvaus, syysmuutto

Suunnittelualue sijaitsee kahden tuulivoimatuotannon kannalta herkän lajin, laulujoutsenen ja
kurjen, valtakunnallisella syysmuuton aikaisella päämuuttoreitillä. Muiden tuulivoiman suunnitte-
lun kannalta merkittävien lajiryhmien muuttajamäärät ovat seudulla huomattavasti kevätmuuttoa
alhaisemmat. Vuosina 2013–2014 tehtyjen syysmuuton seurantojen perusteella arvioidut läpi-
muuttokannat keskeisten lajien osalta on esitetty taulukossa 4.

**Taulukko 4. Karhukankaan suunnittelualueen kautta syksyllä muuttavien merkittävämpien lajien
yksilömäärät. *Merikotkalla lukuun sisältyy kierteleviä yksilöitä.**

Laji	Läpimuuttokanta syk- syisin Raah-Siikajoki rannikkoalueella (yk- silöä)	Karhukangas, arvioitu kokonaismuutto (yks./syksy suunnittelu- alueen kautta)	Riskikorkeudella alueen kautta muut- tavien osuus
Laulujoutsen	15 000-20 000	1 600-2 000	80 %
Kurki	3 000-4 000	300-500	40 %
Metsähanhi	1 200-1 600	120-270	75 %
Merikotka*	200-500	20-45	50 %
Maakotka	5-15	1-4	50 %
Piekana	100-250	16-60	50 %

Joutsenten tärkeä muutonaikainen lepäilyalue on Liminganlahti, joka sijaitsee suunnittelualueesta
noin 25 km itään/koilliseen. Liminganlahdelta muutolle lähteviä joutsenia muuttaa runsaasti sisä-
maan ja suunnittelualueen kautta lännen ja lounaan välille. Tähän muuttovirtaan yhdistyy Raahen
eteläpuolella Hailuodon suunnasta merellä etelään tapahtuvaa muuttoa (*Hölttä 2013*). Kurjella on

Pohjois-Pohjanmaalla kaksi syksyistä muuttoreittiä. Näistä tärkein on Tyrnävän–Muhoksen tärkeiltä lepäilyalueilta suoraan etelään lähtevä reitti, joka sijoittuu selvästi suunnittelualueen itäpuolelle. Muhoksen alueella on parhaimmillaan kerralla havaittu yli 11 000 kurjen yöpymislentoja, ja kyseisellä reitillä muuttava kokonaismäärä on noin 20 000 yksilöä. Toinen vähäisempi kurjen muuttoreitti kulkee Iin Krunnien, Hailuodon ja Siikajoen kautta etelään. Sen muuttajamääräksi on arvioitu 3 000 yksilöä (*Hölttä 2013*). Syksyllä 2013 havaittiin muutonseurannassa Hummastinvaaralta suurin osa tällä reitillä muuttavista kurjista, noin 2 600 yksilöä. Muutto painottui hieman Hummastinvaaran itäpuolelle eli Karhukankaan suunnittelualueen puoleiselle sivulle havaintosektoria. Muuton tarkempi painottuminen reitillä riippuu syksyn tuulioloista ja Karhukankaan suunnittelualueen kautta arvioidaan muuttavan keskimäärin 300–500 yksilöä.

Syysmuutonseurannassa 2014 keskityttiin muuttavien laulujoutsenten tarkempien reittien selvittämiseen. Syksyn 2014 joutsenen muuton huippupäivä oli 4.11., jolloin muuttoja seurattiin myös koko valoisa aika Hummastinvaaran havaintopaikalla, josta näkymä kattoi hyvin koko Siikajoen rannikkoseudun joutsenmuuton. Noin puolet havaituista joutsenista muutti rannikkoa seuraten sivuttaen suunnittelualueen noin 10 km päästä lännestä. Suuri osa Liminganlahden alueelta lähtevistä joutsenista muuttaa sisämaan kautta kohti Raaheta. Tällä sisämaan reitillä keskeisin muuttoväylä kulkee Karhukankaan alueen pohjoispuolitse. Kaikista havaituista joutsenista noin 11 % muutti Karhukankaan suunnittelualueen kautta. Joutsenten muuttoreiteissä on vaihtelua vuosien välillä, sillä esimerkiksi syksyn 2013 muutonseurannassa suurin osa havaituista joutsenista muutti Siikajoen ja Raahen välistä rantaviivaa seuraten. Karhukankaan suunnittelualueen kautta muuttavaksi joutsenmääräksi arvioitiin havaintoaineistojen perusteella 1 600–2 000 yksilöä syysmuuttoa kautta kohden.

Hanhien syysmuutto Siikajoen alueella on selvästi kevätmuuttoa vähäisempää. Kun keväällä Pohjois-Pohjanmaan parhailla hanhien lepäilyalueilla voi havaita useiden tuhansien metsähanhien kerääntymiä, syksyn suurimmat kerääntymät ovat olleet vain 300–400 yksilön suuruisia Tyrnävän seudulla (*Hölttä 2013*). Syysmuutolla metsähanhelle ei ole määriteltävissä yhtä selkeää muuttoreittiä kuin keväällä hanhimuuton kulkiessa laajemmalla vyöhykkeellä. Syysmuutolla lyhytnokkahanhien läpimuutto alueen kautta on vain satunnaista, ja muuttavat harmaahanhet ovat lähes poikkeuksetta metsähanhia. Merihanhen syysmuutto tapahtuu pääosin merellä (*Hölttä 2013*). Vuoden 2013 syysmuutontarkkailussa Hummastinvaaralta laskettiin 1 351 muuttavaa hanhea 14 havaintopäivän aikana, joskin lähes kaikki hanhet muuttivat yhtenä päivänä. Määritetyistä muuttajista yli tuhat yksilöä oli metsähanhia. Määrä oli noin kymmenesosa keväällä havaitusta muuttajamäärästä. Arvion mukaan myös Karhukankaan kautta syksyllä tapahtuva hanhimuutto on noin kymmenesosa kevätmuutosta.

Petolintujen syysmuutto Raahen–Siikajoen alueella on huomattavasti kevätmuuttoa hajanaisempaa. Esimerkiksi Hailuodon kautta tapahtuva petolintujen syysmuutto on vaatimatonta (*Eskelin ym. 2009*), mikä heijastuu myös siitä suoraan etelään sijaitsevan Karhukankaankin muuttajamäärissä. Syksyn 2013 muutontarkkailussa muuttavien päiväpetolintujen lajikohtaiset yksilömäärät jäivät noin kymmenesosaan kevään 2012 muuttajamäärästä. Runsain havaittu laji oli varpushaukka, ja kevätmuuton massalajia piekanaa havaittiin vain muutamia yksilöitä. Syksyllä piekanat suuntaavat pesimäalueiltaan talvehtimaan kaakkoon. Pohjois-Ruotsista ja Pohjois-Norjasta tuleva muutto kiertää Perämeren ja muutto tiivistyy Oulun pohjoispuolella Iissä, mistä linnut hajaantuvat mantereen ylle sisämaahan.

Maakotkamuutto ei ohjaudu syksyllä Hailuodon kautta (*Eskelin ym. 2009, Hölttä 2013*), ja lajin esiintyminen Karhukankaan alueella on vain satunnaista. Esimerkiksi syksyn 2013 muutonseurannassa havaittiin vain yksi muuttava maakotka ja loppusyksyn 2014 muutontarkkailussa lajia ei havaittu ollenkaan. Merikotkia sen sijaan muuttaa myös syksyllä rannikkolinjaa seuraten Siikajoen alueella, mutta niidenkin määrä on kevättä vähäisempää. Esimerkiksi etelämpänä rannikolla Pyhäjoen Hanhikivessä syysmuuttavien merikotkien määrän on arvioitu olevan noin puolet kevätmuuttomäärästä (*Tuohimaa 2009*). Syksyllä 2013 muutonseurannassa havaittiin 10 muuttavaa merikotkaa, mikä havaintopäiviin suhteutettuna oli noin puolet kevään 2012 muuttajamäärästä. Merikotkalla varsinaisten muuttavien yksilöiden lisäksi vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon laajalla alueella ympäri Pohjoismaita kiertelevät pesimättömät yksilöt. Sekä syksyllä että keväällä seudulla kiertelevät merikotkat ruokailevat alueen parhaimmilla kosteikoilla ja lintujen kerääntymisalueilla. Tuolloin ne saattavat Siikajoen rannikolta Liminganlahdelle lentäessään oikaista sisämaan kautta. Syysmuutonseurannan yhteydessä loka-marraskuussa 2014 merikotkien havaittiin käyttävän tätä reittiä, joka kulkee noin kolme kilometriä Karhukankaan pohjoispuolelta. Suurin osa alueella kiertelevistä merikotkista liikkuu kuitenkin rannikon tuntumassa Raahen ja Siikajoen välillä. Karhukankaan suunnittelualueen kautta lentävien yksilöiden lukumäärä voidaan arvioida syksyllä samansuuruiseksi kuin kevätmuuttokaudella.

Muiden lajien osalta Siikajoen alueella voidaan nähdä runsasta syysmuuttoa mm. useilta varpuslinnuilta, kuten peipoilta, urpiaisilta ja rastailta. Näitä ei pidetä erityisen törmäysherkinä tuuli-

voimaloihin, ja toisaalta lajit ovat erittäin runsaita, jolloin yksittäisillä törmäyksillä ei ole populaatiotason vaikutuksia lajien kantoihin.

6.11.4 Levähtävä linnusto

Karhukankaan tuulivoimapuiston lähistöllä ei sijaitse merkittäviä lintujen lepäilyalueita, eikä alueen kautta ole havaittu muutonseurantojen yhteydessä säännönmukaista tai runsasta lentoa yöpymis- ja ruokailualueiden välillä. Kevätmuutolla ainoastaan yksittäisiä laulujoutsenia havaittiin laskeutuvan Karhukankaan aluetta ympäröiville lähipelloille. Suunnittelualueen lähellä ei sijaitse järviä tai lampia, jotka voisivat houkutella vesilintuja levähtämään alueella.

*Alue sijoittuu laulujoutsenen, kurjen, metsähanhen, piekanan ja maakotkan valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Suunnittelualueen lähiympäristössä ei sijaitse merkittäviä muu-
tonaikaisia levähdysalueita, mutta Liminganlahti ja Tyrnävän–Muhoksen peltoalueen mer-
kittävät kerääntymisalueet vaikuttavat suunnittelualueen kautta tapahtuvan muuton mää-
riin.*

6.12 Maaeläimistö

Kaava-alueen ja sen ympäristön eläimistö on Pohjois-Pohjanmaan alueelle tyypillistä metsätaloudellisesti hoidettujen metsien lajistoa. Nisäkkäistä alueella esiintyy mm. metsäjänistä, kettua, supikoiraa sekä pienpedoista ainakin kärppää ja lumikko. Alueen ja sen ympäristön hirvikanta on runsas ja seudun vuosittainen vasatuotto hyvä. Alueella on taimikoita ja nuoria metsiköitä, joita hirvet ja metsäjänikset käyttävät ruokailualueinaan. Kaava-alueella sijaitsevat riistapellot helpottavat eläinten ravinnonsaantia. Kaava-alueen paikoin tiheät kasvatusmetsiköt tarjoavat myös suojaa erityisesti synnyttävälle naaraille sekä naaraille, joilla on pieniä poikasia tai vasa-
joja.

Suunnittelualueen läpäisevän valtatie 8 aitaaminen Hummastinvaaran ja Revonlahden väliltä vuonna 1998 on muuttanut suurten nisäkkäiden, erityisesti hirvien, käyttämiä kulkureittejä. Sittemmin hirvien on todettu sopeutuneen muutokseen ja niiden on havaittu muuttaneen kulkureittejään, jotka nykyisellään sijaitsevat mm. suunnittelualueen ulkopuolella hirviaitojen päissä. Suunnittelualueella on tehty havaintoja Pohjois-Pohjanmaan harvaan asutuille alueille tyypilliseen tapaan kaikista suurpedoista. Eniten havaintoja on kertynyt karhuista, mutta havaintoja on tehty myös ilveksistä sekä jonkin verran susista. Ahmahavainnot sen sijaan ovat hyvin satunnaisia ja epäsäännöllisiä. Ahmaa on alueella havaittu vain joinakin vuosina, jolloin on todennäköistä, että yksittäinen kiertelvä yksilö on havaittu useamman kerran.

6.13 Maisema ja kulttuuriympäristö

Suomen maisemamaakuntajaossa Raahen seutu sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja sen tarkemmassa seudullisessa jaottelussa Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle. Pohjois-Pohjanmaan seutu on tasaista alankoaluetta, jota rytmittävät Perämerelle laskevat joet, jokilaaksojen savikoilla sijaitsevat viljellyn maan vyöhykkeet ja vesistöalueiden vedenjakajina toimivat soistuneet moreenimaat (*Ympäristöministeriö 1992*). Laakeilta vedenjakajaselänteiltä laskee lisäksi useita pääjokia pienempiä virtavesiä Perämereen. Suunnittelualue lähiympäristöineen edustaa maisemamaakuntansa asumatonta selännealuetta tasaisine maastoineen. Mannerjäätikön kerrostamien moreenialueiden ohella maisemamaakunnan laajoilla alueilla on tasaisia savikkoalueita tai sora- ja hietikkoalueita, joille ovat tunnusomaisia laajat muinaiset rantavallikentät. Muinaisia rantavallikenttiä sijaitsee myös suunnittelualueella.

6.13.1 Maisemanrakenteen osatekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueella maanpinnan muotoja luonnehtii maaston tasaisuus ja toisaalta pistoina Pohjanlahdelta sisämaahan ulottuvat viljellyt jokilaaksot. Maisemarakenne on melko suurpiirteistä, mutta myös pienipiirteisiä maisemia on etenkin jokilaaksoissa, joissa metsät ja pellot vaihtelevat paikoin mosaiikkimaisesti.

Suunnittelualueen itä- ja koillispuolella Siikajokilaakso muodostaa selkeästi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön tasaisesta selännealueesta poikkeavan viljellyn maan vyöhykkeen. Suunnittelun voimajohdon itäpää ulottuu Siikajokilaaksoon. Siikajokilaakson viljelysalueet ja asutus jatkuvat nauhamaisesti aina Perämerelle saakka. Jokilaakson maastonmuodot ovat melko tasaisia ja alavia. Asutuskeskittymiä jokilaaksossa ovat Revonlahden kirkonkylä suunnittelualueesta itään, Ruukin taajama suunnittelualueesta kaakkoon ja Siikajoen kirkonkylä suunnittelualueesta pohjois-

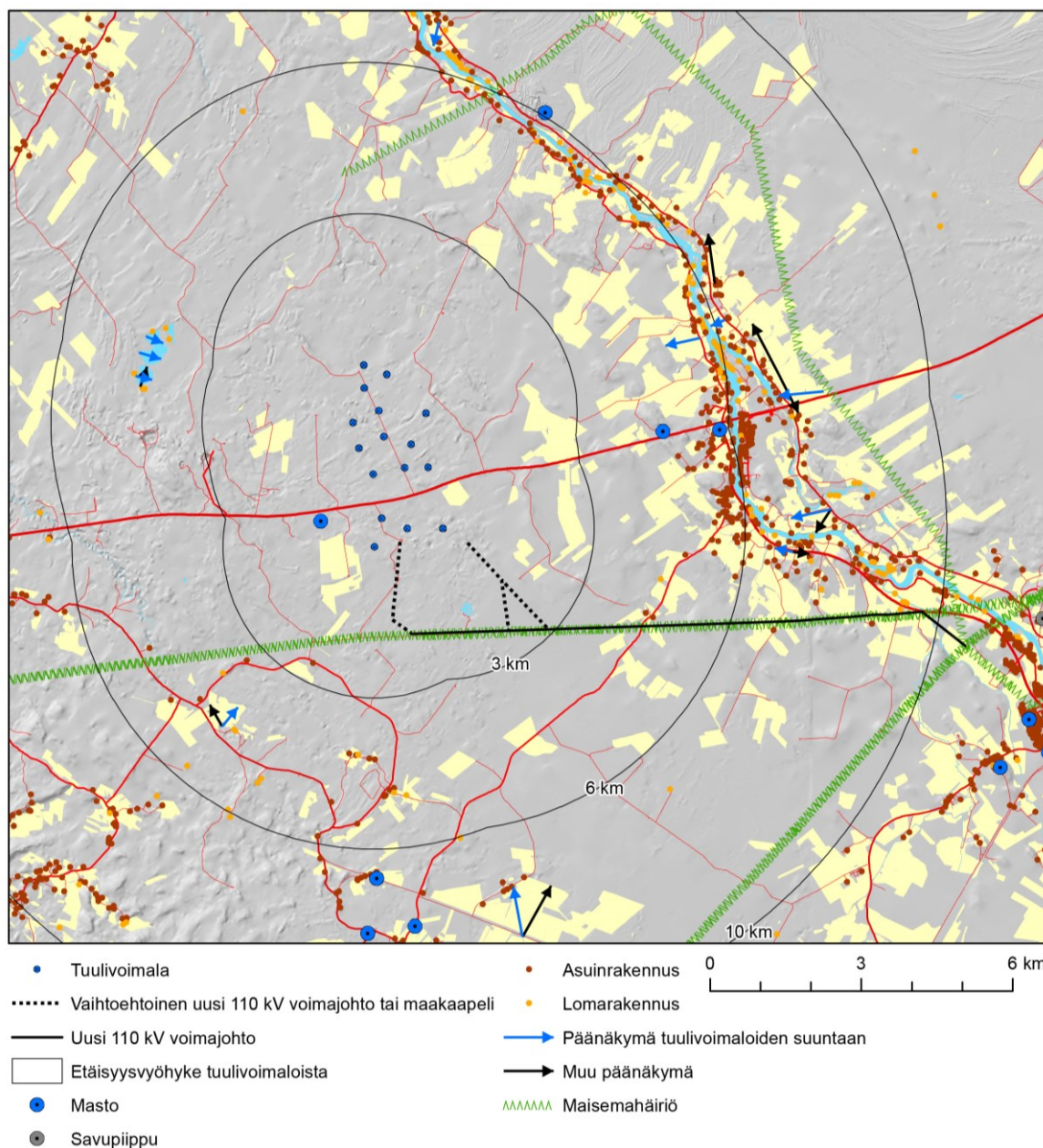
seen. Ensimmäiset asukkaat ja ovat tulleet Siikajoen suulle 1400-luvulla ja Revonlahdelle 1500-luvulla.

Suunnittelualueesta länteen sijoittuu taajamarakennettu Pattijoki ja edelleen Raahen kaupunki. Pattijoen taajaman kaakkoispuolella Pattijoen varsilla on peltoalueita, joita rajaavat matalat kumpareet. Alueella on myös vanhaa arvokasta rakennuskantaa. Raahen kaupunki on muodostunut Perämeren rannalle. Suunnittelualuetta lähimmät Perämeren rannat Raahesta koilliseen sijoittuvat tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laitamille.

Suunnittelualue on maisematilaltaan sulkeutunutta selännealueen metsätalousmetsää. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsee joitakin peltokuvioita, joilta avautuu paikallisia näkymiä, mutta muutoin maisemat ovat sulkeutuneita. Tuulivoimahankkeen vaikutusalueella avoimimpia näkymiä avautuu Siikajokilaaksossa ja toisaalta hankkeesta runsaan kahdeksan kilometrin etäisyydellä lännessä sijaitsevilla Pattijoen ja Olkijoen peltoalueilla. Sekä Siikajokilaakson että Pattijoen ja Olkijoen avoimimmat alueet ovat puoliavointa, paikoin avointa viljelymaisemaa, joilta paikoin avautuu pitkiä avoimia näkymiä.

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueella, lukuun ottamatta Perämerta, ei sijaitse laajoja vesialueita, joilta avautuisi pitkiä näkymiä tuulivoimahankkeen suuntaan. Perämereltä Raahen kaakkoispuolelta mantereeseen suuntaan katsottaessa suunnittelualue sijoittuu kaukaiseen horisonttiin. Suunnittelualueesta luoteeseen sijaitsee nevan reunustamat Hummastinjärvet, joilta avautuu näkymiä myös suunnittelualueen suuntaan.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu länsiosastaan sulkeutuneelle metsätalousalueelle. Itäosassa ja osin keskiosassa voimajohto ylittää rajattuja peltokuvioita, joilta avautuu paikallisia näkymiä voimajohdon suuntaan.



Kuva 6–15. Maisema-analyysi suunnittelualueen ympäristössä.

6.14 Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Kaava-alueelle ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. 15 kilometrin säteellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja kahden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsevat inventoidut arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet on lueteltu etäisyysvyöhykkein taulukossa 5 sekä kuvattu kuvassa 6-16. Luettelossa on huomioitu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen inventoinnit. Alueita on kuvattu tarkemmin vaikutuksissa maisemaan ja kulttuuriympäristöön, mikäli alueille arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Lähin tuulivoima-alueen maisemallisella vaikutusalueella sijaitseva valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue, Nikolan umpipiha (RKY 2009), sijoittuu Siikajokilaaksoon vajaan kahdeksan kilometrin etäisyydelle pohjoiseen. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Hailuoto ja Limingan lakeus sijaitsevat noin 19 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa ja koillisessa.

Noin 3–7 kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta rantakerrostuma-aluetta (Kuva 6-16).

Taulukko 5. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet tuulivoima-alueen ympäristössä.

Nro	Kohde	Lyhin etäisyys tuulivoimaloista/voimajohdosta, km	Ilman-suunta	Tyyppi
Lähimaisema-alue (0-6 km)				
1	Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa	3,8	Itä	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
2	Siikajoen suun kulttuurimaisema	5,6	Pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
3	Revonlahti-Siikajokitie	5,6	Pohjoinen, koillinen, itä	Kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie tai reitti (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
Kaukomaisema-alue (6-15 km)				
4	Revonlahti-Siikajokitie	6	Pohjoinen, länsi, luode	Kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie tai reitti (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
5	Relletin kulttuurimaisema-alue	6,1	Etelä	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)
6	Martikkala	7,3	Itä	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
7	Nikolan umpipiha (Nikolan talo ja kulttuurimaisema)	7,6	Pohjoinen	RKY 2009 (Museovirasto)/ Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
8	Kastellin jätinkirkko	7,7	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
9	Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema	8,6	Länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993
10	Pattijoen kulttuurimaisema	8,6	Länsi	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
11	Revonneva	8,9	Itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
12	Komppalinnan koulukeskus	9,4	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
13	Meijerinsaari	9,7	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)

14	Pohjanmaan rantatie	10,3	Pohjoinen	RKY 2009 (Museovirasto)
15	Pattijoen silta (Pattijoen kulttuurimaisema)	11	Länsi	RKY 2009 (Museovirasto)/ Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
16	Ruukin maatalousoppilaitos	11,1	Itäkaakko	RKY 2009 (Museovirasto)/ Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
17	Siikajokivarren kulttuurimaisema kirkonkylän kohdalla	11,3	Pohjoinen	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
18	Siikajoen kirkko ympäristöineen	12,3	Pohjoinen	RKY 2009 (Museovirasto)
19	Ruukin koski ja sahanseudun alue	12,7	Kaakko	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
20	Ruukinkoski ja Yrityspuisto	12,9	Itäkaakko	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
21	Sahanseudun Katinhännän asuinalue	13,8	Kaakko	RKY 2009 (Museovirasto)
22	Tauvo	14	Luode	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
23	Raahen saaristo ja rantamaisemat	14	Länsi	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
Voimajohdon alue (0-2 km)				
1	Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa	Osin alueella		Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava)/ Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)
16	Ruukin maatalousoppilaitos	0,9	Itä	RKY 2009 (Museovirasto)/ Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (Maakuntakaava)/ RKY 1993 (Museovirasto)
6	Martikkala	1,3	Pohjoinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus)

Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnit vuosina 2013–2015. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet päätetään lopullisesti valtioneuvoston päätöksellä, maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista päättää Pohjois-Pohjanmaan liitto. Inventoinnin perusteella tuulivoimapuiston vaikutusalueelle ei ole ehdolla uusia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hailuodon ja Limingan lakeuden rajaukset ovat pienessä määrin muuttumassa nykyisistä.

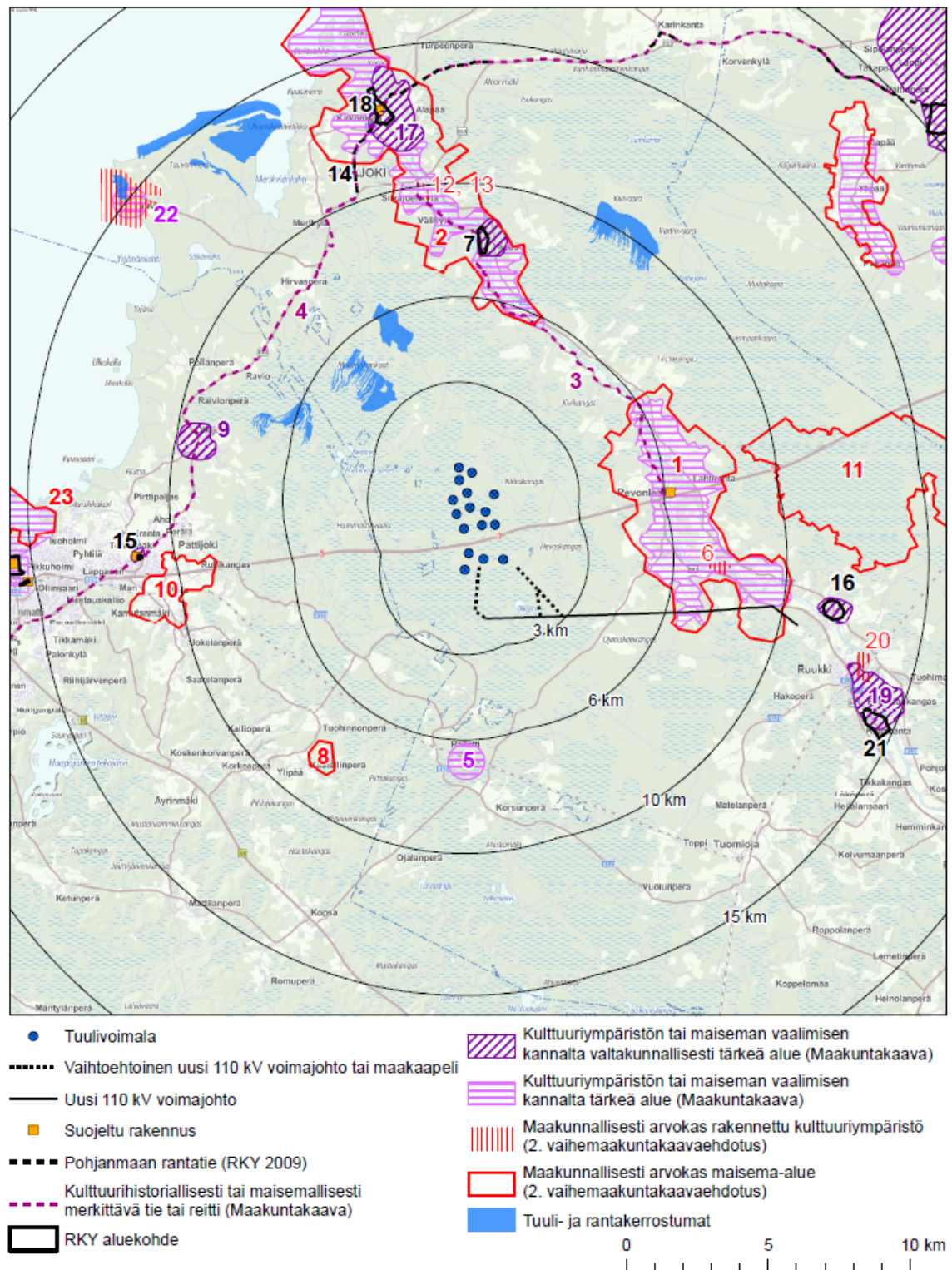
Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet yhteisellä aluemerkinällä *Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue*.

Voimassa olevan maakuntakaavan valtakunnalliset alueet sisältävät Ympäristöministeriön (1992) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, mutta maakuntakaavan valtakunnallisesti arvokkaat alueet sisältävät myös valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita (RKY 1993), joita ei ole sisällytetty enää mukaan RKY 2009 mukaisiin alueisiin. Tällainen alue on muun muassa *Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema* suunnitelluista tuulivoimaloista noin yhdeksän kilometriä länteen (kuva 6-16). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa alueelle ei ole osoitettu aluemerkinää. Lisäksi tuulivoimala-alueen maisemallisella vaikutusalueelle useiden rakennetun kulttuuriympäristön alueiden rajaukset ovat pienentyneet rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitysten myötä.

Maakunnallisesti arvokkaat alueet

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet on osoitettu yhteisellä aluemerkinällä *kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue*. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijoittuvat tuulivoimaloista noin viiden kilometrin säteelle pohjoiseen, itään ja etelään. Voimajohto sijoittuu osin maakunnallisesti arvokkaalle Revonlahden kulttuurimaisema-alueelle.

Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointien lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu vuosina 2013–2015 maakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitysinventoinnit. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa ja kuvassa 6-16 on osoitettu maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt päivitysinventointitietojen mukaisesti.



Kuva 6—16. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä suojellut rakennukset.

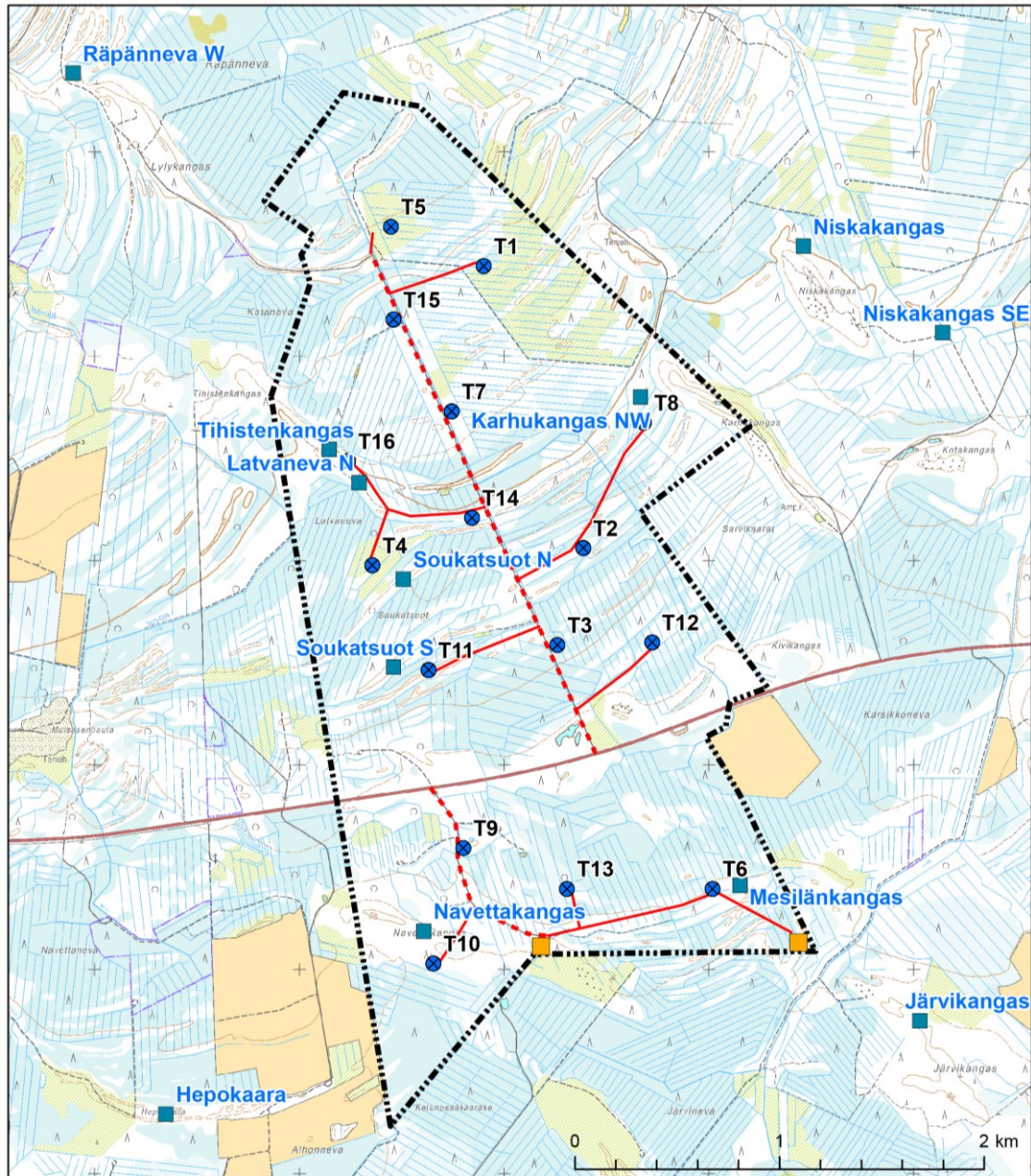
6.14.1 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolalla (295/1963). Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti ilman eri toimenpiteitä lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

Alueella on tehty tuulivoimahankkeisiin liittyen muinaisjäännösten inventointia vuonna 2013. Kaava-alueella ja voimajohdon alueella on toteutettu kesällä 2015 täydennysinventointi. Inventointien mukaan suunnittelualueella on seitsemän kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltavaa kohdetta. Voimajohdon alueelta ei tehty havaintoja kiinteistä muinaisjäännöksistä. Suunnittelualueella havaitut kiinteät muinaisjäännökset on esitetty kartalla (Kuva 6-17) ja taulukossa (Taulukko 6). Tarkemmat kuvaukset muinaisjäännöksistä on **liitteessä 7** ja Museoviraston Muinaisjäännösrekisterissä osoitteessa <http://kulttuuriymparisto.nba.fi>. Museoviraston muinaisjäännösrekisterin muinaisjäännöstiedot Karhukankaan suunnittelualueen ja voimajohdon lähialueelta on tarkistettu 25.5.2016.

Taulukko 6. Kiinteät muinaisjäännökset kaava-alueella.

Kohde	tyyppi	Muinaisjäännöstunnus	Numerointi kaavakartalla
Siikajoki Navetta-kangas	historiallinen tervahauta	1000027710	116
Siikajoki Mesilän-kangas	historiallinen kiuas, tervahautoja 2 kpl	1000027713	117
Siikajoki Tihisten-kangas	ajoittamattomia kuoppia 2 kpl, historiallinen tervapirtti ja tervahauta	1000027715	122
Siikajoki Latvaneva N	historiallinen hiilimiilu	1000027717	123
Siikajoki Karhu-kangas NW	historiallinen kiuas ja tervahauta	1000027718	124
Siikajoki Soukat-suot N	historiallinen hiilimiiluja 2 kpl, rakennuksen jäännös	1000027719	132
Siikajoki Soukat-suot S	hiilimiilu/ tervahauta (?)	1000027721	133



- Kiinteä muinaisjäännös (Museovirasto 2016)
- ⊗ Tuulivoimala
- Vaihtoehtoinen sähköaseman paikka
- Uusi tielinja
- - - Kunnostettava tielinja
- ⋯ Karhukankaan alue

Kuva 6—17. Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat tunnetut muinaisjäännökset (Museovirasto 2016).

Alueelta laadittu muinaisjäännösselvitys on esitetty **liitteessä 7**.

6.15 Tiestö ja liikenne

Suunnittelualueen keskellä kulkee valtatie 8, johon suunnittelualueen huoltotie kytkeytyy suoraan. Valtatie 8 tarjoaa kattavat yhteydet rannikon satamiin, kuten Raahen ja Kalajoelle. On todennäköistä, että jompaakumpaa näistä käytetään tuulivoimaloiden komponenttien tuontisatamana. Valtatie 8 kuuluu Euroopan valtioita yhdistävään kansainväliseen E-tieverkkoon. Valtatie 8 on pääosin kaksiajoratainen.

Valtatien 8 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat kansallista keskitasoa. KVL on 4 000–6 000 luokkaa suunnittelualueen eteläpuolella ennen Raahen kaupunkia. Raahen seudulla KVL on paikoittain jopa yli 9000, mutta Raahen ja Kalajoen välillä liikennemäärät ovat huomattavasti pienemmät.

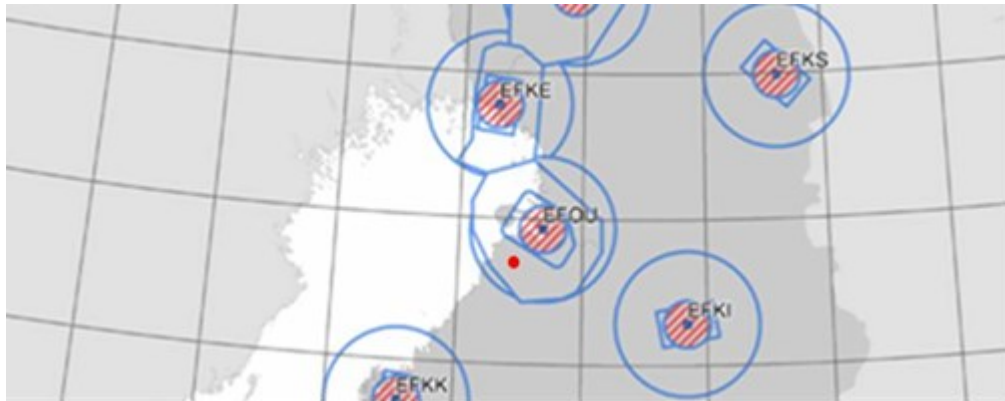
6.16 Lentoestepinnat

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa ns. lentoesteet, joita voivat olla mitkä tahansa kohteet; esimerkiksi masto, tuulivoimalat, savupiiput, nosturit, voimajohtolinjat, rakennukset, puusto jne. Lentoesteen asettamiseen tarvitaan ilmailulain mukaan lentoestelupa, jonka tarve määritellään ilmailulain 158 §:ssä. Käytännössä kaikki yli 60 metriä (lentoasemien lähellä 30 metriä) korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan, jota haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Lentoasemien ympärillä olevat esterajoituspinnat on määritelty ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnat ulottuvat kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Näiden pintojen osalta on kyse lentoliikenteen turvallisuudesta, eikä näiden pintojen läpäisy ole mahdollista.

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmaliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu, eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia. Yhteisesti sovitut lausuntoperiaatteet otettiin käyttöön 15.12.2011. Karhukangas sijoittuu johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 m. (Finavia 2013)

Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa.



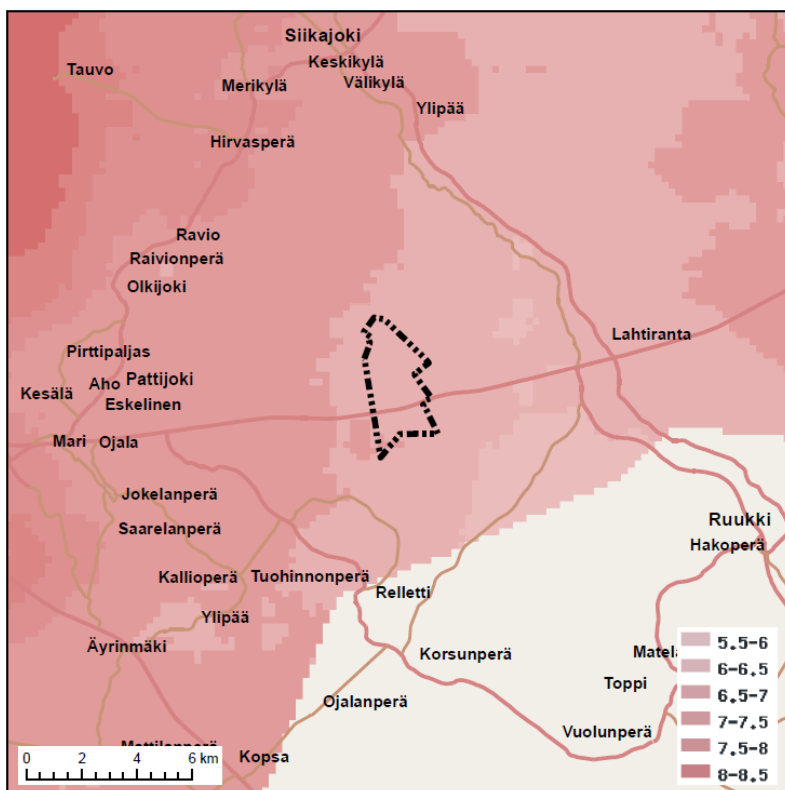
Kuva 6—18. Kartta korkeusesterajoituksista. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on esitetty punaisella pallolla.

6.17 Melu

Valtatiestä aiheutuu nykyisellään jonkin verran meluhaittaa ja taustamelua muuten hiljaiselle suunnittelualueelle.

6.18 Tuulisuus

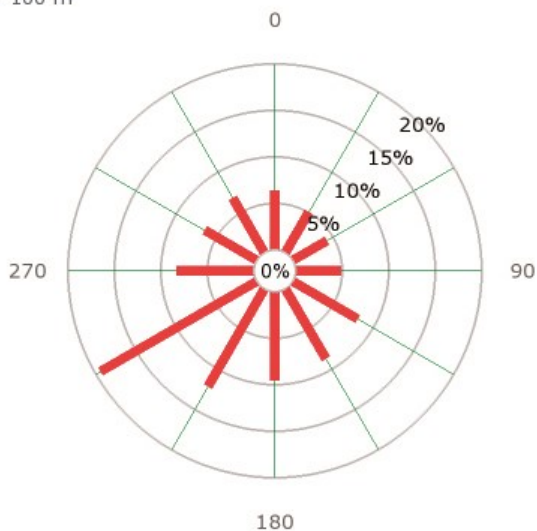
Karhukankaan alue soveltuu hyvin tuulivoimatuotantoon tuulen vuotuisen keskimääräisen nopeuden ollessa 100 metrin korkeudessa maanpinnasta 6,3–6,5 m/s luokkaa. Vallitseva päätuulen suunta Karhukankaan suunnittelualueella on lounaasta.



Kuva 6—19. Tuulisuus 100 metrin korkeudella maanpinnasta Karhukankaan alueella (Suomen Tuuliatlas 2015).

Tuuliruusu

Paikka (WGS84): 64.69975 p, 24.80293 i
Korkeus: 100 m
Vuosi



Kuva 6—20. Vallitseva päätuulen suunta Karhukankaan suunnittelualueella on lounaasta (Suomen Tuuliatlas 2015).

7 OSAYLEISKAVALUONNOS

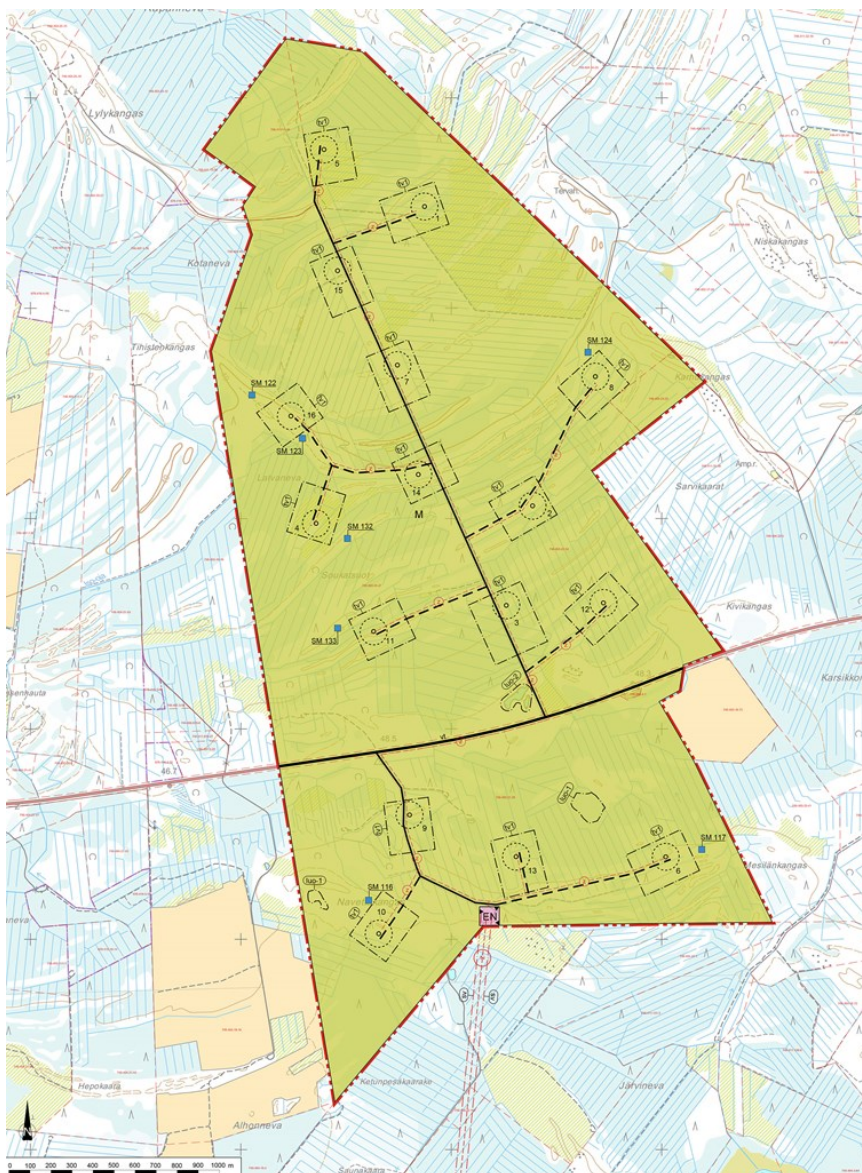
7.1 Osayleiskaavaluonnoksen periaatteet

Kaavaluonnoksen valmistelun pohjana on ollut YVA:n tarkastelu, selvitykset ja vaikutusarvioinnit, sijoitussuunnittelun teknis-taloudelliset reunaehdot, tuulivoimayleiskaavan sisältövaatimukset, tavoitteet ja sidosryhmiltä saatu palaute.

Kaavaluonnos käsitti 16 tuulivoimalan, huoltotieverkoston, maakaapeli- ja sähköaseman rakentamisen alueelle.

7.2 Luonnosvaiheen kuuleminen

Siikajoen kunnanhallitus päätti 26.10.2015 § 324 asettaa Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaluonnos oli nähtävillä 10.12.2015–5.2.2016 välisen ajan Siikajoen kunnanvirastossa (Siikasavontie 1a, Ruukki) ja kunnan internetsivuilla. Kaavaluonnoksen nähtävilläoloaikana järjestettiin avoin yleisötilaisuus 28.1.2016. Samassa yleisötilaisuudessa esiteltiin myös Karhukankaan ja Kangastuulen YVA-selostukset sekä Karhukankaan alustava kaavaluonnos.



Kuva 7–1. Nähtävillä ollut kaavaluonnos.

Kaavaluonnoksesta saatiin 12 lausuntoa. Lausuntonsa kaavasta antoivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi), Fingrid Oyj, Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat, Suomen Moottorilentäjien Liitto ry, Raahen Ilmailijat ry, Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry, Paavolan Vesi Oy, Jokilaaksojen pelastuslaitos ja Raahen kaupunki. Mielenpitoja jätettiin 12 kappaletta. Osallispalautteen pääasiallinen sisältö koski infraäänien vaikutusta ja hankkeiden yhteisvaikutuksia.

Lausuntoihin ja mielenpiteisiin on annettu kaavanlaatijan vastineet, jotka on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 12**.

Luonnosvaiheen jälkeen kaavakarttaan ja -selostukseen on palautteen, YVA-lausunnon ja tarkennettujen teknisten suunnitelmien perusteella tehty seuraavat muutokset:

- Kaavaselistukseen on päivitetty kaavojen ajantasainen tilanne (ELY-keskuksen lausunto)
- Kaavaehdotuksen valmistelussa on huomioitu yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antama lausunto ja 12.5.2016 pidetyn viranomaisneuvottelun jatko-ohjeistukset (ELY-keskuksen lausunto)
- Vaaleasarat on osoitettu kaavakartalla pistemäisellä luo-merkinnällä (ELY-keskuksen lausunto)
- Fingridin sähköaseman nimi on korjattu Siikajoen sähköasemaksi (Fingridin lausunto)
- Neljä tunnistettua muinaisjäännöskohdetta on osoitettu aluevarausmerkinnällä kohde-merkinnän sijaan (maakuntamuseon lausunto)
- Luo-1 kaavamääräys on muutettu muotoon ”Alueella sijaitsee mahdollinen Metsälain (1085/2013) 10 §:n mukainen kohde. Lakikohteen yksityiskohtainen rajausta tehdään maastossa toimenpidesuunnittelun yhteydessä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus” (Metsähallituksen lausunto)
- Kaavaan on lisätty yleismääräys happamien sulfaattimaiden havainnoimisesta (Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri)
- Kaavassa on osoitettu vaihtoehtoinen sähköaseman paikka ja ohjeellisen 110 kV sähköjohdon osalta kaavamerkintä mahdollistaa toteutuksen sekä maakaapelina että ilmajohtona (Element Power:n lausunto)
- Karhukankaan YVA-selostuksessa ja kaavaluonnoksessa esitettyä voimaloiden sijoitus-suunnitelmaa on muutettu kaavaehdotukseen kahden voimalan (nro 1; 60 metriä kaakkoon ja nro 5; 140 metriä kaakkoon) osalta
- Tuulivoimaloiden alueita on täsmennetty

7.3 Luonnosvaiheen jälkeen tehdyt selvitykset

Luonnosvaiheen jälkeen kaavakartalle on lisätty vaihtoehtoinen sähköaseman paikka. Alueella on tehty maastokäynti 26.5.2016. Samalla kertaa tarkistettiin vaihtoehtoisen uuden ohjeellisen voimajohtolinjan. Sähköaseman ja voimajohtolinjan kuvaus on esitetty **liitteessä 6**.

Arkeologisen inventoinnin päivitystarvetta tiedusteltiin alueen arkeologisen inventoinnin suorittaneelta Mikroliitti Oy:ltä. Uuden sähköaseman tienoo on tarkistettu maastossa vuoden 2013 inventoinnin yhteydessä, eikä lisäselvitystarvetta todettu (sähköposti 2.5.2016 Jussila/Mikroliitti).

Kaavaehdotusaineistoon on päivitetty melumallinnus, väkემallinnus, näkyvyysanalyysit, havainnekuvat, yhteysvaikutusten arviointi ja vaikutusarviointi kaavassa osoitetun sijoitus-suunnitelman mukaisesti. Lisäksi aineistoa on täydennetty yhteysviranomaisen lausunnon ja kaavapalautteen johdosta.

8 OSAYLEISKAVAEHDOTUS

8.1 Ehdotusvaiheen kuuleminen

Siikajoen kunnanhallitus käsitteli Karhukankaan kaavaehdotuksen 20.6.2016 § 216. Kaavan ehdotusaineisto asetettiin nähtäville 4.7.2016–31.8.2016 väliseksi ajaksi. Kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana järjestettiin avoin yleisötilaisuus Revonlahden koululla 18.8.2016. Tilaisuuteen osallistui esittelijöiden lisäksi yhdeksän henkilöä.

Kaavaehdotuksesta saatiin 12 lausuntoa. Lausuntonsa kaavasta antoivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi), Pohjois-Pohjanmaan museo, Elenia, Ilmatieteen laitos, Metsähallitus, Fingrid Oyj, Paavolan Vesi Oy, Puolustusvoimat, Jokilaaksojen pelastuslaitos, Revonlahden kotikyläyhdistys ry ja Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri. Muistutuksia jätettiin 8 kappaletta. Lausuntoihin ja muistutuksiin on laadittu kaavanlaatijan vastineet, jotka on esitetty tämän kaavaselostuksen **liitteessä 13**.

ELY-keskuksen lausunnossa ei esitetty viranomaisneuvottelutarvetta, eikä lausunnossa esille tuoda sellaisia asioita, jotka estäisivät hankkeen eteenpäin viemisen. Kaavaan ei tehty sellaisia muutoksia, jotka olisivat edellyttäneet kaavan uudelleen nähtäville asettamista.



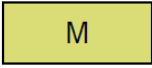
Kuva 8–1. Nähtävillä ollut kaavaehdotus, päiväys 20.6.2016.

8.2 Ehdotusvaiheen jälkeen tehdyt muutokset

Ehdotusvaiheen jälkeen kaavakartalle ei ole tehty muutoksia. Kaavaselistusta ja vaikutustenarviointia on täydennetty ehdotusvaiheessa kuulemisen ja yleisötilaisuudessa saadun palautteen pohjalta. Yhteisvaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan syyskuun 2016 mukaista suunnittelutiannetta.

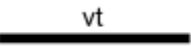
9 KAAVARATKAISU

9.1 Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset

	ENERGIAHUOLLON ALUE. Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alue on varattu pääasiassa maa- ja metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoiteitä ja teknisiä verkostoja. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen.

9.2 Muut merkinnät ja määräykset

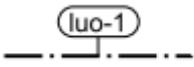
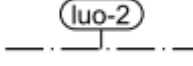
Tuulivoimaloita palvelevat uudet ja merkittävästi parannettavat rakentamis- ja huoltotiet on merkitty ohjeellisina linjauksina. Tuulivoimaloiden rakentamis- ja huoltotiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan johtokäytävään.

	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
	ALUEEN RAJA.
	OSA-ALUEEN RAJA.
	VALTATIE.
	NYKYISET TIET.
	OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.
	OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA. Voidaan toteuttaa ilmajohtona tai maakaapelina.
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPPELI. Valtatien läheisyydessä maakaapelin asennuksessa ja merkitsemisessä tulee noudattaa Liikenneviraston ohjeita (22/2015).

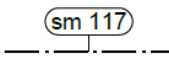
Kaava-alueella ei ole tällä hetkellä 110 kV:n johtoja. Uusi 110 kV:n linja suoja-alueineen on osoitettu kaavassa ohjeellisena kaava-alueen ulkopuolelle.

9.3 Luonnonsuojelu ja muinaisjäännökset

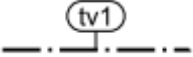
Luonnonympäristö

	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee mahdollinen metsälain (1093/1996) 10 § mukainen kohde. Lakikohteen yksityiskohtainen rajausta tehdään maastossa toimenpidesuunnittelun yhteydessä. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella kiellettyä.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ KOHDE.

Muinaisjäännökset

	MUINAISMUISTOKOHDE Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kohdetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen (Museovirasto/maakuntamuseo) lausunto. Kohdenumero viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon.
	MUINAISMUISTOALUE Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen (Museovirasto/maakuntamuseo) lausunto. Kohdenumero viittaa kaavaselostuksen muinaisjäännösluetteloon.

9.4 Tuulivoimapuiston rakentamista koskevat merkinnät ja määräykset

	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 230 metriä maanpinnasta. - Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia. - Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista on haettava ilmailulain (864/2014) 158 § mukainen lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta Trafilta. - Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin. - Alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvele-
---	--

	via rakenteita.
	OHJEELLINEN VOIMALAN SIJAINTI. Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.
6	TUULIVOIMALAN NUMERO.

9.5 Kaava koskevat yleiset määräykset

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMISTA KOSKEVAT YLEISET MÄÄRÄYKSET:

Tämä osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvai-
kutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden ra-
kennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoi-
maloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

Rakennusluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimen-
piteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mu-
kaan samaan maastokäytävään.

Tuulivoimalat sijoittuvat laissa tuulivoimakompensaatioalueista (490/2013) tarkoitettuun Peräme-
ren kompensatioalueeseen. Laissa on annettu korvausvelvoitteita alueen tuulivoimarakentamisen
tutkavaikutuksista.

Ennen tuulivoimaloiden ja niille johtavien huoltoteiden rakennustöiden aloittamista tulee selvittää
maaperätietojen perusteella hapettuessaan happamoituvien kaivuumaisten olemassaolo ja tarvit-
taessa esittää toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi.

10 OSAYLEISKAAVAN VAIKUTUKSET

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä laadittujen suunnitelmien ja selvitysten perusteella asiantuntija-arvioina. Arviointia on täydennetty prosessin aikana huomioiden osayleiskaavan sisällölliset muutokset sekä kaavoitusprosessin aikana saatu palaute.

Kaavan vaikutusarviointi on laadittu noudattaen maksimi- tai varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Lintujen törmäysmallinnusten laskennassa on käytetty varovaisuusperiaatteen mukaisesti olemassa olevan aineiston maksimimääriä.
- Havainnekuvat ja maisemavaikutukset on tarkasteltu käyttäen suurinta kaavan sallimaa voimaloiden kokonaiskorkeutta.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston ja kasvillisuuden peittävää vaikutusta.
- Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun eli mallinnus on suoritettu tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön tunnusarvolla (takuuarvo), mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.
- Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.

Melu- ja välkemallinnuksissa käytetty voimalatyyppi on tässä vaiheessa todennäköisin luvitettava voimalatyyppi eli Vestas V126 3.3 MW (Clean blade). Voimaloiden napakorkeutena on käytetty 160 metriä. Havainnekuvat ja näkemäalueanalyysi on laadittu kaavan sallimalla kokonaiskorkeudella 230 metriä.

Yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on otettu huomioon lähialueella sijaitsevat ja lähialueille suunnitellut olevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnin velvollisuudessa on noudatettu yleistä periaatetta siitä, että myöhemmin lähialueelle sijoittuvan hankkeen yhteydessä tulee arvioida yhteisvaikutukset kaikkien aiempien hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan hankkeiden suunnittelutilannetta syyskuun 2016 tilanteen mukaisesti.

10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Kaavan toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen eikä täten estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Hankkeeseen ei liity uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon.

Hankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden nykyisen metsätaloustalouden rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiatuotannon. Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueen nykyisen maankäytön (ampumarata, moottorirata, caravan-alue, metsästys, ravirata) jatkumisen edellytyksiin.

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sekä niiden edellyttämien sähkönsiirtojärjestelmien rakentamisen myötä metsätalousmaata häviää metsätaloustuotannosta. Tuulivoimaloiden kenttäalueet ovat alle hehtaarin laajuisia ja huoltotiet leveydeltään noin kuusi metriä. Huoltoteiden osalta kaarteissa on todennäköisesti tarpeen poistaa puustoa laajemmalla alueella. Tuulivoimaloiden välillä sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelein huoltoteiden yhteyteen. Sähkönsiirron osalta uusi 110 kV voimajohto rajoittaa metsätaloutta raivattavan johtoaukean ja matalana pidettävän reu-navyöhykkeen osalta. Vaikutusta lieventää johtoaukean sijoittuminen lähes kokonaisuudessaan olemassa olevan johtokäytävän rinnalle kummassakin vaihtoehdossa.

Uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen parantavat suunnittelualueen hyödyntämistä mm. metsätalous- ja virkistyskäytössä, ja vaikutukset voidaan siten nähdä myös myönteisenä. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä. Tuulivoimahankkeen rakentamisaika voi turvallisuussyistä johtuen jonkin verran rajoittaa alueella tehtäviä metsätaloustoimia, mutta toiminnan aikana metsätalous voi jatkua alueella entiseen tapaan. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia suunnittelualueella tapahtuvaan maa- ja metsätalouteen liittyvään rakentamiseen.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualueelle ei ole osoitettu merkintöjä. Suunnittelualueen ulkopuolelle sen pohjoispuolelle on osoitettu luonnon monikäyttöalue, jonka poistamista on esitetty 2.vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa. Merkinnän poistaminen tukee hankkeen toteuttamisedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitetun Raahe-Pattijoen lentopai-

kan ja sen toiminta ja kehittämisedellytykset on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa jättämällä riittävä etäisyys suunniteltujen voimalapaikkojen ja kiitotien väliin. Trafin ehdotusvaiheen lausunnon mukaan kaavassa on käsitelty riittävällä tarkkuudessa vaikutukset sekä Raahe-Pattijoen lentopaikan esterajoituspintojen että lentoasemien korkeusrajoituspintojen osalta.

Voimalat sijoittuvat 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimarakentamiseen soveltuvaksi osoitetulle alueelle (tv-1, 319). Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen mukaan alue (Revonlahden alue, selvityksen kohde nro 98) soveltuu tuulivoimarakentamiseen. Alueen kaavoitus noudattaa ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnittelua koskevan oppaan (4/2012) periaatetta siitä, että maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen rajaus täsmentyy kuntakaavassa tarkempien selvitysten perusteella.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, asemakaavaa tai ranta-asemakaavaa.

Hankkeen toteuttaminen ei estä lähialueen lainvoimaisten tai vireillä olevien tuulivoimakaavojen toteuttamista syntyvien melun tai välkkeen yhteisvaikutusten osalta, mutta aiheuttaa visuaalisia yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden sijoituessa asukkaiden kannalta usealle sektorille. Karhukankaan suunnittelualueelle suunnitellut tuulivoimalat on sijoitettu vähintään 300 metrin etäisyydelle kaava-alueen rajasta, jolloin keskinäinen tuotantohävikki hankkeiden välillä pysyy kohtuullisena, mikäli näin menetellään myös viereisten hankkeiden osalta. Karhukankaan tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen muodostaisi tuulivoimatuotantoon kaavoitettavien alueiden keskelle alueen, jonka käyttöä muuhun maankäyttöön rajoittaisivat joka tapauksessa aluetta ympäröivien tuulivoimapuistojen melu- ja välkevaikutukset. Liityntävoimajohdon osalta yksityiskohtaisessa suunnittelussa turvataan suojaetäisyys Kangastuulen ja Navettakankaan voimaloiden ja johtolinjan välillä.

Vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen

Kaava-alueella ei sijaitse loma- tai vakituksia asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee 2,6 kilometrin etäisyydellä ja lomarakennus 3,9 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimahanke rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoimapuiston alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Karhukankaan asumista tai vapaa-ajan asumista rajoittava melu- ja välkealue rajoittuu pääosin varsinaiselle suunnittelualueelle ja sen lähiympäristön tuulivoimatuotantoon 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetulle alueelle. Tuulivoimapuiston lähivaikutusalueelle ei ole osoitettu tai suunniteltu ristiriitaista maankäyttöä. Hankkeen ympäristövaikutuksia ihmisten asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin on arvioitu luvussa 10.14.

Yhteenveto

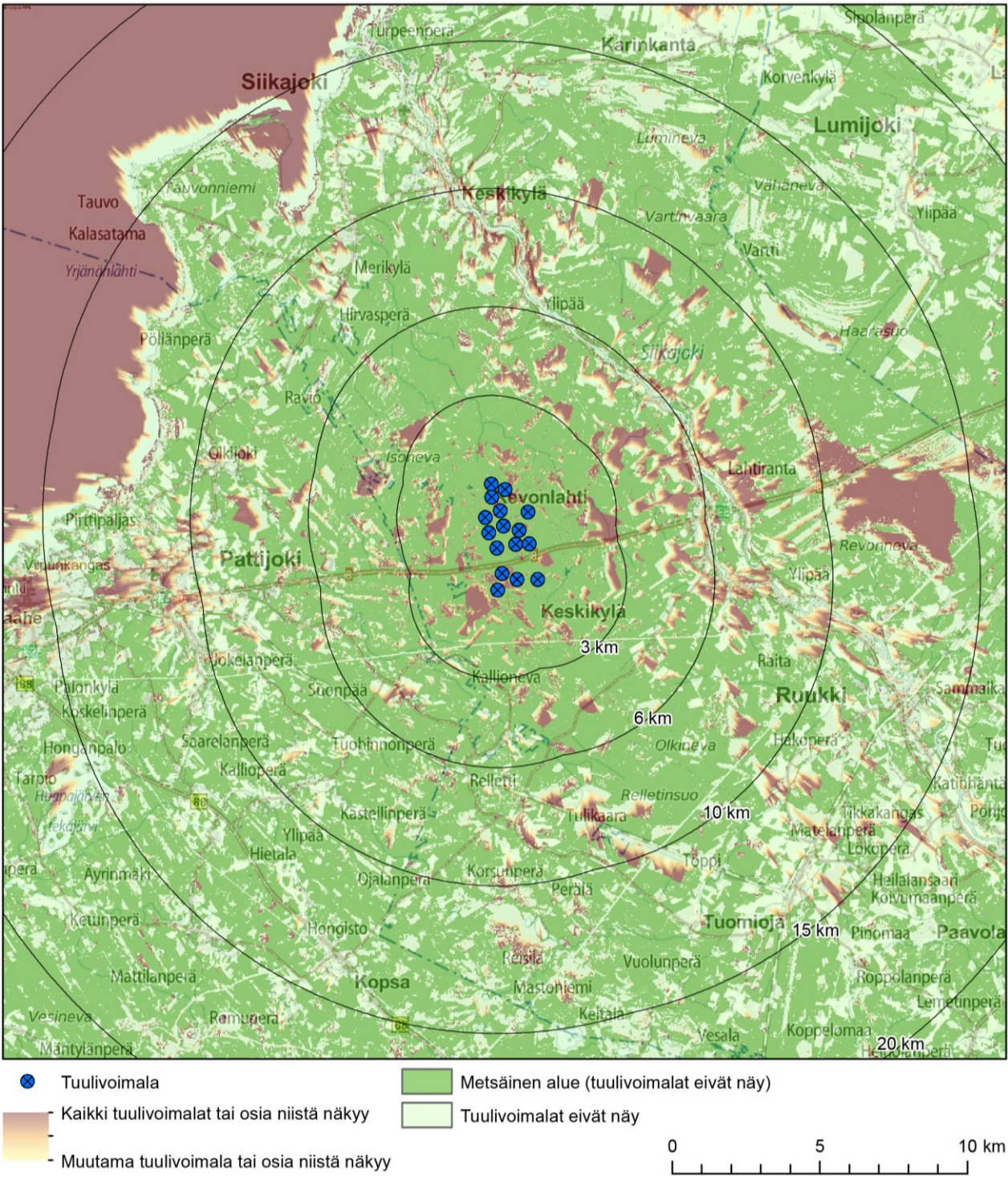
- Suunnittelualueen pääkäyttötarkoitus säilyy nykyisenä, eikä hanke aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.
- Kaava-alueella ei sijaitse loma- tai vakituksia asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee 2,6 kilometrin etäisyydellä ja lomarakennus 3,9 kilometrin etäisyydellä.
- Asuin- ja lomarakentaminen on rajoitettua tuulivoimapuisto-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Maa- ja metsätalouteen liittyvään rakentamiseen kaavalla ei ole vaikutusta.
- Karhukankaan voimalat sijoittuvat 1. vaihemaakuntakaavan mukaiselle tuulivoima-alueelle ja suunnitteilla olevat toiminnot ovat siten maakuntakaavan mukaisia.

10.2 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin

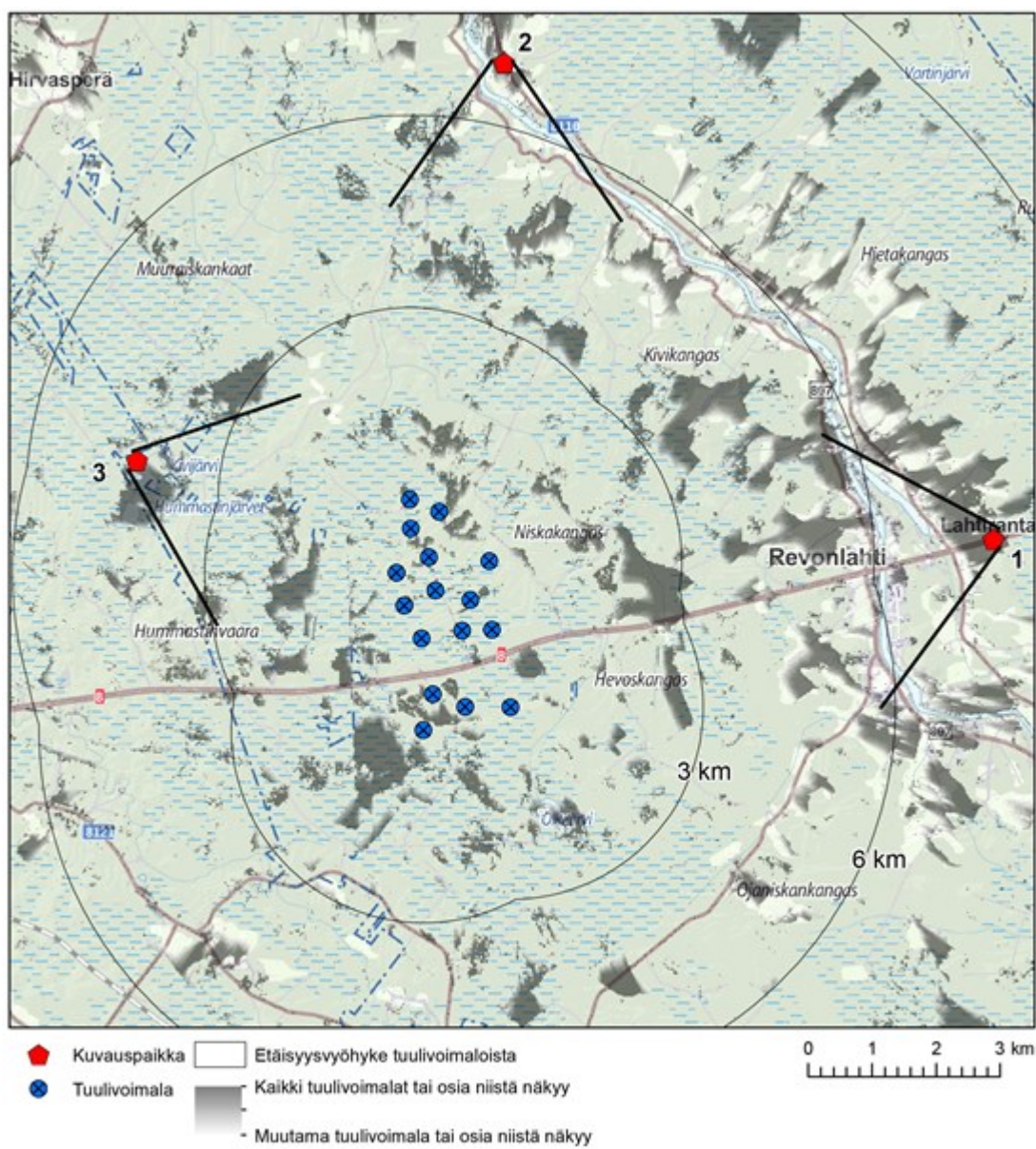
Hankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi on laadittu näkyvyysanalyysi (kuva 9-1), joka antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille tuulivoimalat tulisivat näkymään. Paikkatietopohjainen näkemäalueanalyysi ottaa huomioon maastonmuodot ja kasvillisuuden käytössä olleen lähtöaineiston mahdollistamalla tarkkuudella. Näkemäalueanalyysissä voimaloiden näkyvyys on analysoitu lapoineen kokonaiskorkeudeltaan 230 metrisen voimalatyypin mukaan.

Havainnekuvat on mallinnettu mahdollisimman tarkasti käyttäen oikeita mittoja, kuvauspaikkoja ja kamera-arvoja. Pohjatietojen perusteella mallinnetaan maastomalli ja sijoitetaan kuvauspisteet oikeisiin koordinaatteihin. Mallinnetut tuulivoimalat sijoitetaan suunniteltuihin korkeusarvoihin. Voimalat asetetaan valokuvaa hyväksikäyttäen oikealle paikalle suunta-arvojen ja maaston kohdistuspisteiden avulla. Lopullinen kuva muokataan kuvankäsittelyohjelmassa, jolloin muun muassa edessä olevat objektit, kuten kasvillisuuden ja rakennuksien peitto, huomioidaan.

Visualisointitekniikoihin liittyy tiettyjä ongelmia. Kuvauspotuksissa käytettävien valokuvien kohdalla ongelmat koskevat kameran objektiivin ja ihmissilmän eroja: kameran objektiivilla ei saa aikaan yhtä tarkkaa kuvaa kuin ihmissilmä hahmottaa. Niin sanottu normaaliobjektiivi (kinofilmi-kamerassa 50 mm) vastaa yhden silmän "luonnollista näkökulmaa", mutta ei välitä havaitsijan kokemaa stereoperspektiivistä maisemaa, joka on olennaisesti laajempi ja panoraaman kaltainen. Jos taas käytetään panoraama- tai laajakulmaobjektiivia, kuvan perspektiivi vääristyy niin, että taustalla olevat esineet vaikuttavat pienemmiltä kuin luonnossa ja etualan osuus korostuu. Parhaimmillaankaan valokuvasovite ei korvaa luonnollista näkökokemusta. Alueelta laaditut havainnekuvat on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 8** ja kuvauspaikat kuvassa 10-2.



Kuva 10—1. Näkyvyysanalyysi.



Kuva 10—2. Havainnekuvien ottopaikat, näkymäsuunnat ja voimaloiden näkyvyysanalyysi.



Kuva 1. Lahtirannan peltoalueelta valtatie 8 varrelta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 7,9 km.



Kuva 2. Revonlahdentieltä Ylipään eteläosasta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 6,9 km.



Kuva 3. Pohjoisemman Hummastinjärven luoteisrannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 4,2 km.

Havainnekuvat on esitetty isommassa koossa **liitteessä 8**.

10.2.1 Vaikutukset lähimaisemaan, etäisyys voimaloista alle 6 km

Suunniteltujen tuulivoimaloiden laajimmat näkyvyysalueet lähimaisemassa (0–6 km) kohdistuvat peltoalueille ja muutamille vähäpuustoisille suoalueille ja vesialueille. Suunnitelluista tuulivoimaloista kolmen kilometrin säteellä maisemavaikutukset ovat pääosin vähäisiä näkyvyysalueiden kohdistuessa asumattomien alueiden yksittäisille peltokuvioille ja vähäpuustoisille soille. Pääosin alue on metsäistä ja asumatonta selännealuetta. Valtatietä lähimpänä sijaitsevat tuulivoimalat voivat näkyä ajoittain tienäkymässä tietä reunustavan puuston yli. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät lähimaisemavaikutukset kohdistuvat suunnitelluista tuulivoimaloista 3–6 kilometrin etäisyydellä Revonlahdelle ja Siikajokilaaksoon. Myös Hummastinjärville ja Multarannan caravan-alueelle kohdistuu paikallisia vaikutuksia.

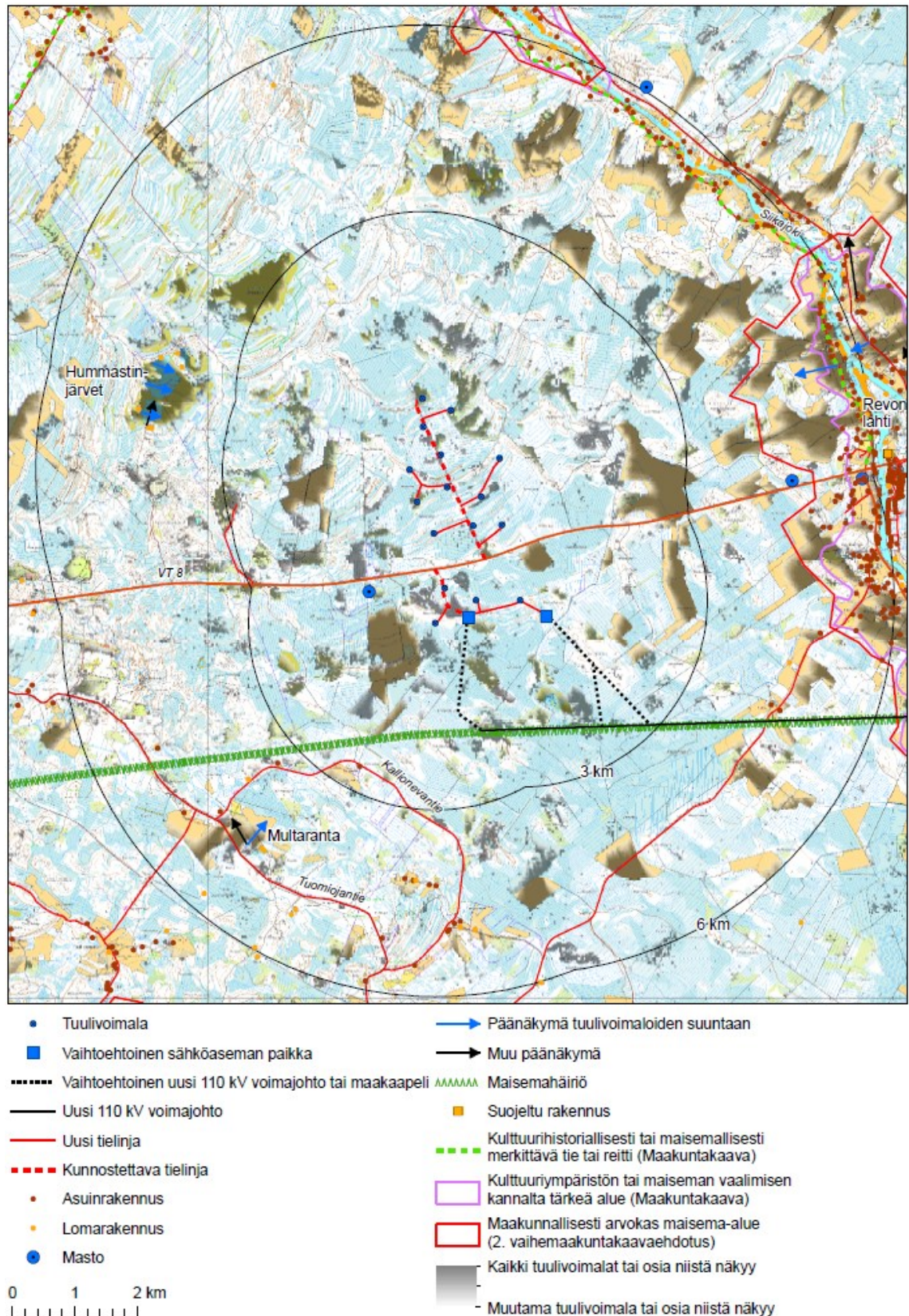
Siikajokilaaksoon muodostunut Revonlahden kyläalue ulottuu suunnitelluista tuulivoimaloista noin viidestä aina kahdeksan kilometrin etäisyydelle osin kaukomaisema-alueelle saakka. Vaikka Revonlahti ulottuu myös kaukomaisema-alueelle, Revonlahtea käsitellään kokonaisuudessaan lähimaisemavaikutusten yhteydessä. Revonlahti on melko tasaista ja alavaa Siikajokilaakson aluetta, jossa maisemat vaihtelevat sulkeutuneista puoliavoimiksi, paikoin avoimiksi. Asuinpaikat sijaitsevat yksittäisinä viljelysalueiden keskellä, jokirannassa tai useiden asuinpaikkojen muodostamina nauhoina joen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla. Tiiviimpää rakentamista on Revonlahden kirkonkylällä.

Revonlahden avoimimmat näkymät avautuvat Lahtirannan peltoalueelta Siikajoen itäpuolelta. Tässä melko suurpiirteisessä ja tasaisessa maisemassa tuulivoimalat muodostavat selkeän kokonaisuuden maiseman taustalle. Lähimmät tuulivoimalat ovat noin 7,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Revonlahdella näkymät avautuvat yleisesti Siikajokilaakson ja jokea seurailevien teiden suuntaisesti. Maisemavaikutuksia syntyy niiden peltoalueiden itälaidoille, joilta avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloita kohti. Joenranta-asutukselta ei juuri avaudu näkymiä länteen tuulivoimaloiden suuntaan, mutta 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 rakennusten ja puuston peittovaikutuksesta johtuen. Tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat vaikuttaa Revonlahden yölliseen maisemaan, mutta kylän katuvalot ja muu ympäristön valaistus taasoittavat lentoestevalojen vaikutusta.

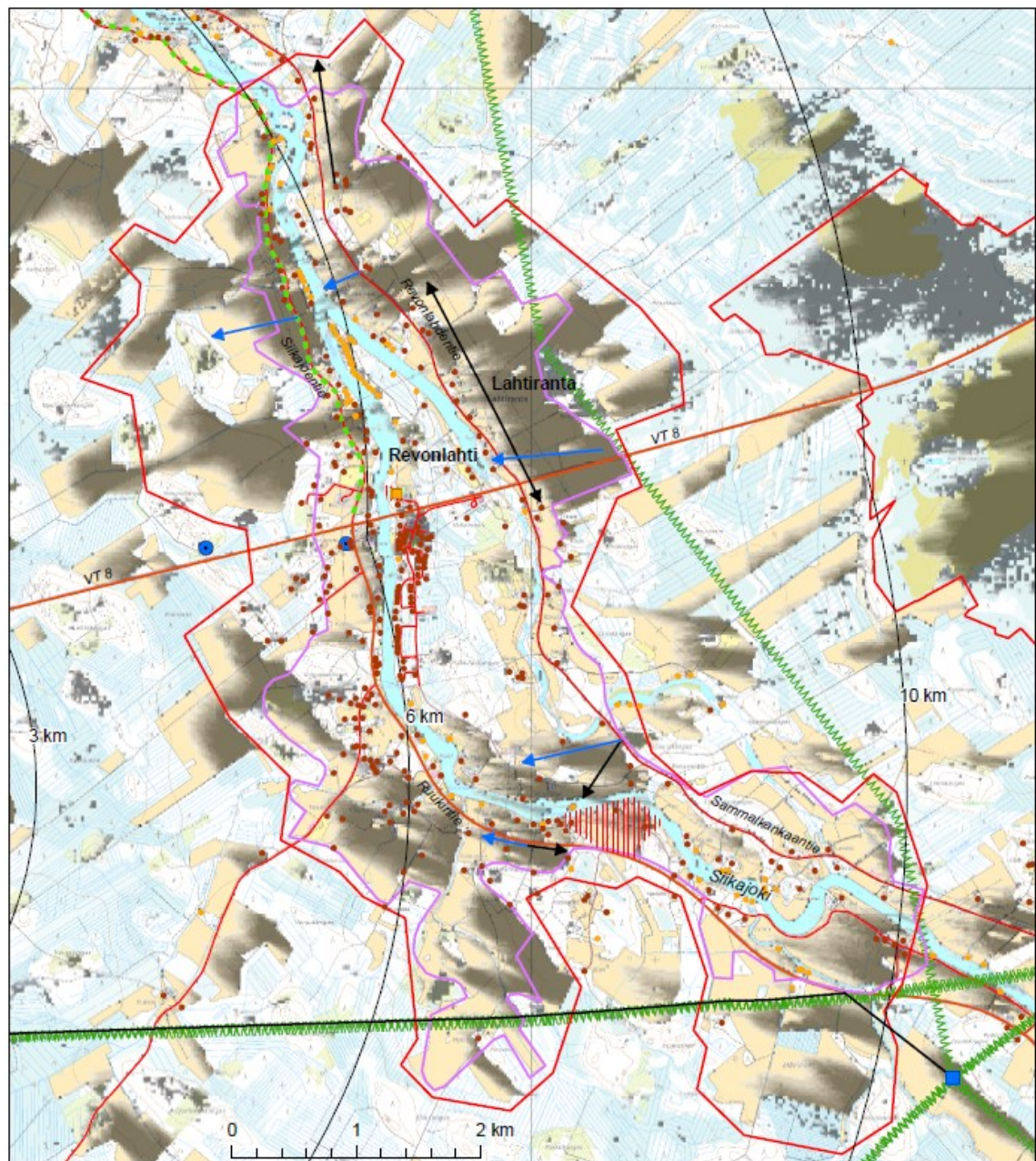
Siirryttäessä Siikajokilaaksossa Revonlahden pohjoisosasta luoteen suuntaan aina Ylipäähän saakka jokilaakso ja sen asutus jatkuu kapeana vyöhykkeenä puoliavoimessa ja monin paikoin sulkeutuneessa maisemassa. Vakituinen ja loma-asutus seurailee nauhamaisesti vanhaa maantietä ja jokirantaa. Näkymät suuntautuvat joen ja jokea kahta puolta seurailevien teiden suuntaisesti. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu vain rajatuilta alueilta lähinnä joen koillispuolelta Revonlahdentieltä.

Multarannan caravan-alue muodostaa oman rajatun maisematilansa suunnitelluista tuulivoimaloista lounaaseen noin 4–5 kilometrin etäisyydelle. Alue koostuu caravan-alueesta rakennuksiin, tekolammista sekä päärakennuksesta pohjoiseen aukenevasta peltoalueesta. Suunnitellut tuulivoimalat näkyvät peltoalueen yli katsottaessa koillisen suunnalla metsänrajan yläpuolella tiiviinä kokonaisuutena. Tuulivoimalat eivät ole hallitsevia maisemassa sijoittuessaan selkeästi maiseman taustalle, jota yhtenäinen metsä selkeästi rajaa, mutta voimalat voivat vaikuttaa osin caravan-alueen tunnelmaan. Suunnitelluista tuulivoimaloista pohjoiseen ja lounaaseen Tuomiojantien ja Kallionevantien varsilla sijaitsee asutusta. Maaston sulkeutuneisuuden vuoksi pihapiireistä ei avaudu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Suunnitelluista tuulivoimaloista noin neljän kilometrin etäisyydellä lännessä Hummastinjärvet, Kivijärvi ja Järvineva muodostavat erämaisen kokonaisuuden, jota kangasmaat ympäröivät (Kuva 10–3). Järvien rannoilla on useita lomarakennuksia, ja Hummastinjärvien etelälaidalla on myös kota, sauna sekä retkeilypolku. Suunniteltuja tuulivoimaloita on nähtävissä järvien länsi- ja etelärannoilta sekä järvenselältä. Järvien rannat lomarakennusten kohdilla ovat pääosin puustoisia, minkä vuoksi avoimia näkymiä tuulivoimaloille kohti itää ja kaakkoa avautuu vain rannan tuntumasta. Niiltä kohdin järvien rantoja, joilta vastarannan metsänrajaan tulee runsaasti etäisyyttä, tuulivoimalat näkyvät selkeästi metsänrajan yläpuolella (**Liite 8**, havainnekuva 2). Lähimmät tuulivoimalat ovat runsaan neljän kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Vastarannan yhtenäinen metsänraja antaa tuulivoimaloille selkeän jalustan maiseman taustalle. Voimalat vaikuttavat negatiivisesti erämaisen suo- ja järviolueen luonteeseen, mutta eivät muodostu maisemassa hallitseviksi lähimaiseman elementtien hallitessa maisemassa. Tuulivoimaloiden lentoestevalot aiheuttavat myös vaikutuksia muuten valottomaan erämaaisemaan. Lentoestevalot voivat tiynellä ja kirkkaalla säällä myös heijastua veden pinnasta ja voimistaa lentoestevalojen vaikutuksia.



Kuva 10—3. Karhukankaan tuulivoimapuiston rakenteet, maiseman piirteet, arvoalueet ja näkyvyysalueet lähimaisemassa.



- | | |
|---------------------------------------|---|
| ■ Sähköasema | ■ Suojeltu rakennus |
| — Uusi 110 kV voimajohto | — Kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie tai reitti (Maakuntakaava) |
| ● Asuinrakennus | — Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Maakuntakaava) |
| ● Lomarakennus | — Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. vaihemaakuntakaavaehdotus) |
| ● Masto | — Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. vaihemaakuntakaavaehdotus) |
| → Päänäkymä tuulivoimaloiden suuntaan | ■ Kaikki tuulivoimalat tai osia niistä näkyy |
| → Muu päänäkymä | ■ Muutama tuulivoimala tai osia niistä näkyy |
| ~~~~~ Maisemahäiriö | |

Kuva 10—4. Vaikutukset Revonlahden alueelle.

10.2.2 Vaikutukset kaukomaisemaan, etäisyys voimaloista yli 6 km

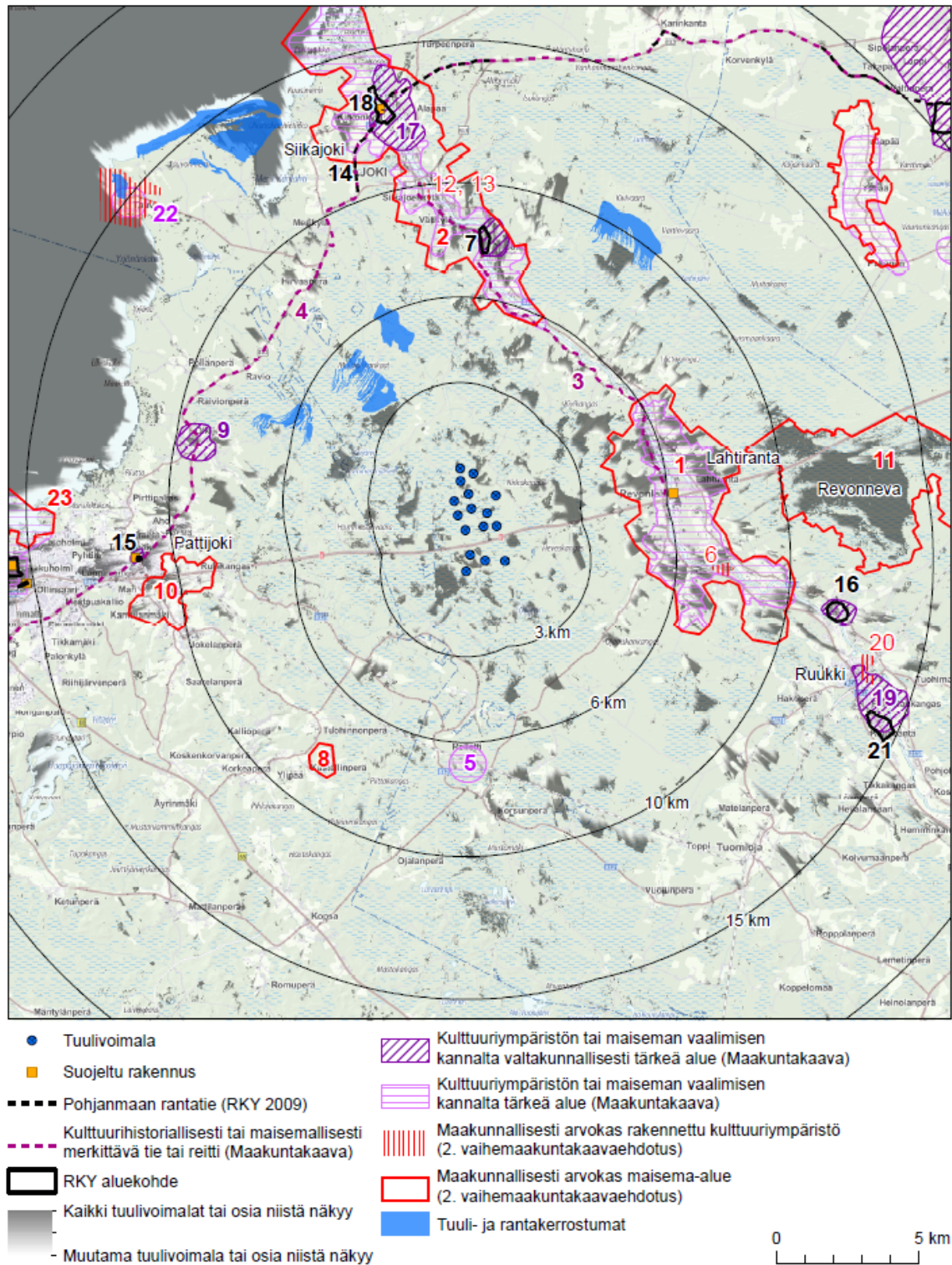
Näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin perusteella tuulivoimalat voivat aiheuttaa maisemavaikutuksia tietyille avoimille viljelyalueille ja vesialueille sekä vähäpuustoisille suoalueille.

Kaukomaisema-alue on laajoilla alueilla puustoista selännealuetta, joilta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Ympäri suunnittelualuetta kaukomaisema-alueella sijaitsee paikallisia peltoalueita, joiden reunoilta tuulivoimaloita näkyy. Avoimimmat peltonäkymät avautuvat Siikajokilaakson Lahtirannan tienoilta valtatie 8 pohjoispuolelta (Kuva 10-5). Maa-alueen kaukonäkymissä tuulivoimalat asettuvat maiseman taustalle. Rakennetuilla alueilla on paljon näkemäesteitä, jolloin tuulivoimalat tai niiden osia saattaa näkyä vain paikoittain esitetyillä näkyvyysalueilla. Tuulivoimalat eivät juuri näy tiiviisti rakennettuihin Ruukin taajamaan, Siikajoen kirkonkylään, Pattijoen taajamaan ja edelleen Raahen kaupunkiin.

Revonnevan laaja suoalue sijoittuu noin 10–15 kilometrin etäisyydelle itään valtatie 8 eteläpuolelle. Puuttomalta suolta tuulivoimalat näkyvät läntisessä horisontissa maiseman taustalla lähiympäristön elementtien hallitessa maisemaa. Revonnevan erämaista luonnetta vähentävät maiseman taustalla näkyvät useat mastot. Tuulivoimalat osaltaan voivat vaikuttaa erämaisen alueen kokeamiseen vähäisen negatiivisesti.

Perämeren avoimelta merialueelta ja paikoin meren rannoilta tuulivoimaloita voi erottua kaukaisessa horisontissa. Näkyvyysalueet alkavat suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmäs sijoittuvalta rannikolta (noin 12 km lähimpään tuulivoimalaan) ja jatkuvat avomerelle. Hyvällä säällä tuulivoimalat voivat näkyä kaukaakin avomereltä, mutta pitkän etäisyyden vuoksi maisemavaikutukset eivät ole vähäistä merkittävimpiä.

Tuulivoimaloihin vaadittavat lentoestevalot voidaan havaita hyvinkin kaukana, jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydellä, mikäli havainnointipisteen edessä on laaja yhtenäinen usean kilometrin pituinen avoin alue. Kaukomaisemassa tuulivoimaloiden valot erottuvat pieninä pisteinä horisontissa tai voivat pilvisellä säällä heijastua pilviin, joka voi tehostaa valaistuksen huomioitavuutta. Karhukankaan tuulivoimaloiden lentoestevaloja voidaan nähdä avomerialueella sekä Hailuodon etelärannalta (noin 25 km lähimpiin tuulivoimaloihin) tarkasteltuna. Pitkästä etäisyydestä johtuen lentoestevalojen vaikutus jää vähäiseksi.



Kuva 10–5. Suunniteltujen tuulivoimaloiden näkyvyysalueet ja arvokkaat rakennetun ympäristön kokonaisuudet.

10.2.3 Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä -kohteisiin

Seuraavassa on kuvattu vaikutukset suunnittelualuetta lähimmille valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille sekä suunnittelualueen lähellä oleville muille kulttuuriympäristön arvoille.

Alueille, joille tuulivoimalat näkyvät selkeästi, tulee kulttuuriympäristöön uusi ajallinen kerrostuma, kun nykyaikaiset tuulivoimalat tulevat osaksi alueen maisemakuva. Vaikutukset ovat todennäköisesti voimakkaimmillaan heti rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden edustaessa uutta ja vielä melko tuntematonta teknologiaa. Niillä voi olla alueen nykyisiä ajallisia kerroksia latistava vaikutus. Tämä voi johtua siitä, että maisemakuvassa näyttää yhdistyvän vanha ja uusi toiminta, vaikka vanhassa toiminnassa olisikin jo useampia ajallisia kerrostumia.

RKY 2009

Teoreettisen näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin perusteella tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia kaukomaisema-alueella (6–15 km) sijaitseville Pattijoen sillalle, Siikajoen kirkolle ympäristöineen, Sahanseudun Katinhännän asuinalueelle ja Pohjanmaan rantatielle (kuva 10-4 ja taulukko 5). Näille alueille tuulivoimalat eivät teoreettisen näkyvyysanalyysin tai maastokäynnin mukaan näy lainkaan tai vain pienelle kohtaa, joka ei ole alueen arvokkainta aluetta. Lähimaisema-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita.

Lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalan paikasta noin 7,6–8,5 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa sijaitsee Nikolan umpipiha. Nikolan umpipiha sijoittuu Siikajokilaaksoon joen länsitörmälle. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa alueeseen sisältyy myös joen itäpuolisia peltoalueita. Nikolan talossa on Pohjois-Pohjanmaan jokilaaksojen suurille talonpoikaistaloille tyypillinen, hyvin säilynyt umpipiha. Pellot ympäröivät pihaa. Tuulivoimaloita tai osia niistä voi näkyä rakennetun kulttuuriympäristön pelloille, kuten myös joen itäpuolelle, muttei umpipihalle. Näkyessään tuulivoimaloilla voi olla rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen vähäisiä vaikutuksia pitkän etäisyyden ja rajattujen näkymien vuoksi. Tuulivoimaloiden näkymistä avoimimmalla alueella voidaan verrata Revonlahdentieltä noin kilometrin RKY-aluetta etelämpää laadittuun kuvasovitteeseen (*liite 8*, havainnekuva 2).

Ruukin maatalousoppilaitos sijaitsee lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalan paikasta runsaan 11 kilometrin etäisyydellä itäkaakossa Siikajoen koillisrannalla. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa alue on osoitettu RKY 2009 aluetta laajempaan. Ruukin maatalousoppilaitos on rakennuskannaltaan yhtenäinen ja hyvin säilynyt oppilaitoskokonaisuus. Sen rakennuskanta edustaa 1920-luvun klassismia, ja siihen kuuluvat muun muassa puista rakennuskantaa edustavat kaksikerroksiset päärakennus ja oppilasasuntola sekä pihapiiriin keskeisesti sijoitettu johtajan asunto. Oppilaitoksen yhteydessä toimii opetusmaatila. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita tai osia niistä voi näkyä rakennetulle kulttuuriympäristölle. Alueen puuston ja rakennuskannan vuoksi näkymät tuulivoimaloiden suuntaan jäävät rajoittuneiksi. Näkyessään tuulivoimalat sijoittuvat kaukaiseen horisonttiin, ja pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimaloiden vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Valtakunnallisesti merkittävät rantakerrostumat

Noin 3–7 kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitsee kolme valtakunnallisesti arvokasta rantakerrostuma-aluetta: Muuraiskankaat, Vähäoja ja Ahtaistenkankaat. Maisemaperusteisesti kyseiset rantakerrostuma-alueet sijoittuvat luokkaan vähemmän merkittävä (3,25–4). Karhukankaan tuulivoimaloiden sijoituksessa kauas rantakerrostumilta tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia ainoastaan rantakerrostumilta avautuvaan maisemaan. Näkyvyysanalyysin mukaan kyseisille rantakerrostumille tuulivoimaloita ei juuri näy. Rantakerrostumat kasvavat pääosin puustoa, joka estää näkymien avautumisen tuulivoimaloiden suuntaan. Karhukankaan tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia rantakerrostumille.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Teoreettisen näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin perusteella tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia kaukomaisema-alueella (6–15 km) sijaitseville Relletin kulttuurimaisema-alueelle, Kastellin jätinkirkolle, Meijerinsaarelle, Komppalinnan koulutuskeskukselle ja Ruukin koskelle ja sahanseudun alueelle sekä Ruukinkoskelle ja Yrityspuistolle. Näille alueille tuulivoimalat eivät teoreettisen näkyvyysanalyysin tai maastokäynnin mukaan näy lainkaan tai rajoittuneesti vain pienelle kohtaa, joka ei ole alueen arvokkainta aluetta.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa sijaitsee suunnittelualueen itäpuolella lähimmillään noin 3,8 kilometrin etäisyydellä suunniteltujen tuulivoimaloiden paikoista. Maisema-alue ulottuu itäkaakossa runsaan 10 kilometrin etäisyydelle saakka. Maisemakokonaisuus muodostuu Siikajokea ympäröivästä kulttuurimaisemasta Revonlahdella. Alueella yhdistyvät maaseudun kulttuurimaisemille ja taajamamaisemille tyypilliset piirteet. Mai-

semakokonaisuus 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. Tuulivoimalat näkyvät Lahtirannan pelloilta ja valtatie 8 varrelta lännen suunnalla (*liite 8*, havainnekuva 2). Lähimmät tuulivoimalat ovat noin 7,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Melko suurpiirteisessä ja tasaisessa maisemassa tuulivoimalat muodostavat selkeän kokonaisuuden maiseman taustalle. Tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat vaikuttaa kulttuurimaiseman yölliseen maisemaan, mutta kylän katuvalot ja muu ympäristön valaistus tasoittavat lentoestevalojen vaikutusta. Maakunnallisesti arvokas Siikajoki–Revonlahti -tie mutkittelee maisema-alueen pohjoisosassa Siikajoen länsipuolella Siikajoentietä pitkin luoteeseen kääntyen pohjoisessa kohti länttä. Tiellä kuljettaessa maisemat vaihtelevat sulkeutuneista puoliavoimiksi, paikoin avoimiksi. Niiltä kohdin tietä, joissa viljelykset avautuvat lännen suuntaan, tuulivoimaloita näkyy lännen suunnalla maiseman taustalla. Myös maisema-alueen eteläosassa Ruukintiellä kuljettaessa tuulivoimaloita voi näkyä paikoin maiseman avautuessa lännen suuntaan.

Martikkalan maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsee suunnitelluista tuulivoimaloista lähimmillään noin 7,3 kilometrin etäisyydellä idässä. Martikkala on aluekokonaisuus, joka koostuu kahdesta Revonlahden kantatilasta Lunkista ja Martikkalasta sekä Martikkalan myllystä. Näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin mukaan osittaisia näkymiä tuulivoimaloille voi avautua kulttuuriympäristön itäisimmän osan peltoalueelta ja Lunkin pihapiiristä. Pitkän etäisyyden ja rajoittuneen näkyvyyden vuoksi vaikutukset ovat enintään vähäisiä.

Maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ehdotettu *Revonneva* sijaitsee suunnittelualueesta itään 8,9–17,4 kilometrin etäisyydellä suunniteltujen tuulivoimaloiden paikoista. Päivitysinventoinnissa Revonnevaa pidetään maakunnallisesti arvokkaana suomalaisena. Suon marjastus ja lintuharrastus on vilkasta. Puuttomalta suolta tuulivoimalat näkyvät läntisessä horisontissa maiseman taustalla lähiympäristön elementtien hallitessa maisemaa. Revonnevan erämaista luonnetta vähentävät maiseman taustalla näkyvät useat mastot ja liikennemelu. Tuulivoimalat osaltaan voivat vaikuttaa erämaisen alueen kokemiseen vähäisen negatiivisesti.

Revonlahden kirkko, kirkkopuisto ja hautausmaa sijoittuvat valtatie 8 pohjoispuolelle metsäiselle harjanteelle, jolta näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin mukaan ei avaudu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Revonlahden kulttuurimaisema-alueelta on Siikajoen rakennetun kulttuuriympäristön inventoinneissa tunnistettu myös Martikkalan kohteiden lisäksi *Kallila*, *Revonlahden entinen kunnantalo*, *Revonlahden koulu* sekä *Revonlahden pappila* ja *Suomen sodan muistomerkki*. Näkyvyysanalyysin ja maastohavaintojen perusteella kyseisiltä kohteilta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan puustosta tai rakennetusta ympäristöstä johtuen.

Siikajoen suun kulttuurimaisema sijaitsee lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalan paikasta noin 5,6–17,9 kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Maisema-alue sisältää RKY 2009 kohteet *Nikolan umpipiikan* ja *Siikajoen kirkon ympäristöineen*. Nikolan umpipiikaa on käsitelty RKY 2009 alueiden yhteydessä. *Pohjanmaan rantatie* mutkittelee Siikajoen kirkon ympäristössä ja Siikajoki–Revonlahti -tie maisema-alueen halki. Ehdotetut maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt *Komppalinnan koulukeskus* ja *Meijerinsaari* myös sijoittuvat maisema-alueen keski-osaan Siikajoenkylään joen länsirannalle. Siikajoen rakennetun kulttuuriympäristön inventoinneissa on myös tunnistettu runsaasti kohteita Siikajoen suun kulttuurimaiseman alueelta. Kohteet sijoittuvat Siikajoenkylälle ja Siikajoen kirkon ympäristöön noin 1,5 kilometrin säteelle.

Maisema-alueen arvot eivät perustu pitkiin avoimiin näkymiin, vaan pienipiirteiseen kulttuurimaisemaan. Pienialaiset viljelysalueet sijaitsevat metsäalueiden katkomana nauhana Siikajoen varsilta. Jokea seurailevilta vanhoilta teiltä avautuu vaihtelevia rajattuja näkymiä tien suuntaisesti sekä viljelysalueille.

Näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin mukaan tuulivoimaloita tai osia niistä on nähtävissä rajatuilla alueilla, jotka sijoittuvat pääosin alueen eteläosaan Ylipään alueelle sekä Siikajoenkylän ja Ylipään väliselle alueelle. Ylipään ja Välikylän puoliavoimilla alueilla maiseman avautuessa tuulivoimaloita kohti etelää, tuulivoimaloita tai osia niistä näkyy horisontissa maiseman taustalla tiiviinä kapeana sektorina. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 7 kilometrin etäisyydellä tarkastelupaikasta. Voimalat eivät dominoi näkyessään, vaan maiseman etualan elementit hallitsevat pienipiirteistä maisemaa. Maiseman luonteeseen kohdistuu vain osittaisia muutoksia. Paikoin metsänrajan yläpuolella näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot vaikuttavat vähäisesti muuten valottoman kulttuurimaiseman yölliseen maisemaan. Myös Siikajoenkylältä pohjoiseen sijoittuvalta alueelta voi avautua paikallisia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta näkymien rajoittuneisuuden ja pitkän etäisyyden (10–15 km) vuoksi kulttuuriympäristövaikutuksia ei juuri aiheudu.

Olkijoen rauhanpirtti ja jokimaisema sijaitsee lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalan paikasta noin 8,6 kilometrin etäisyydellä lännessä. Alue on Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu valtakunnallisesti arvokkaana kulttuuriympäristön alueena, mutta päivitysinventoinnin mukaan alue

on menettämässä statuksensa. Vielä meneillään olevan inventoinnin mukaan Olkijoen koulua ja Rauhanpirttiä pidetään maakunnallisina kohteina. Näkyvyysanalyysin ja maastokäynnin perusteella tuulivoimaloita tai osia niistä näkyy alueen keskiosasta Siikajoentielle ja tieltä länteen sijoittuvilta pelloilta. Koulun pihapiiriin ja Rauhanpirttiin tuulivoimalat eivät juuri näy. Näkyessään tuulivoimalat sijoittuvat itäiseen horisonttiin ja vaikutukset nousevat pitkän etäisyyden ja rajattujen näkymien vuoksi vain vähäisiksi.

Maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ehdotettu *Pattijoen kulttuurimaisema* sijaitsee suunnittelualueen länsipuolella lähimmillään noin 8,6 kilometrin etäisyydellä suunniteltujen tuulivoimaloiden paikoista. Pattijoen kulttuurimaisema rajautuu luoteessa Pattijoen taajama-alueeseen. Tiiviisti rakennettujen asuinalueiden ja avoimen viljelysmaiseman välinen rajapinta on maisemallisesti merkittävä. Päänäkymät avautuvat valtatie suuntaisesti sekä taajaman että idän suuntaan. Merkittävimpinä näkyminä voidaan pitää taajamaan saavuttaessa valtatieltä avautuvia näkymiä lännen suuntaan. Tuulivoimaloita tai osia niistä voi näkyä avoimimmilta paikoin valtatieltä sekä alueen keski- ja länsiosan avoimilta peltoalueilta. Näkymät ovat kuitenkin rajoittuneita ja pitkän etäisyyden vuoksi vaikutukset eivät nouse vähäistä merkittävimiksi.

Pattijoen kulttuurimaiseman alueelle sijoittuu myös Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavassa tunnistettuja arvoalueita. Keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavassa osoitettu arvokas maisema-alue sijoittuu välittömästi valtatie pohjoispuolelle peltoalueelle. Tälle alueelle tuulivoimaloita tai osia niistä voi paikoin näkyä, mutta pitkästä etäisyydestä (10 km) johtuen vaikutukset ovat vain vähäisiä. Muille Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavassa tunnistettuja arvoalueille tuulivoimaloista ei kohdistu vaikutuksia. Jokelankylän osayleiskaava sijoittuu osin Pattijoen kulttuurimaiseman alueelle sekä kulttuurimaisemasta etelään. Osayleiskaavassa on osoitettu kaavamerkinnöillä muun muassa maisemallisesti ja kyläkuvallisesti arvokkaat alueet sekä maisemallisesti arvokkaat peltoalueet. Tuulivoimaloita tai osia niistä voi paikoin näkyä Jokelankylän osayleiskaavan luoteisimman osan maisemallisesti ja kyläkuvallisesti arvokkaalle alueelle sekä maisemallisesti arvokkaille peltoalueille. Tuulivoimaloita tai osia niistä voi olla paikoin nähtävissä myös osalle Jokelankylän keskiosan maisemallisesti arvokkaille peltoalueille, jotka ovat osa myös kyläkuvallisesti arvokasta aluetta. Pitkästä etäisyydestä (10 km tai yli) ja näkymien paikoittaisuudesta johtuen vaikutukset ovat vain vähäisiä.

Lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta 8–11 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Ylipään kylän osayleiskaava. Osayleiskaavassa on osoitettu kaavamerkinnöillä muun muassa kyläkuvallisesti arvokkaat alueet ja maisemallisesti arvokkaat peltoalueet. Ylipään kylältä ei avaudu näkymiä suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan, joten vaikutuksia ei muodostu.

Tauvo sekä Raahen saaristo ja rantamaisemat sijaitsevat lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydellä luoteessa ja lännessä. Tuulivoimalat voivat näkyä alueisiin kuuluvilta merialueilta ja paikoin meren rannoilta kaukaisessa horisontissa sisämaassa, mutta pitkän etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei juuri synny.

Muinaisjäännökset

Kaava-alueella sijaitsee seitsemän muinaismuistolain mukaan suojeltua muinaismuistoa. Muinaisjäännökset on merkitty kaavakartalle joko sm-aluevarauksena tai sm-kohdemerkintänä kunkin kohteen luonteesta ja laajuudesta riippuen.

Kaavaratkaisulla ei ole merkittäviä vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Kohteet eivät myöskään ole luonteeltaan sellaisia, että muutokset niiden lähiympäristössä heikentäisivät niiden arvoa. Suojelukohdet tulevat myös huomioiduksi kaavan yleisissä määräyksissä, jonka mukaan rakennusluvassa kohde tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Yhteenveto

- *Lähimaisema:*
 - *Tuulivoimahankkeen vaikutukset lähimaisemaan ovat suurimmillaan 3–6 kilometrin etäisyydellä Revonlahdella ja Siikajokilaaksossa.*
 - *Hankkeen voimakkaimmat maisemavaikutukset kohdistuvat Revonlahden asutuksen maisemaan, ja paikallisia vaikutuksia kohdistuu Hummastinjärvien ja Multarannan alueille.*
 - *Revonlahden kulttuurimaisemaan kohdistuu kohtalaisia kulttuuriympäristövaikutuksia, muutoin kulttuurimaisemavaikutukset ovat vähäisiä.*
- *Kaukomaisema:*
 - *Kaukomaisemassa tuulivoimaloita voidaan nähdä tietyiltä avoimilta viljelyalueilta ja vesialueilta sekä vähäpuustoisilta suoalueilta. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyttä kaukomaisemassa voidaan pitää vähäisenä.*
 - *Tuulivoimaloiden lentoestevalot voimistavat vaikutusta kaukomaisemassa ja voivat näkyä hyvällä säällä jopa usean kymmenen kilometrin etäisyydeltä vaikutusten jäädessä kuitenkin vähäisiksi.*
- *Kaavan mukaisella rakentamisella ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin, kun kohteet otetaan huomioon rakentamisvaiheessa.*

10.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Kaavan toteutumisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuden, sen muodostamien luontotyyppien tai sen tarjoamien elinympäristöjen monimuotoisuuteen. Suunnitelluilla tuulivoimaloiden, huoltoteiden tai vaihtoehtoisten sähköasemien rakentamisalueilla ei lähtöaineiston tai tehtyjen maastokäyntien perusteella esiinny luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyyppisiä, metsälain 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilain 11 §:n mukaisia kohteita. Rakentamisalueiden luontotyyppit eivät myöskään ole määrällisesti tai laadullisesti uhanalaisiksi luokiteltuja luonnontilaisia metsiä. Erot luonnontilaisiin luontotyypeihin näkyvät mm. puuston kerroksellisuudessa, puulajijakaumassa ja ikärakenteessa sekä lahopuuston määrässä. Lisäksi tiheä ojitus ja muut maanmuokkaustoimet ovat erona luonnontilaisiin luontotyypeihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa suunnittelualueesta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, vaikkakin varsinainen rakennuspinta-ala on vain joitakin prosentteja koko alueen pinta-alaan nähden. Valtaosa tuulivoimaloista on suunniteltu sijoitettavan pistoina nykyisen metsäautotien läheisyyteen, jolloin rakentamisalueiden läheisyyteen jää laajemmalle alalle metsätalousalueita. Metsäautoteiden määrä kuitenkin lisääntyy, ja levennetyt tielinjaukset lisäävät metsien pirstoutumista ja reunavaikutuksen suuruutta.

Osayleiskaava tukee alueen arvokkaiden luontokohteiden ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Metsälain mukaiset kohteet on osoitettu kaavaehdotuksessa luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaina alueina (luo-1). Kaavamääräyksen mukaisesti alueen suunnittelussa ja toteutamisessa huomioidaan alueen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus, eikä tuulivoimarakentaminen heikennä kohteiden arvoa. Kaava ei heikennä myöskään metsäluonnon muun arvokkaan elinympäristön arvoa.

Myös vaaleansaran kasvupaikat sijaitsevat rakentamiseen osoitettujen alueiden ulkopuolella. Kohteet on informatiivisuuden vuoksi osoitettu kaavakartalla (luo) ja ne huomioidaan tuulivoimahankkeen rakentamistoimien aikana.

Osayleiskaavalla ei ole tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Tuulivoimapuisto ei toiminnan aikana normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat osittain palautuvia. Tuulivoima-
tuotannon jälkeen alueet metsitetään ja maisemoidaan.

Voimajohdon vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoiset voimajohto-/maakaapelilinjaukset sijoittuvat metsätalousalueille, joilla ei sijaitse erityisiä luontoarvoja. Voimajohdon/maakaapelin rakentamisella ei heikennetä alueen luonnon monimuotoisuutta.

Voimajohdon sijoituessa nykyisten 110 kV voimajohtojen rinnalle joko niiden etelä- tai pohjoispuolelle ovat voimajohdon vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin nykyisiä vahvistavia. Tällä osuudella voimajohdon alueella sijoittuu pienialaisia luontokohteita, joiden tila ei kuitenkaan ole enää luonnontilainen. Voimajohdon rakentamisen myötä osa kohteiden pinta-alasta muuttuu tai häviää puuston poiston myötä.

10.4 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina mainittuihin luontoarvoihin

Karhukankaan tuulivoimahankkeesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana ns. Natura-arvioinnin tarveharkinta hankkeen vaikutuksista Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alueeseen (*liite 5*). Arvioinnin perusteella Karhukankaan tuulivoimahankkeella ja edelleen osayleiskaavaehdotuksen mukaisella maankäyttöratkaisulla ei ole vaikutuksia Isonen suojellun suoalueen tai laajemminkaan Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alueen luontotyypeihin tai kasvillisuuteen.

Metsätalousalueelle sijoittuvalla osayleiskaavaehdotuksen mukaisella rakentamisella ei etäisyyksistä johtuen ole suoria vaikutuksia suojelualueen luontotyypeihin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden tai sähkönsiirtoreittien suunnitelluilta rakentamisalueilta ei ole suoria pintavesiyhteyksiä Natura-alueelle, eikä tuulivoimaloiden tai huoltoteiden rakentamisella ole vaikutuksia Natura-alueen vesitasapainoon. Toimintavaiheessa tuulivoimahankkeesta ei aiheudu sellaisia päästöjä, joilla olisi vaikutuksia Natura-alueisiin. Melu- ja välkevaikutukset eivät muuta niitä ekologisia ominaispiirteitä, joiden perusteella Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alue on suojeltu.

Suuri osa Isonen alueella tai sen lähiympäristössä tavattavista suojeluperusteina mainituista lintulajeista on melko suppean reviirin omaavia metsäisten elinympäristöjen tai avosoiden lajeja. Etäisyydestä johtuen tuulivoimaloiden visuaalisella häirinnällä, melulla tai elinympäristömuutoksilla ei arvioida olevan näihin vaikutuksia. Joidenkin lajien reviirit ovat niin isoja, että yksilöt voivat liikkua sekä Natura-alueella että Karhukankaan suunnittelualueella. Suojeluperusteina mainituista lajeista tällaisia ovat kurki, laulujoutsen, ampuhaukka, tuulihaukka, nuolihaukka, mehiläishaukka ja sinisuuhi. Tuulivoimahankkeen vaikutus näihin lajeihin muodostuisi lähinnä lintujen mahdollisesta törmämisestä voimalan roottoreihin. Natura-arvioinnin tarveharkinnassa näiden Isonen alueella sijaitsevien reviirien lintuhyökkäysten liikkuminen Karhukankaan suunnittelualueella arvioitiin kuitenkin niin satunnaiseksi, että törmäysriskiä ei voi pitää merkittävänä.

Uuden liityntävoimajohdon vaihtoehdot sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta. Liityntävoimajohdon vaikutukset ovat pääasiassa nykyisiä vahvistavia ja kohdistuvat voimajohdon välittömään lähiympäristöön. Etäisyydestä johtuen voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia Natura-alueeseen.

Natura-arvioinnin tarveharkinnan johtopäätös on, että Karhukankaan tuulivoimahankkeen ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävällä tavalla vaikuta niihin luontoarvoihin, joiden vuoksi Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alue on sisällytetty osaksi Natura 2000 -verkostoa. Sen vuoksi luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamaa Natura-arviointia ei ole tarpeen laatia.

Vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin

Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia kaava-alueen läheisyydessä sijaitseviin muihin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin tai maakuntakaavan mukaisiin aluevarauksiin etäisyydestä johtuen. Tuulivoimahankkeen rakentamistoimet eivät ulotu näille alueille tai niiden läheisyyteen, eikä tuulivoimahankkeessa aiheudu toimintavaiheessa sellaisia päästöjä, joilla olisi vaikutuksia alueisiin.

Yhteenveto

- *Karhukankaan tuulivoimahankkeella ja edelleen osayleiskaavaehdotuksen mukaisella maankäyttöratkaisulla ei ole vaikutuksia Isonen suojellun suoalueen tai laajemminkaan Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alueen luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen.*
- *Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia kaava-alueen läheisyydessä sijaitseviin muihin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin tai maakuntakaavan mukaisiin aluevarauksiin.*

10.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja uhanalaisiin lajeihin

Lepakot

Selvitysalueella havaittiin ainoastaan pohjanlepakoita, joka on yksi Suomen yleisimmistä lepakkolajeista ja levinneisyydeltään pohjoisin. Pohjanlepakot eivät ole elinympäristön valinnan suhteen vaativia, vaan sopeutuvat käyttämään hyvin monenlaisia ympäristöjä. Toisaalta pohjanlepakoiden voidaan katsoa olevan muita lepakkolajeja alttiimpia törmäyksille tuulivoimaloihin, koska pohjanlepakot lentävät korkeammalla ja muista lajeista poiketen myös avoimilla alueilla.

Lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan lämpiminä ja tyyninä öinä, jolloin tuulen nopeus on alle 5 m/s. Tällöin lepakoiden saalistamien lentävien hyönteisten määrä ilmassa on yleisesti korkeimmillaan. Lentoaktiivisuuteen vaikuttavat kuitenkin monet tekijät, kuten ilmanpaine, sademäärät, lämpötila, hyönteisten massakuoriutumiset ja vuodenaika, mikä aiheuttaa lentoaktiivisuuden huomattavaa ajallista ja paikallista vaihtelua. Tuulivoimaloiden energiantuotanto on kuitenkin lepakoiden suosimina lämpiminä ja tyyninä öinä luonnostaan vähäistä, mikä osaltaan pienentää lepakoihin kohdistuvaa törmäysriskiä. Teiden leventämis- ja parantamistoimet eivät heikennä lepakoiden liikkumismahdollisuuksia suunnittelualueella.

Lepakoiden aktiivisuus kaava-alueella on hyvin alhainen, eikä alueella sijaitse lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai muita luokiteltuja lepakkoalueita. Teiden leventämis- ja parantamistoimet eivät heikennä lepakoiden liikkumismahdollisuuksia alueella. Liityntävoimajohdon alueella tehty havainnot lepakoihin olivat myös vähäisiä, eikä liityntävoimajohdon rakentamisella ole kummassakaan reittivaihtoehdossa erityisiä vaikutuksia Olkijärven ympäristössä saalistaviin lepakoihin etäisyydestä johtuen. Vaikutukset lepakoihin jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Liito-oravat

Suunnittelualueelta tai voimajohdon reittivaihtovaihtojen alueilta ei tehty havaintoja liito-oravan käyttämisestä elinympäristöistä, eikä kaavan toteutumisella ole vaikutuksia lajiin.

Viitasammakot

Viitasammakon elinympäristö sijoittuu runsaan 20 metrin etäisyydelle osayleiskaavan mukaisesta parannettavasta tieyhteydestä. Tieyhteyden parantamistoimilla ei arvioida olevan vaikutusta viitasammakon elinympäristöön, mutta kohde suositellaan huomioimaan läjitettäessä maita sekä muissa mahdollisissa maansiirtotöissä. Kaivannosta ei myöskään ole ojahteyttä parannettavan tieyhteyden ojiin, eikä tien parantamistoimilla siten arvioida olevan vaikutusta kaivannon veden laatuun tai määrään.

Liityntävoimajohdon pohjoispuolelta, Olkijärveltä ja sen ympäristöstä, tehtiin havaintoja viitasammakon esiintymisestä. Kohde sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle olemassa olevan voimajohdon johtoaueasta, eikä voimajohdon rakentamisella kummassakaan vaihtoehdossa etäisyydestä johtuen arvioida olevan vaikutusta viitasammakoiden elinympäristöön.

Yhteenveto

- *Lepakoiden aktiivisuus koko tuulivoimapuiston vaikutusalueella on varsin alhainen, eivätkä tuulivoimaloiden rakentamisalueet sijoitu lepakoiden kannalta merkityksellisiin elinympäristöihin.*
- *Teiden leventämis- ja parantamistoimet eivät heikennä lepakoiden liikkumismahdollisuuksia alueella.*
- *Alueelta ei löydetty liito-oravan elinympäristöjä tai merkkejä lajin esiintymisestä. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia liito-oravalle.*
- *Tuulivoimahankkeen huoltotieyhteyden parantamistoimet eivät aiheuta vaikutuksia alueella sijaitsevaan viitasammakon elinympäristöön.*

10.6 Vaikutukset maaeläimistöön

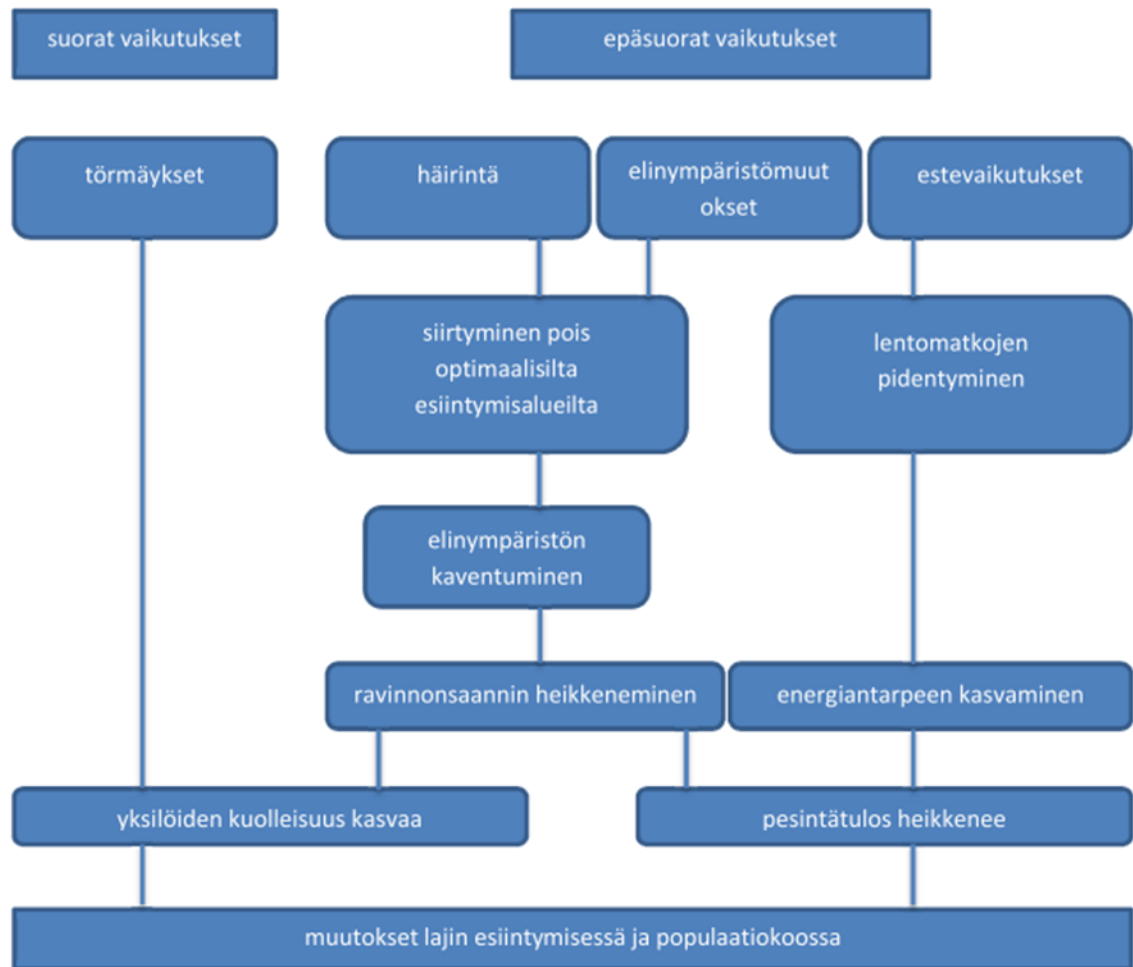
Tuulivoimahankkeen rakentamistoimista aiheutuva metsien pirstoutuminen, sekä ihmistoiminnasta johtuva häiriövaikutus voivat vaikuttaa alueella elävien laajojen ja yhtenäisten metsien lajien, kuten karhun, ilveksen, suden ja erityisesti arkana pidetyn ahman esiintymiseen alueella rakentamisen aikana. Suunnittelualueen ja sen ympäristön ahmahavainnot viiden kilometrin säteellä olivat harvinaisia, eikä ahmoja ole havaittu säännöllisesti vuosittain. Vaikka alue on osa laajempaa metsäaluetta, kaava-alueen ja sen lähiympäristön hyvin kattava metsäautotieverkosto, intensiiviset metsätaloustoimet sekä yleisesti seudulla toteutettavat muut toimet (esimerkiksi haukkuja ajokokeet) voivat vaikuttaa siihen, että suunnittelualue ympäristöineen on ahmalle toissijaista elinympäristöä. Toiminnan aikaisten suurpetoihin kohdistuvien elinympäristömuutos- ja häiriövaikutusten voidaan arvioida jäävän vähäisemmiksi, sillä kyseisten lajien reviirien koot ovat pienimmilläänkin useita satoja neliökilometrejä ja suurpedot ovat karhua (talviuni) lukuun ottamatta reviireillään lähes jatkuvasti liikkeessä. Näiden suurten petojen voidaankin havaintojen perusteella arvioida liikkuvan laajalla alueella enimmäkseen suunnittelualueen ulkopuolella.

Suunnittelualueella on näkö- ja jälkihavaintojen perusteella melko runsas hirvikanta. Hirvieläimiin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja purkamisen aikaisia melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia vaikutuksia, ja ne keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva häiriötä voidaan pitää väliaikaisena. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennyttyä.

Elinympäristömuutokset luovat myös uusia elinympäristöjä, joita eläimet voivat hyödyntää. Rakentamisalueille ja niiden kupeeseen syntyy matalana pidettävää pensaikkoa ja heinikkoja, joista esimerkiksi hirvieläimet ja pienet nisäkkäät saavat ravintoa ja suojaa. Näistä alueista hyötyvät lajit saattavat houkutelaa paikalle petoja, jotka voivat hyötyä lisääntyneestä saalispopulaatiosta ja vähentää näin petoihin kohdistuvia vaikutuksia.

10.7 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimapuiston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan karkeasti jakaa kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin sekä häirintä- ja estevaikutuksiin (Kuva 10-6).



Kuva 10–6. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Pesimälinnuston osalta pesimäbiotoopin muuttuminen maankäytön vuoksi saattaa heikentää joidenkin lajien säilymistä. Erityisesti yhtenäisiä metsäalueita suosivat ja alueella ympärivuotisesti esiintyvät metsäkanalinnut saattavat kärsiä rakentamisen aikaisesta lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja melusta sekä elinympäristön pirstoutumisesta. Myös voimaloiden melu saattaa häiritä herkimpiä lajeja voimaloiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden häiriövaikutus voi herkimmillä avointen elinympäristöjen lajeilla yltää jopa 600–800 metrin etäisyydelle, mutta metsäelinympäristön lajeilla häiriövaikutus ei ulotu yhtä kauas.

Biotooppimuutosten lisäksi voimalat aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Paikallinen pesivä lajisto tottuu yleensä melko hyvin tuulivoimaloihin, eikä Karhukankaan alueella pesivä lajisto ole erityisen törmäysherkkää. Karhukankaan hankkeen merkittävin linnustovaikutus on tuulivoimaloiden aiheuttama muuttolinnuston törmäysriski, koska tuulivoimapuisto sijaitsee merkittäväällä muuttolintujen reitillä.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutuksia on tutkittu useissa tutkimuksissa, ja yleisesti tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset ovat suhteellisen hyvin selvillä. Toteutuneiden tuulivoimalahankkeiden vaikutuksia on tutkittu mm. selvittämällä voimalaan törmänneiden ja kuolleiden lintujen määrää. Yleisellä tasolla, hyvään paikkaan sijoitetulla tuulivoimalalla törmäysriskin voidaan todeta olevan noin yksi kuollut lintu/voimala/vuosi eli kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama haitta on merkittävästi pienempi kuin liikenteen tai muiden rakennuksien tai rakennelmien aiheuttama hävikki (Koistinen 2004).

10.7.1 Pesimälinnusto

Suunnittelualan metsät ovat pääasiassa nuoria tai keski-ikäisiä mäntyvaltaisia talousmetsiä eikä niillä sijaitse linnustollisesti arvokkaita alueita. Suurin osa voimaloista sijoittuu voimakkaasti hoidetuille turvekankaille tai kuivahkoihin männiköihin tai hakkuualoille, joissa pesimälajisto ja parimäärät ovat lähtökohtaisesti varsin pienet. Tiestön osalta hyödynnetään pääasiassa nykyisiä teitä, joita vahvistetaan. Tästä syystä hankkeen rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän pääasiassa kohtuullisiksi eikä hankkeen arvioida aiheuttavan suuria vaikutuksia pesimälinnuston elinympäristöjen säilymiseen.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junntaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Voimajohtolinjan rakentamisen yhteydessä tehtävät maanrakennustyöt aiheuttavat häiriötä pienialaisesti. Eri lajien herkkyyden rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia.

Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida tässä yhteydessä alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat teeri ja metso. Edellä mainittujen lajien elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Teeren ja metson soidinalueet sijaitsevat Karhukankaan ulkopuolella niin etäällä suunnitelluista voimaloista, että rakentamisen tai käytön aikaisen melun ei arvioida häiritsevän soidinta. Karhukankaan alueella sijaitsee kuitenkin teeren ja metson ruokailu- ja pesimisalueita, joiden pinta-ala tulee vähentymään jonkin verran rakentamistöiden vuoksi. Myös voimaloiden lähiympäristö ja huoltoteiden reunavyöhykkeet saattavat muuttua pesimiseen huonommin soveltuviksi lisääntyneen ihmisten liikkumisen vuoksi. Häiriövaikutus on suurimmillaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana, ja se voidaan luokitella lyhytkestoiseksi. Hankkeen rakentamisen jälkeen ihmistoiminta alueella vähenee ja rakentamisalueiden lähiympäristö palautuu entiselleen ihmistoiminnan vähetessä. Vaikutus kanalintujen kantoihin jää paikalliseksi, eikä ympäröivien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tarkasteltunakaan muodostu merkittäviä yhteisvaikutuksia lajien populaatioihin. Muut suunnittelualueella tai sen lähialueella pesivät uhanalaiset, silmälläpidettävät tai lintudirektiivin I-liitteen lajit ovat taivaanvuohi, isokuovi, liiro, riekko, pyy, palokärki, kanahaukka, keltavästäräkki, hömötiainen, töyhtötiainen ja punatulku. Näiden lajien reviirimäärät alueella olivat alhaiset, eikä niitä pidetä erityisen herkkinä rakentamisen aikaisille häiriövaikutuksille.

Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella (minimissään 60–65 metriä), minkä takia näiden lajien törmäysalttiina voidaan pitää kanahaukkaa. Pesä ja sitä ympäröivä lähialue eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakentamisalueelle. Saalistus- ja soidinlentojen aikana kanahaukat lentävät todennäköisesti tuulivoimaloiden riskikorkeudella. Soidinlennot tapahtuvat muutaman sadan metrin säteellä pesäpaikasta, ja saalistuslennot voivat ulottua useamman kilometrin etäisyydelle pesältä. Suunnitellut tuulivoimalat aiheuttavat kohtalaisen törmäysriskin kyseisen reviirin yksilöille.

Suunnittelualueella ei pesi muita törmäysvaikutuksille alttiina pidettyjä lajeja. Lähialueilla muutaman kilometrin säteellä pesivistä lajeista tällaisia ovat kurki ja laulujoutsen. Näiden parimäärä suunnittelualueen lähiympäristössä on kuitenkin melko alhainen, 2–3 paria molemmilla. Lähimmät laulujoutsenet pesivät suunnittelualueen luoteispuolella Isonen alueella, eikä näiden lintujen arvioida lentävän säännöllisesti Karhukankaan tuulivoimapuiston lävitse. Lähimmät kurjet pesivät yli kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen reunasta, ja näiden liikkuminen Karhukankaan alueella arvioidaan vähäiseksi. Karhukankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä näiden reviirien yksilöille.

Avomaiden lajit, jotka usein pesivät ihmisen läheisyydessä, saattavat hyötyä hankkeen toteutumisesta lisääntyneiden pesimäympäristöjen myötä. Tällaisia ovat esimerkiksi kivitasku ja punavarpunen.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset alueen pesimälinnustoon ovat rakentamisvaiheen kaltaisia häiriövaikutusten osalta.

Suunnittelualueen luoteispuolella sijaitsevan Natura 2000 –verkostoon kuuluvan Isonen pesimälinnustoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Yhteenveto

- Kaava-alueen linnustotiheys on tavanomainen.
- Alueella esiintyvien huomionarvoisten lajien parimäärät ovat enimmäkseen pieniä, eikä alueella esiinny runsaasti törmäysriskiä lajeja.
- Alue ei ole huomionarvoisten lajien tärkeä ruokailualue tai sijaitse tärkeällä ruokailureitillä.
- Alueella esiintyvät teeri ja metso voivat kärsiä elinympäristöjen pirstoutumisesta ja rakentamisen aikaisesta lisääntyneestä ihmistoiminnasta.
- Tuulivoimalat aiheuttavat kohtalaisen törmäysriskin alueella pesivälle ja laajalla alueella liikkuvalla kanahaukalle.

10.7.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja kookkaat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Karhukankaan tuulivoimapuiston kanssa samalle muuttoväylälle sijoittuvan, jo rakennettuna, Iin Olhavan tuulivoimapuiston linnustonseurannassa on todettu, että suuri osa linnuista kiertää koko tuulivoimapuiston, mikä on ilmennyt muuton tiivistymisenä 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuiston läpi lentävien lintujen on puolestaan havaittu pystyvän hyvin väistämään tuulivoimalat, mikäli niiden väliin jää vähintään 500 metriä leveä vapaa alue (FCG 2015). Vastaavasti Pohjois-Ruotsissa Umeån lähellä sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston linnustonseurannassa havaittiin, että kun ennen tuulivoimapuiston perustamista sen alueen kautta muutti 50 % kaikista havaituista linnuista, rakentamisen jälkeisinä vuosina läpi muuttavien lintujen osuus oli vain 7–11 % (Granér 2011). Iin ja Umeån havainnot kuvaavat todennäköisesti hyvin myös Karhukankaan kautta muuttavien lintujen käyttäytymistä. Kyseisten tuulivoimapuistojen läpi muuttaa samoja lintulajeja, Iin kautta jopa samoja yksilöitä, ja kyseiset tuulivoimapuistot ovat kooltaan vertailukelpoisia kookkaita nykyaikaisia tuulivoimapuistoja.

Törmäyskuolleisuus

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökerroilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin on tutkimusten mukaan 0,98, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja harmaahanhien 99,8 % välillä (Scottish Natural Heritage 2010 & 2013). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osaa yläpuolelta eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, käytännössä alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen.

Alueen läpi muuttavalle huomionarvoiselle lajistolle laskettiin törmäysmallinnuksen perusteella arviot vuosittaisesta lajikohtaisesta kuolleisuudesta. Arvio laadittiin laskentamenetelmällä, jonka teoreettinen mallinnus on perustuu teoksessa *Birds and windfarms* kappaleessa 15 esitettyyn teoriaan (Band ym. 2007). Arviointi tapahtuu kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan maastohavaintojen ja todennäköisyyslaskelmien perusteella todennäköisyys, jolla tutkittava lintulaji kohtaa pyörivän tuulivoimalan. Laskelmassa huomioidaan tuulivoimala-alueen läpi riskikorkeudella lentävien lintujen määrät ja roottorien yhteispinta-ala. Toisessa vaiheessa lasketaan tuulivoimalan pyörivien lapojen läpi lentävän linnun todennäköisyys osua lapoihin. Osumistodennäköisyyteen vaikuttavat linnun nopeus, linnun koko, lentotapa, roottorin pyörimisnopeus, roottorin lavan pituus ja leveys, lapakulma ja lapojen lukumäärä. Kolmannessa vaiheessa otetaan huomioon lajikohtaiset väistökerroimet.

Mallinnus tehtiin perustuen Vestas V126-3,3 MW voimalan mittoihin ja Karhukankaan YVA-selostuksessa esitettyihin enimmäisarvoihin (enimmäiskorkeus 230 m, napakorkeus 160 m, roottorin halkaisija 140 m). Arvioinnissa hyödynnettiin tietoja tuulivoimaloiden keskimääräisestä toiminnasta (käyttöaste, roottorin pyörimisnopeus).

Törmäysarvio on laadittu alueella säännöllisesti esiintyville suurille lintulajeille ja kohoavissa ilmapirtauksissa kaarteleville petolinnuille, joiden on tehtyjen tutkimusten perusteella arvioitu olevan

törmäysalttiimpia lintulajeja. Törmäyskuolleisuuden ala- ja ylärajan arvot perustuvat alueen läpimuuttavan lintumäärän (ns. lintuvuo) arvion vaihteluväleihin.

Lajikohtaisina väistökertoimina käytettiin uusimpiin tutkimuksiin perustuvia arvoja:

- Laulujoutsen 98 % (*Scottish Natural Heritage 2010*)
- Hanhet 99,8 % (*Pendlebury 2006, Scottish Natural Heritage 2013*)
- Kurki 98 % (*Scottish Natural Heritage 2010, Granér ym. 2011*)
- Merikotka 95 % (*Bevanger ym. 2010*)
- Piekana 98 % (*Scottish Natural Heritage 2010*)
- Maakotka 99 % (*Whitfield 2009*)

Taulukko 7. Mallinnuksen tuottamat arviot keskeisten lajien läpimuuttokannan törmäyskuolleisuuden ala- ja ylärajasta Karhukankaan tuulivoimahankkeessa.

Laji	Törmäyksiä/vuosi
Laulujoutsen	0,9–1,4
Metsähanhi	0,06–0,1
Merihanhi	0,02–0,06
Lyhytnokkahanhi	0,01–0,03
Merikotka	0,1–0,2
Piekana	0,2–0,7
Maakotka	< 0,01
Kurki	0,3–0,4

Törmäysmallinnuksen perusteella arvioiduista lajeista eniten törmäyksiä aiheutuisi kevätmuutolla piekanalle, laulujoutsenelle ja kurjelle, syysmuutolla laulujoutsenelle ja kurjelle. Törmäysmallinnuksen tuottamat määrät ovat kokonaisuutena arvioiden hyvin pieniä; laulujoutsenella törmäyksiä tapahtuisi noin yksi vuodessa, kurjella 2–3 vuoden välein ja metsähanhella enintään kerran kymmenessä vuodessa. Petolinnuista merikotkalla törmäyksiä arvioidaan tapahtuvan 1–2 kappaletta vuosikymmenessä, maakotkalla törmäystodennäköisyys on enintään kerran vuosisadassa. Piekanalla törmäyksiä tapahtuisi 0,2–0,7 vuotta kohden ja törmäykset ajoittuisivat enimmäkseen kevätmuuton ajalle. Kaikkien arvioitujen lajien osalta törmäyksiä tapahtuu vuodessa 1,6–3 kappaletta.

Törmäysmallinnuksen tulokset toimivat parhaiten tilanteessa, jossa vain Karhukankaan tuulivoimahanke on rakentunut, mutta sen ympärille ei ole rakentunut muita hankkeita. Karhukankaan ympärille sijoittuvat hankkeet saavat osan muuttavista yksilöistä todennäköisesti kiertämään alueen kauempaa, jolloin törmäysten määrät Karhukankaan voimaloihin ovat mallinnettua vähäisemmät.

Arvioiduista lajeista kurjen, laulujoutsenen, merikotkan ja maakotkan kanta on runsastunut huomattavasti viime vuosikymmeninä. Arvioiduista lajeista taantuvia ovat metsähanhi ja piekana. Metsähanhen törmäysriski on alhainen, laskennallisesti alle yksi yksilö kymmentä vuotta kohden, joten tällä ei luultavasti ole merkityksellistä vaikutusta lajiin populaatiotasolla. Piekanan kannan vuosittainen vaihtelu on suurta. Suomen pesimäkannaksi on arvioitu 500–4 000 yksilöä (*Valkama ym. 2011*). Suomen pesimäkannan lisäksi Karhukankaan läpi muuttavissa yksilöissä on Pohjois-Ruotsissa ja Pohjois-Norjassa pesiviä yksilöitä. Piekanan arvioitu vuosittainen törmäyskuolleisuus, 0,2–0,7 yksilöä, vaihtelee tosiasiaassa läpimuuttavan kannan ja samalla kyseisen vuoden pesimäkannan mukaisesti. Vuosittain törmäävien yksilöiden määrä jää alle kymmenestuhannesosaan pohjoisen Fennoskandian pesimäkannasta, millä ei ole populaatiotasolla merkittäviä vaikutuksia.

10.7.3 Estevaikutus

Karhukankaan hanke muodostaa 2–3 km laajuisen esteen lintujen muuttoväylälle pääasialliseen muuttosuuntaan nähden. Koska useat muuttavat linnut pyrkivät tutkimusten mukaan kiertämään tuulivoimapuistot kokonaan, tästä aiheutuu keskimäärin 1–2 km lisäys lintujen muuttomatkaan. Koska alueen läpi muuttavalla lajistolla muuttomatkat ovat pääsääntöisesti yli tuhat kilometriä muuttokautta kohden, vaikutus on vähäinen koko muuttomatkaan suhteutettuna. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Karhukankaan ympäristössä ei kuitenkaan sijaitse merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, jolloin estevaikutus kohdistuu valtaosaan yksilöistä vain kerran muuttomatkan aikana. Karhukankaan suunnittelualue tai suunniteltu sähkönsiirtolinja ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeällä lintujen muuton ns. pullonkaula-alueella (*Hölttä 2013*). Tämän vuoksi mahdollinen muutaman kilometrin muuttomatkan kasvu kohdistuu vain osaan seudun kautta muuttavasta lajistosta. Estevaikutuksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia minkään lajin populaation kannalta.

Yhteenveto

- *Tuulivoimahankkeen rakentamis- ja purkuaikana vaikutukset ovat vähäisiä, koska alueella ei ole suurikokoisten lajien tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita.*
- *Suunnittelualue ei sijoitu muuttolintujen ns. pullonkaula-alueille.*
- *Toiminnan aikana muodostuu törmäyskuolleisuutta, mutta sillä ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia millekään lajille.*
- *Hankkeen estevaikutukset arvioidaan vähäisiksi.*

10.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään. Ties-tön ja tuulivoimaloiden perustusten sekä voimajohtojen, sähköaseman ja maanalaisen kaapeloinnin rakentamisesta johtuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja hyvin paikallisia. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Toiminnan aikana suunnittelualueella käsitellään pieniä määriä voiteluöljyjä ja kemikaaleja. Huoltotoimenpiteet tai tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä aineiden vähäisen määrän vuoksi. Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Joissain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä. Perustuksien poistaminen tai maahan jättäminen toteutetaan vallitsevan lainsäädännön mukaisesti. Lähtökohtaisesti betoniperustuksissa ei käytetä maaperään liukenevia yhdisteitä.

Yhteenveto

- *Tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen maa- ja kallioperään.*

10.9 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Pintavesivaikutukset ovat vähäisiä hankealueen herkkyyys ja vaikutusten suuruusluokka huomioiden. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana joudutaan tekemään maanmuokkaustoimia, joista aiheutuu kiintoaineksen ja ravinteiden kulkeutumista valumavesien mukana, mihin vaikuttaa erityisesti rakentamisaikainen sateisuus ja alueen maaperän laatu. Valumavedet kulkeutuvat voimaloiden sijoituspaikoilta pienempiä ojaverkostoja ja suurempia veto-oja pitkin kulkeutuen lo-

pulta Majavaojan kautta mereen Merikylänlahteen, joka sijaitsee sijoituspaikoilta noin 11–15 km päässä. Johtuen pitkistä välimatkoista ennen vastaanottavia vesistöjä valumavedet ehtivät merkittävästi puhdistua kulkeutuessaan metsä- ja suoalueiden ja ojaverkoston läpi. Pienemmissä sijoituspaikkojen läheisissä ojissa vedenlaatu voi muuttua hetkellisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien nousun myötä, mutta vastaanottaviin vesistöihin päätyvät kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet ovat pieniä etenkin jos rakennustyöt voidaan suorittaa pääasiassa vähäsateisina aikoina. Merikylänlahteen ja samalla Siikajoen lintuvedet ja suot –Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä.

Käytön aikaisia vaikutuksia ei arvioida olevan eikä huoltotoimilla ole normaalitilanteessa vaikutuksia pintavesiin. Käytöstä poiston vaikutusten arvioidaan olevan samanlaisia kuin rakennusvaiheessa tai vähäisempiä. Hankkeen vähäisistä vesistövaikutuksista johtuen myöskään kalasto- tai muut vesieliöstövaikutukset eivät ole todennäköisiä.

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla eivät ole todennäköisiä tai mahdollisia, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja niiden perustamispinta-alat ovat pieniä. Tuulivoimaloiden lähialueilla ei ole pohjavesialueita.

Lähtökohtaisesti tuulivoimahankkeen rakentamiseen ei liity toimintoja, jotka vaikuttavat erityisesti pohjaveden laatuun tai määrään. Rakentamisen ja huollon aikana noudatetaan poltto- ja voiteluaineiden sekä muiden maaperälle ja pohjavedelle haitallisten aineiden käsittelyssä annettuja säädöksiä ja ohjeita.

Rakentamisen aikana työkoneiden polttoaine varastoidaan kaksivaippaisissa säiliöissä, jotka on varustettu ylitäytön estimillä. Lisäksi huolehditaan työkoneiden kunnosta siten, että koneista ei vuoda öljyä tai polttoainetta. Työkoneita myös tarkkaillaan, jotta mahdolliset öljyvuodot havaitaan välittömästi. Öljyvuotoihin varaudutaan hankkimalla työmaalle imeytysmateriaalia ja muuta öljyntorjuntavälineistöä. Havaitut öljyvuodot siivotaan välittömästi ja öljyiset jätteet toimitetaan asianmukaiseen vaarallisten jätteiden käsittelyyn.

Suunnittelualueelta on olemassa GTK:n tuottamaa happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa, jonka mukaan kohteissa ei esiintynyt happamia sulfaattimaita. Happamoitumisriskiä voidaan arvioida havainnoimalla maaperää maankäytön yhteydessä. Mikäli alueella havaitaan pohjavedenpinnan alapuolella mustia tai tummanvärisiä sedimenttejä, tulisi nämä huomioida potentiaalisina happamuuskuorman lähteenä. Mahdollinen happamuuskuormitus syntyy sedimenttien hapettuessa maamassojen läjityksen tai maaperän kuivatuksen yhteydessä. (Auri 2013.) Kaavassa on annettu yleismääräys happamien sulfaattimaiden havainnoimisesta.

Yhteenveto

- *Kaavan toteuttamisen vaikutukset pienvesiin arvioidaan vähäisiksi.*
- *Rakennusalueita lähimpien ojien vedenlaatuun ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia.*
- *Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita, joten pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ei synny.*
- *GTK:n tuottaman happamien sulfaattimaiden kartoitustiedon mukaan kaava-alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita.*

10.10 Liikenteelliset vaikutukset

Koska Raahan seudulla liikennemäärät ovat selkeästi alueellisen keskiarvon yläpuolella, voidaan henkilöliikenteen osalta olettaa liikennemäärien muutosten olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisisuuden kannalta merkitystä edes rakennusaikana. Puiston toiminnan aikana vaikutus on henkilöliikenteen osalta lähes merkityksetön.

Toteutusvaiheen alkuvaiheessa korostuvat huoltoteiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset, keskivaiheessa perustusten rakentamiseen liittyvät kuljetukset ja loppuvaiheessa tuulivoimaloiden komponenttien ja niiden pystytyksessä tarvittavien nostureiden kuljetukset. Vaikutus näkyy kuitenkin käytännössä kokonaisuudessaan vain valtatielellä 8 suunnittelualueen lähettyvillä sekä hetkellisesti satamaan johtavalla yhdystielleä tuulivoimaloiden komponenttien kuljetusten vuoksi.

Liikenteen sujuvuuden kannalta hankkeen toteuttamisella ei yksinään ole kovin suurta vaikutusta, sillä niin kokonaisliikennemäärän kuin raskaan liikenteen määrän lisäys on suhteellisen pieni ja se ennen kaikkea jakaantuu pitkälle aikavälille. Myös oletettavan lyhyet kuljetusetaisyydet lieventävät hankkeen liikenteellisiä vaikutuksia.

Karhukankaan rakentamisen aikaiset kuljetukset lisäävät jonkin verran alueellisia melu- ja päästöhaittoja. Suunnittelualueen liikenteen päävaikutusalueella valtatie 8 ympäristössä on kuitenkin melko vähän asutusta, eikä liikennemäärän lisäys oleellisesti vaikuta liikennemelun kantavuuteen. Lisääntyvän liikenteen meluhaitat arvioidaan täten kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hanketoimija on hakenut ja saanut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta olemassa olevien liittymien käyttötarkoitukseen muutoksen valtatiellä 8. Liittymän käyttötarkoitukseksi on luvassa määritetty elinkeinon harjoittamiseen ja yrityskäyttöön tarkoitettu liittymä, jota voidaan käyttää edelleen myös maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuna liittymänä (POPELY/2479/2015).

Suunnittelussa on noudatettu Liikenneviraston ohjeistusta (8/2012), jonka mukaan tuulivoimalan ja maantien väliin on jätettävä etäisyyttä 300 metriä tai vähintään voimalan kokonaiskorkeus liisätyinä maantien suoja-alueella. Voimalat sijoittuvat vähintään 300 metrin etäisyydelle valtatie 8:sta.

Yhteenveto

- *Suunnittelualueelle suuntautuu suuri määrä raskasta liikennettä, mutta kuljetukset jakaantuvat yli vuoden kestäväälle rakennusajalle.*
- *Liikenne kasvaa etenkin suunnittelualueella halkovalla valtatie 8:lla. Tiellä on hyvä näkyvyys, ja suunnittelualueen kohdalla vain vähän kevyttä liikennettä.*
- *Alueen saavutettavuus erikoiskuljetuksien näkökulmasta on hyvä.*
- *Tuulivoimapuistojen toiminnan aikana liikennettä syntyy ainoastaan huoltotöistä.*
- *Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle maantiestä.*

10.11 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Näistä aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen (sykkivää, äänen voimakkuus vaihtelee jaksollisesti) äänen vuoksi, minkä on useassa tutkimuksessa havaittu muuten vähämeluisessa tilanteessa vaikuttavan melun häiritsevyyteen. Koska äänilähde sijaitsee korkealla, leviää melu laajemmalle kuin matalalla sijaitsevan äänilähteen melu. (Suomen ympäristö 4/2007).

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

Taulukko 8. Esimerkkejä desibelitasoista erityyppisissä tilanteissa.

Äänenpaine, μPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
1 00 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

Tuulivoimalaitosten melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmilla äänitasoilla kuin esimerkiksi liikennemelun. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esimerkiksi tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustäänten peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

Taustäänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus (amplitudimodulaatio). Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, lehdettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi, kun tuulen nopeus on lähellä maanpintaa alhainen tai tyyni ja voimistuu merkittävästi korkeuden kasvaessa (tilanne esiintyy etenkin yöaikaan). Toisenlaisissa olosuhteissa taas voimakaskin tuulivoimalaitoksen käyntiään saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, maa- ja metsätalouskoneiden ääni, liikenne ym.) alle. Taustäänten peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä.

Tuuliolosuhteet vaikuttavat taustäänen lisäksi myös tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Äänitehon riippuvuus tuulennopeudesta vaihtelee jonkin verran eri voimalaitosmalleilla, mutta pääsääntöisesti voimalaitoksen melu lisääntyy tuulennopeuden kasvaessa. Meluntuotto ei kuitenkaan kasva lineaarisesti tuulennopeuden mukana, ja äänitehotason voimistuminen pysähtyy tai alkaa laskea yleensä noin 7–10 m/s tuulennopeudella. Vastaavasti hiljaisemmalla tuulennopeudella voimalaitoksen äänitehotaso saattaa olla merkittävästi maksimiarvoa hiljaisempi.

Tuulivoimalaitoksen koko vaikuttaa sen meluntuottoon, mutta melutaso ei kasva suoraan nimellistehon mukaisesti. Tyypillisesti fyysisiltä mitoiltaan suurempikokoiset ja sähköteholtaan suurikokoisemmat voimalaitokset tuottavat enemmän ääntä, mutta nimellisteholtaan samankokoisista voimalaitoksista löytyy huomattavasti hajontaa eri voimalatyyppejen kesken. Näin ollen meluvaikutuksissa merkittävää ei ole ilmoitettu nimellissähköteho, vaan laitoksen tuottama ääniteho.

Ulkomelun ohjearvot tuulivoimalaitosten aiheuttamalle melulle

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan maankäyttö- ja rakennusalan mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja taulukossa 9 esitetyn mukaisesti.

Taulukko 9. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella.

Sisämelun toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 antamassa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1).

Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle $L_{Aeq\ 7-22}$ 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle $L_{Aeq\ 22-7}$ 30 dB. Selvästi taustamelusta erottuvalle melulle, joka voi aiheuttaa unihäiriötä, on toimenpiderajana nukkumiseen käytettävissä tiloissa yöaikaan (klo 22–7) yhden tunnin keskiäänitaso $L_{Aeq,1h}$ 25 dB. Lisäksi on huomioitava melun erityisominaisuudet eli mahdolliset kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjaukset.

Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq,1h}$.

Taulukko 10. Yöaikaisen pienitaajuaisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$ / dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Valtioneuvoston asetuksessa veloitetaan noudattamaan sisätilojen melun osalta asumisterveysasetuksessa annettuja sisätilojen melun toimenpiderajoja. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen (4/2012) mukaisesti ulkomelun ohjearvoilla pyritään varmistamaan sisämelun osalta suunnitteluohjearvojen täyttyminen. Asumisterveysasetus ei tuo muutoksia mallinnusmenettelyihin tai -tarpeisiin, jotka tehdään ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Karhukankaan tuulivoimapuiston meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin ja alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Tuulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot ympäristössä mallinnettiin SoundPlan 7.3 –melulaskentaohjelmalla. Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 *Tuulivoimaloiden melun mallintaminen* –raportin mukaisilla laskentaparametreilla.

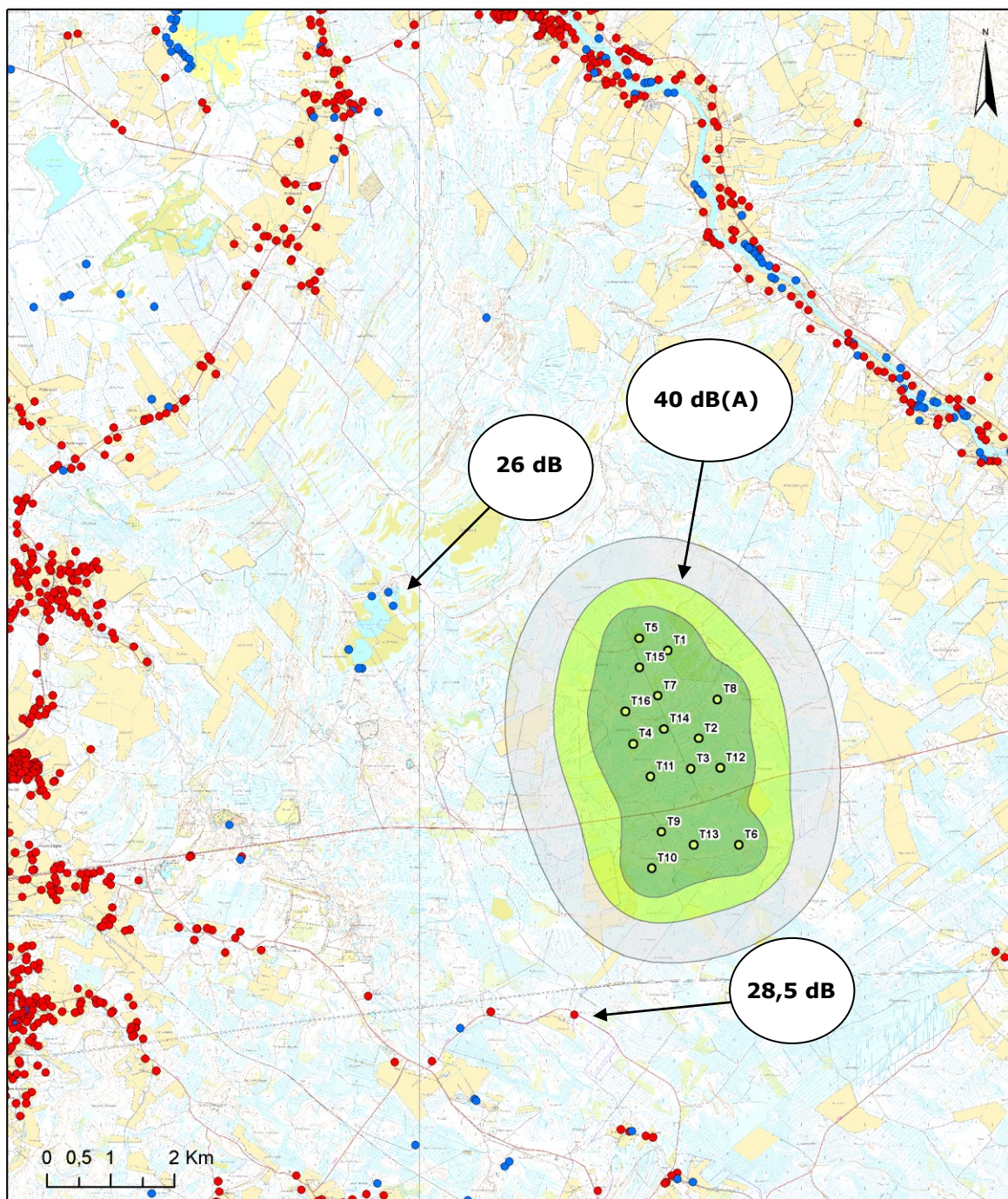
Meluvyöhykkeiden mallinnuksessa on käytetty laskentamallia ISO 9613-2. Pienitaajuaisen melun tarkastelu tehtiin YM:n ohjeessa 2/2014 esitetyn mukaisesti. Taajuuspainottamattomien terssikaistakohtaisten melutasojen laskenta tehtiin kahteen reseptoripisteeseen eli samojen rakennusten kohdalle kuin pistekohtainen keskiäänitaso laskentakin. Rakennuksen sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin DSO 1284 laskentamenetelmässä esitettyjen asuintalon julkisivun ilmäääneneristävyysarvojen avulla.

Mallinnus laadittiin Vestas V126-3.3MW (clean blade)– laitosmallilla. Laitosmallin suurin ilmoitettu äänitehotaso L_{WA} 108,5 dB saavutetaan, kun tuulen nopeus on 10 m/s laitoksen napakorkeudella. Tuulivoimaloiden napakorkeutena käytettiin 160 metriä. Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmä, on selostuksen **liitteenä 9**.

Meluvaikutukset

Rakentamisaikana melua aiheutuu enimmäkseen laitosten perustusten ja tieyhteyksien edellyttämistä maarakennustöistä. Itse laitoksen pystytys ja asentaminen eivät ole erityisen meluavaa toimintaa. Maarakennustöissä melua aiheuttavat lähinnä työssä käytettävät työkoneet, ja meluvaikutukset ovat hyvin paikallisia. Mikäli perustukset edellyttävät louhintaa tai paalutusta, aiheutuu niistä hetkellisesti enemmän melua.

Tarkastellulla lähtömelutasolla 108,5 dB Karhukankaan tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso on toiminnan aikana selvästi vakitukselle ja loma-asutukselle annettujen tuulivoimalaitosten melun ohjearvojen alapuolella. Keskiäänitaso on lähimmän asuintalon kohdalla 28,5 dB (sijoittuu hankealueen eteläpuolelle) ja Hummastinjärvien alueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla 26,0 dB. Kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alitetaan siten päiväajan ohjearvo 45 dB ja yöajan ohjearvo 40 dB.



RAMBOLL

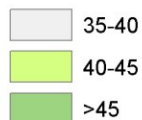
Suomen Hyötytuuli Oy
Karhukangas, Siikajoki

Melumallinnus

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

Liite 1

Äänitaso, dB(A)



○ Karhukangas: 24.5.2016 / HH 160 m / Lwa 108,5 dB

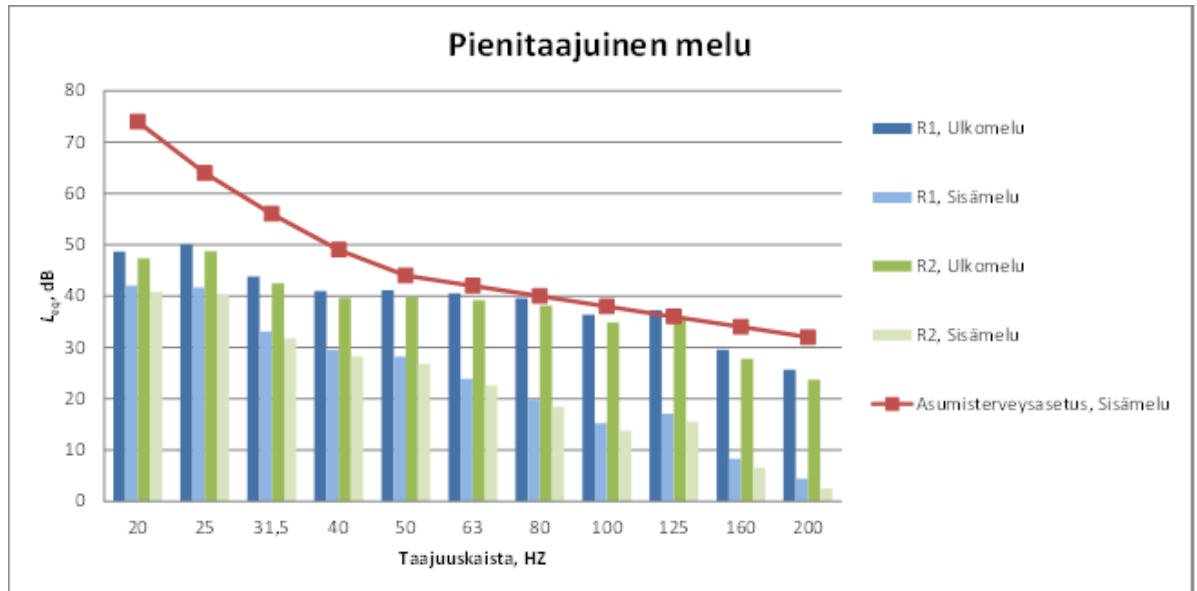
• Asuinrakennus

• Lomarakennus

A.Ruhanen 31.5.2016

Kuva 10—7. Melumallinnus tuulivoimaloiden lähtömelutason ollessa 108,5 dB.

Pienitaajuisten melun tasot laskettiin terssikaistoittain kahden hankealueen lähimpänä sijaitsevan asuintalon kohdalle. Reseptoripiste R1 sijoittuu eteläpuolen lähimmän asuintalon kohdalle ja reseptoripiste R2 Hummastinjärvien pohjoisosan lähimmän loma-asunnon kohdalle. Sisätilojen melutasot saatiin vähentämällä asunnon ulkopuolelle lasketusta melutasosta oppaassa DSO 1284 mainittu ääneneristävyys. Laskennan mukaan jo ulos lasketut äänitasot ovat lähellä tai alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittuja terssikaistakohtaisia toimenpiderajoja. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan myös pienitaajuisten melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikaistakohtaisien toimenpiderajojen.



Kuva 10—8. Pienitaajuisten melun laskentatulokset.

Vaikka melutasot eivät mallinnusten mukaan ylitäkään ohjearvoja tai toimenpiderajoja, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimalaitosten melu saattaisi ajoittain kuulua ympäristön asuintalojen kohdalla. Ohjearvoja ja toimenpiderajoja pienemmätkin melutasot saatetaan joissain tilanteissa kokea häiritseviksi. Melun kokeminen häiritseväksi on yksilöllistä, ja se riippuu äänitason lisäksi myös muista seikoista, kuten esimerkiksi tuulivoimalaitosten näkyvyydestä maisemassa ja kuulijan ennakkoasenteesta tuulivoimaa kohtaan.

Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeeseen liittyy vielä monia epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin, kuten lopulliseen valittavaan laitospaikkaan. Myös voimalaitosten paikat ja lukumäärä vaikuttavat todennäköisesti hankkeen suunnittelun myötä. Melumallinnuksessa käytetyn voimalaitosmallin äänitaso on valittu konservatiivisesti vaihteluvälin äänekkäämmästä päästä, ja se vastaa hyvin myös sähköteholtaan suuremman voimalaitosvaihtoehdon äänitasoa. Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa, ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettuja melutasoja pienemmiksi. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta ja alueella tehtäviä mittauksia. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Mikäli valittava voimalatyyppi on rakennuslupaharkinnan vaiheessa nyt mallinnettua suunnittelutai tunnusarvoa korkeampi, laaditaan mallinnus uudestaan.

Melumallinnusraportti kokonaisuudessaan on esitetty tämän raportin liitteessä 9.

Melun yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu tämän raportin kohdassa 10.20.4 ja liitteessä 14.

Infraäänät

Viime aikoina julkisuudessa on keskusteltu erityisesti tuulivoimaloiden tuottamista infraäänistä ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Tämän hetkisen tutkimustiedon mukaan äänen ja infraäänien pitää olla kuultavissa, jotta niillä voisi olla vaikutusta terveyteen. Kansalliset (esim. *Hongisto 2014; Turunen ja Lanki 2015*) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioitujen tutkimusartikkelit (esim. *Bolin ym. 2011; McCunney ym. 2014; Møller ja Pedersen 2011*) osoittavat selkeästi, että tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista terveyteen ei ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Matalataajuinen ääni on ääntä, jonka taajuus on alle 100 hertsiä. Infraääni on ääntä, jonka taajuus on alle 20 hertsiä. Ihmisen kuuloalue on noin 20–20 000 hertsiä. Ihminen aistii matalataajuisia ääniä paitsi korvalla, myös tunto- ja tasapainoaistilla. Taulukko 11 kuvaa ihmisen kuulo- ja havaintokynnyksen rajaa eri infraäänien taajuuksilla. Havaintokynnys ylittyy, kun ihminen aistii äänen esimerkiksi värähtelynä elimistössä, muttei välttämättä äänenä.

Taulukko 11. Ihmisen kuulo- ja havaintokynnykset infraääni-taajuusalueella.

Kynnys	Äänenvoimakkuuden taso eri taajuuksilla				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Kuulokynnys¹	103 dB (Z)	95 dB (Z)	87 dB (Z)	79 dB (Z)	71 dB (Z)
Havaintokynnys²	100 dB (Z)	92 dB (Z)	84 dB (Z)	76 dB (Z)	68,5 dB (Z)

Infraäänien (< 20 hertsiä) terveydellisiä haittavaikutuksia on osoitettu olevan olemassa vain seläisissä tapauksissa, joissa kuulo- ja havaintokynnys ylitettiin. Infraäänien tason jäädessä kuulokynnyksen alapuolelle vaikutuksia kuuloon, verenkiertoon tai muihin elintoimintoihin ei ole löydetty tai voitu todentaa ihmisillä. Tähän asti tehtyjen tutkimusten mukaan infraäänellä voi olla terveysvaikutuksia vasta silloin, kun infraääni muuttuu kuultavaksi. Kun tarkastellaan desibelirajarvoja, jolloin infraääni muuttuu kuultavaksi (taulukko 11), voidaan todeta, että tuulivoimaloista kantautuva äänentaso jo satojen metrien päässä jää kuulo- sekä havaintokynnyksen alapuolelle. Tämä toteutuu, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetusta 1107/2015 ja asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin.

On hyvä huomioda, että ympäristössä esiintyy infraääninä tuulivoimaloiden lisäksi myös monista muista lähteistä. Infraääntä syntyy moninaisesti luonnosta (esim. tuuli, joet, meren aallot, ukkonen) ja monista muista lähteistä (esim. tieliikenne, lentokoneet, ilmastointilaitteet).

Kattavin tuulivoiman infraääntä koskeva tutkimus on Japanissa kolmen vuoden aikana toteutettu tutkimus, jossa tuulivoimaloiden ääntä mitattiin 29 tuulipuistossa ja 164 eri pisteessä (*Tachibama. H., Yano. H., Fukushima. A. & Sueoka. S. 2012*). Tutkimuksessa 1–3 MW:n voimaloiden ääntä mitattiin noin 100–1 000 metrin etäisyydellä mittauspisteistä ja mittaustulosten mukaan infraäänien tason jäivät merkittävästi alle kuulokynnyksen.

Tällä hetkellä erillistä viranomaisohjeistusta infraäänien osalta ei ole ja tuulivoimaloiden meluvaiikutusten osalta tarkastellaan melutasoja Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin. Muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön muistiossa (26.4.2016) on todettu, että STM:n kanta lähtee siitä, että terveyshaittojen välttämiseksi tuulivoimamelu ei saa ylittää sisämelulle asetettuja vaatimuksia (STM:n asetus 545/2015). Vaatimus voidaan saavuttaa, mikäli tuulivoimaa rakennetaan tuulivoimameluasetuksen mukaisesti (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). STM:n muistion mukaan tähän mennessä kertyneen tieteellisen tutkimustiedon perusteella on epätodennäköistä, että tuulivoimaloiden tuottama ääni (mukaan luettuna infraääni) voisi aiheuttaa merkittäviä terveys- ja hyvinvointihaittoja tuulivoima-alueiden lähellä asuville, kun noudatetaan käytössä olevia ohjearvoja ja toimenpiderajoja. On kuitenkin selvää, että tuulivoimaloiden tuottama melu häiritsee ja tuottaa unihäiriöitä, jos asuinrakennus on hyvin lähellä tuulivoimalaa ja sisämeluvaatimukset ylittyvät.

Yhteenveto

- Kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alitetaan päiväajan ohjearvo 45 dB ja yöajan ohjearvo 40 dB yli 10 dB:llä.
- Pienitaajuinen melu on lähimmän asuintalon ja loma-asunnon kohdalla jo rakennusten ulkopuolella asumisterveysasetuksessa annettujen sisätilojen melun toimenpiderajojen tasalla tai alapuolella.
- Tiedeyhteisön nykyasityksen mukaan on epätodennäköistä, että infraäänellä olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin tuulivoimaloiden ympäristössä toteutuvilla äänenpainetasoilla, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuja tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoja.

10.12 Välkevaikutukset

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringonsäteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle alueelle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Tuulivoimaloiden lavoista aiheutuvan liikkuvan varjon (välkeilmiön) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty varsinaisia raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (*Ympäristöministeriö 2012*) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Taulukko 11. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan toimintavaiheessa, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Välkevaikutusalueen määrittämiseksi on tehty välkemallinnus, joka on selostuksen **liitteenä 10**. Mallinnusten perusteella välkevaikutus rajoittuu varsinaiselle hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Vaikutusalue on tuulivoimalamallikohtainen ja vaihtelee laitoksen dimensioiden mukaan yleensä välillä 1 300...2 500 metriä. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välkkeen maksimietäisyys on tässä tarkastelussa ollut 2 500 metriä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

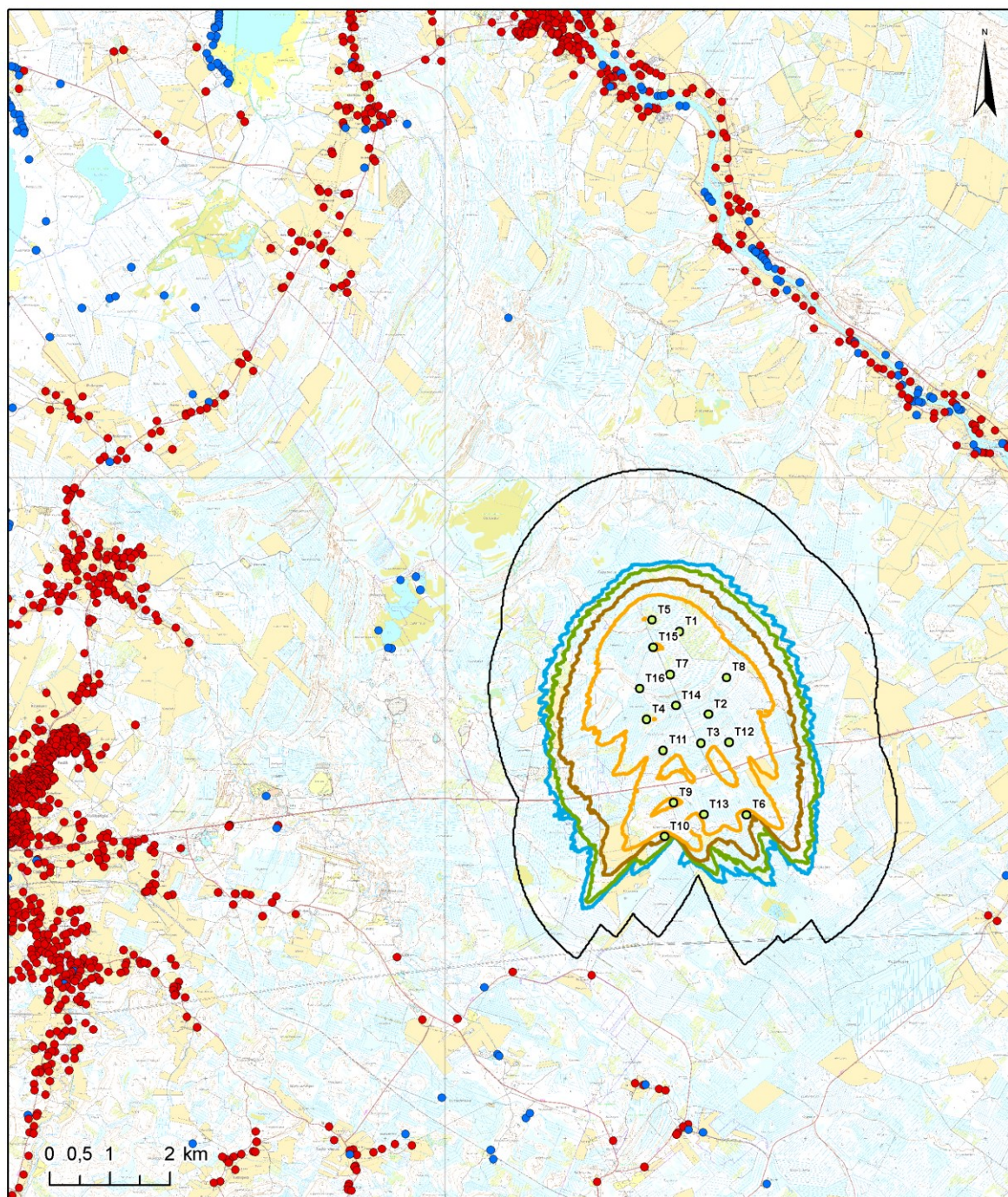
Hankkeen välkevaikutusten arviointia varten on tehty erillinen välkemallinnus WindPro 2.9 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma laskee, kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella tuotettiin ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta, jossa huomioidaan tuulivoimaloiden estimoidut vuotuiset toiminta-ajat ja alueen keskimääräiset auringonpaisteisuustiedot. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Oulun lentoaseman mittaustietoja ilmastolliselta vertailukaudesta 1981–2010. Tuulivoimaloiden vuotuinen toiminta-aika 94 % perustuu Suomen Tuuliatlaksen tietoihin hankealueelta. Laitosmallina laskennassa käytettiin tuulivoimaloita, joiden napakorkeus oli 160 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen **liitteenä 10**.

Vaikutukset

Suunnittelualan lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia Karhukankaan alueelle. Asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat hankealueeseen nähtäen verrattain kauas. Kaava-alueen läheisyydessä on yksi ampumarata. Muita varsinaisia virkistyskäyttöön varattuja toimintoja tai reittejä ei sijoitu hankkeen läheisyyteen. Hummastinjärvien koillispuolelle sijoittuva suojelualue, joka on Natura 2000 -alue, sijoittuu osittain välkevaikutusalueen reunamille.

Asuin- tai lomarakennuksia ei sijaitse välkevaikutusalueella.

Osa Natura-alueesta sijaitsee välkevaikutusalueella, mutta vuotuinen välkemäärä on kohteessa vähäinen.



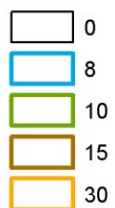
RAMBOLL

Suomen Hyötytuuli Oy
Karhukangas, Siikajoki

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

A.Ruhanen 31.5.2016

Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa



- Karhukangas: 24.5.2016 / HH 160 m / roottori 140 m
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

Liite 1

Kuva 10—9. Karhukankaan tuulivoimahankkeen välkemallinnus.

Välkemmaallinnusraportti kokonaisuudessaan on esitetty tämän raportin **liitteessä 10**.

Välkkeen yhteisvaikutukset

Välkkeen yhteisvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden on tarkasteltu tämän raportin kohdassa 10.20.5 ja **liitteessä 15**.

Yhteenveto

- *Suomessa ei ole määritelty raja- tai ohjearvoa vilkunnan esiintymiselle. Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen ohjearvona kymmentä tuntia ja Ruotsissa kahdeksaa.*
- *Suunnitellut tuulivoimalat eivät aiheuta välkevaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla.*

10.13 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessa lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasuja. Uusiutuvien energialähteiden kuten tuulivoiman käytöllä voidaan vähentää energiatuotannon päästöjä ja torjutaan ilmastomuutosta.

Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa.

10.14 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen koostuvat lähinnä maisemallisista vaikutuksista, meluvaikutuksista ja voimaloiden siipien aiheuttamista välkevaikutuksista. Lisäksi tuulivoimaloiden rakentaminen voi heikentää elinympäristön viihtyvyyttä maisemassa tapahtuvan muutoksen myötä. Kaavassa osoitetut tuulivoimalat sijoittuvat melko harvaan asutulle metsäiselle alueelle, mikä vähentää olennaisesti asutukselle suoraan kohdistuvia vaikutuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tuulivoimaloita ei ole tuotu niin lähelle asutusta, että asuinrakennuksissa altistuttaisiin kohtuuttomalle rasitukselle. Rasituksen kohtuuttomuutta on arvioitu tuulivoimamelun ulkomelutason ohjearvoilla (Valtioneuvoston asetus 1107/2015) ja asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajoilla. Tuulivoimapuiston vaikutusalueen asutus ja loma-asutus jäävät näiden ohjearvojen ja toimenpiderajojen alapuolelle.

Osa vaikutuksista on ainoastaan tilapäisiä, kuten rakentamisaikainen melu, rakentamisesta johtuvan liikenteen lisääntyminen ja mahdolliset kulkukiellot.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, eikä sen arvioida haittaavan muuta liikennettä, aiheuttavan melu- tai pölyhaittoja tai vaikuttavan merkittävästi lähellä asuvien viihtyvyyteen.

YVA-menettelyn aikana toteutetun asukaskyselyn mukaan kysyttäessä asuinympäristön nykytilaa suhteessa eri asioiden tärkeyteen vastaajat pitivät elinympäristössään tärkeimpinä asuinviihtyvyyttä, melutilannetta, maisemaa, retkeily-, ulkoilu- ja lomailumahdollisuuksia, linnustoa sekä kiinteistöjen arvoa. Kyseisten asioiden nykytilaa pidettiin myös pääosin melko tai erittäin hyvänä, lukuun ottamatta kiinteistöjen arvoa, jossa näkemykset jakautuivat enemmän.

Rakentamisaikana alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Rakentamisaikaan aiheutuu myös liikenne- ja meluvaikutuksia, jotka voivat häiritä edellä mainittua toimintaa. Rakentamistoimien päätyttyä kaavassa esitetyt toiminnot eivät haittaa alueen virkistyskäyttöä.

Alueelle rakennettavat uudet tiet ja voimassa olevien teiden parantaminen tulee jatkossa palvelemaan alueen marjastajia, sienestäjiä ja retkeilijöitä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista tai alueen virkistyskäyttöä jatkossa.

Kiinteistöjen arvo

Suomessa tuulivoimaloiden vaikutusta kiinteistön arvoon ei ole tutkittu. Muissa maissa tehtyjen tutkimusten mukaan vaikutusta kiinteistöjen arvoon ei voida yksiselitteisesti osoittaa tai vaikutus on ollut vähäinen.

Tuulivoimaloiden suhdetta kiinteistön arvoon on käsitelty ruotsalaisessa tutkimuksessa Vindkraftens påverkan på människors intressen (Henningsson 2012). Henningsson on tutkimuksessaan vertaillut viittä vuosina 2000–2009 tehtyä tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta kiinteistön

arvoon. Esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa tulokset vahvistivat maiseman vaikutusta kiinteistön arvoon, mutta nostivat esille sen, että maisema ja näkyvät yksityiskohdat etäämmällä kuin 100-200 metriä kiinteistöstä vaikuttivat sen hintaan merkityksellömästi. Henningsonin ym. (2012) mukaan on olemassa vain vähän selvityksiä, joissa olisi tutkittu kiinteistöjen arvoa ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamista alueelle. Ruotsissa on vuonna 2010 tehty tutkimus, jossa analysoitiin 42 000 pientalomyyntiä viiden kilometrin sisällä yhteensä 120 voimalasta. Näitä verrattiin referenssikohteisiin vastaavissa kunnissa tarkoituksena selvittää, vaikuttaako tuulivoimaloiden läheinen sijainti kiinteistöjen arvoon negatiivisesti. Niiden kiinteistöjen osalta, joiden arvo todettiin laskeneen, ei voitu tarkemmassa tarkastelussa todeta, että arvon lasku olisi johtunut tuulivoimaloiden suorasta tai epäsuorasta vaikutuksesta. Tutkimuksessa ei voitu näyttää, että tuulivoiman läheisellä sijainnilla olisi vahvaa suhdetta kiinteistön hinnan kehitykseen.

Saksassa Stuttgartin seudulla useissa kunnissa tehdyn selvityksen mukaan tuulivoimaloilla ei ole havaittu vaikutusta kiinteistöjen arvonalenemiseen, ja Pohjois-Saksassa vastaavanlaisessa selvityksessä kiinteistön arvojen alennus arvioitiin olevan ainoastaan 0,5-0,8 %. Saksassa tehtyjen selvitysten perusteella ei voida todeta suoraviivaisesti, että tuulivoimalahankkeen toteutuminen aiheuttaisi suoraan lähikiinteistöille arvonalennusta.

Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (*Berkeley National Laboratory 2013*) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston alueella. Tutkimuksessa ei havaittu tilastollista merkittävyyttä tuulivoimaloiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon riippumatta siitä, olivatko tuulivoimalat suunnitteilla, rakenteilla tai jo rakennettu.

Lentoestevalot

Tuulivoimapuiston pystyttäjät tekee suunnitelman valojen ryhmittelystä sekä rakennusaikana että valmiin puiston osalta ja toimittaa suunnitelman lentoestelupahakemuksen yhteydessä Liikenteen turvallisuusvirastolle Trafille. Tuulivoimalat tulee merkitä päiväajalla, hämärässä ja yöaikaan Trafin ohjeen 12.11.2013 mukaisesti. Nykyinen ohjeistus mahdollistaa valinnan esim. yöajan valaistuksessa kiinteän punaisen valon ja vilkkuvan valkoisen valon välillä. Lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Merkintätapa määräytyy lavan korkeimman kohdan mukaan siten, että rajakorkeuksia ovat 70 m, 100 m ja 150 m.

Mikäli voimalatyyppin lavan korkein kohta on yli 150 metriä, ohjeet ovat seuraavat:

Päivällä käytössä on:

- B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo konehuoneen päällä. Kahden 50 000 cd valaisimen katsotaan täyttävän vaatimukset.

Hämrällä käytössä on:

- B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo konehuoneen päällä. Kahden 10 000 cd valaisimen katsotaan täyttävän vaatimukset.

Yöllä käytössä on joko:

- B-tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen tai
- keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen tai
- keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valovalo konehuoneen päällä.

Maston välikorkeuksiin sijoitetaan lisäksi A-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin välein.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset ja niiden lieventäminen

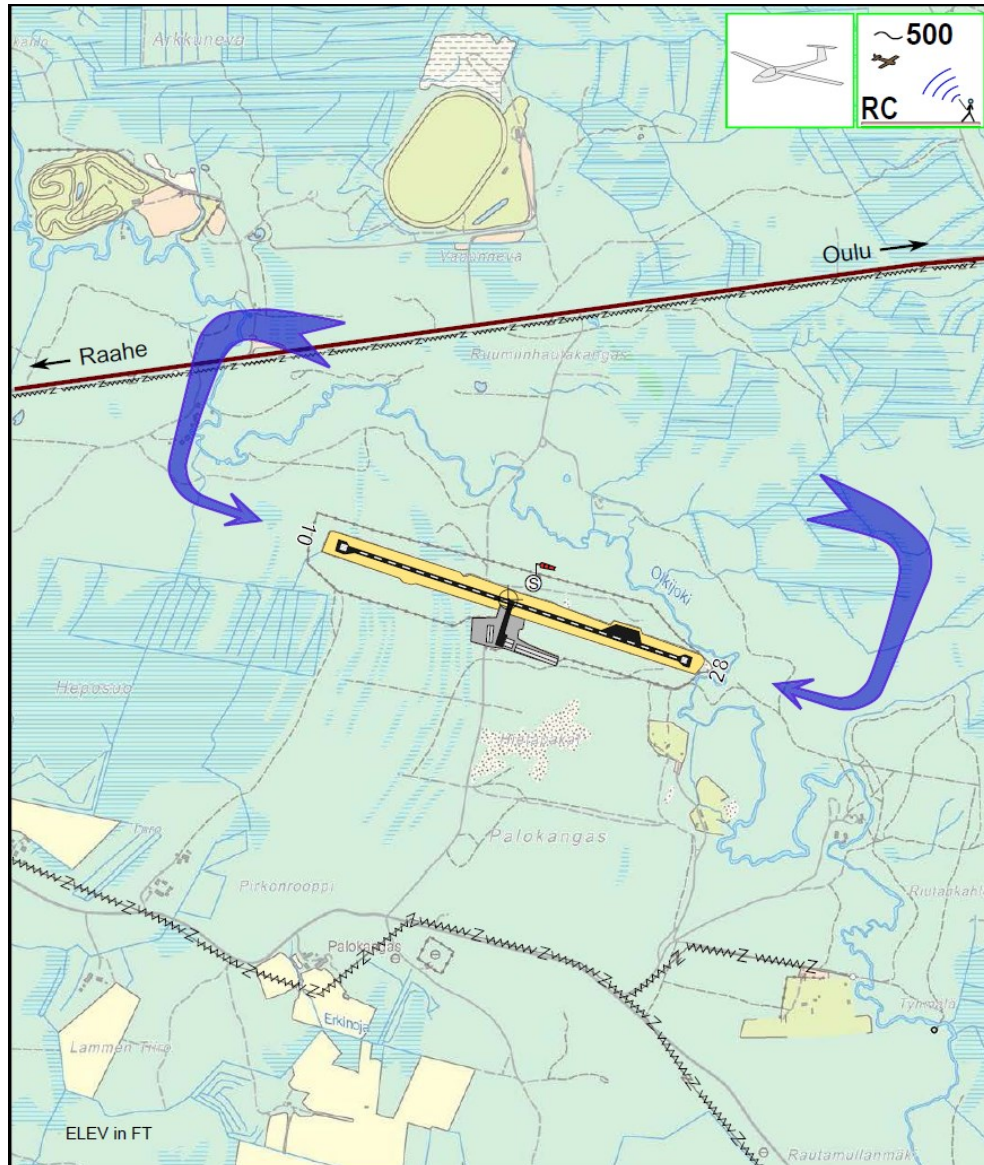
Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot lisäävät alueella erillisten valojen lukumäärää ja kasvattavat valaistujen kohteiden pinta-alallista sijoittumista. Valojen heijastuminen pilviin tai sumuun on myös tietyissä sääolosuhteissa mahdollista. Karhukankaan suunnittelualueen lähialueella ei ole vesistöjä, joiden pinnasta lentoestevalot heijastuisivat. Lähin yhtenäinen vesialue on Hummastinjärvet. Lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa hyvän näkyvyyden aikana Trafin ohjeen 12.11.2013 mukaisesti.

Yhteenveto

- *Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen koostuvat lähinnä maisemallisista vaikutuksista, meluvaikutuksista, voimaloiden siipien aiheuttamasta välkevaikutuksista ja lentoestevalojen vaikutuksista.*
- *Lähin asuinrakennus sijaitsee 2,6 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimaloita ei ole tuotu niin lähelle asutusta, että asuinrakennuksissa altistuttaisiin kohtuuttomalle rasitukselle.*
- *Rakentamisaikainen melu, rakentamisesta johtuva liikenteen lisääntyminen ja mahdolliset kulkukiellot alueella ovat ainoastaan väliaikaisia vaikutuksia.*
- *Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ei rajoita alueen virkistyskäyttöä.*

10.15 Vaikutukset lentoliikenteeseen

Suunnittelualueesta vajaan 5 kilometrin etäisyydellä lännessä ja Raahen keskustasta noin 10 kilometrin etäisyydellä idässä sijaitsee Raahen-Pattijoen (EFRH) lentopaikka (Kuva 9-10). Lentopaikan pääasiallinen käyttäjä on Raahen Ilmailijat ry, joka lentää kentältä aktiivisesti purjekoneilla, ultrakeveillä ja moottorikoneilla sekä antaa näihin koulutusta.

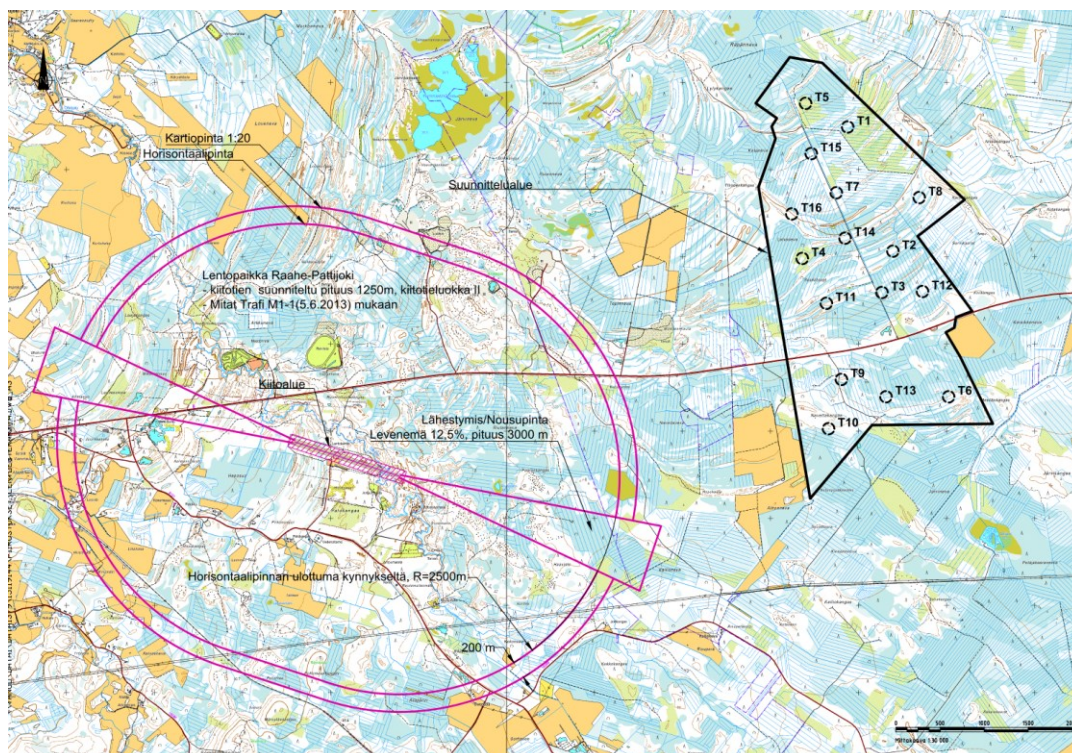


Kuva 10–10. Ote Raahen-Pattijoen lentopaikan laskeutumiskartasta (Lentopaikat.fi).

Oulun (EFOU) lentokenttä sijaitsee suunnittelualueesta noin 35 kilometrin etäisyydellä koillisessa. Karhukangas sijoittuu johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 metriä. Suunnittelualue ei sijoitu Oulun lentokentän esterajoituspintojen alueelle.

Tuulivoimalat sijoittuvat Raahen-Pattijoen lentopaikan AGA M1-1 esterajoituspintojen ulkopuolelle, jolloin tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä toiminnallisia rajoituksia lentoliikenteelle. Tuulivoimaloiden roottorien aiheuttama jättöpyörre saattaa aiheuttaa haittaa lentoliikenteen turvallisuudelle. Tuulivoimaloiden ja niiden aiheuttamien jättöpyörteiden vaikutuksista harraste- ja yleisilmailulentokoneiden hallittavuuteen ei ole tehty tieteellistä tutkimusta Suomessa, joten voimaloiden aiheuttaman jättöpyörteen vaikutuksia ei pystytä arvioimaan luotettavasti. Suomen Moottorilentäjien Liiton Navettakankaan kaavasta antaman lausunnon mukaan jättöpyörre vaikuttaa 1 500 metriin, ja lähimmän voimalan etäisyys kiitotiestä tulisi olla vähintään 5,1 kilometriä. Karhukankaan voimaloiden sijoitus suunnitelmassa lähimmät voimalapaikat on osoitettu noin 5 kilometrin etäisyydelle nykyisen kiitoradan päästä. Raahen-Pattijoen lentopaikan kehittämissuunnitelmissa on varauduttu kiitotien jatkamiseen 200 metrillä sekä leventämiseen siten, että lento-

paikka olisi nostettavia ilmailumääräyksen AGA M1-1 mukaiseen II-kiitotieluokkaan. Kiitotien luokan nosto laajentaa lentoesterajoituspintojen laajuutta lähemmäksi suunniteltuja voimalapaikkoja. Suunnitelmassa on otettu huomioon kentän laajentamismahdollisuuksien turvaaminen maakuntakaavaselostuksen mukaisesti ja huomioitu mahdollisen kiitotien laajennuksen vaikutus lentoestepintojen laajenemiseen.



Kuva 10–11. Raahen-Pattijoki lentopaikan lentoestepinnat ja -rajoitukset tilanteessa, jossa on otettu huomioon lentopaikan kehittäminen ja kiitotien korottaminen II-luokkaan. Kartassa on osoitettu luonnosvaiheen sijoitussuunnitelma, johon valtatie 8 eteläpuolelle ei ole tullut muutoksia ehdotusvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää lentoestelupaa, jolloin lupamenettelyn yhteydessä tulee varmistetuksi, että esteillä ei muodosteta vaikutuksia lentoliikenteen turvallisuuteen ja että esteet jäävät lentoesterajoituspintojen ulkopuolelle. Luvassa voidaan antaa voimaloiden ominaisuuksiin liittyviä teknisiä ehtoja.

Hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan Raahen-Pattijoki lentopaikan käytölle ja kehittämislle kohtuutonta haittaa. Vaikutusten merkittävyyttä lieventää se, etteivät voimalat sijoitu kiitotien jatkeelle. Navettakankaan tuulivoimakaavasta annettujen viranomaislausuntojen ja oikeuskäytännön perusteella sijoitussuunnitelman mukaisesti rakennettuna Karhukankaan voimaloiden ei arvioida olevan esteenä lentotoiminnan harjoittamiselle tai lentopaikan kehittämislle kiitotieluokkaan II. Hankkeella saattaa olla pieniä kielteisiä vaikutuksia lentopaikan harrastustoimintaan.

Lentoturvallisuuden takaamiseksi tuulivoimalat on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin luvan ehtojen mukaisesti.

10.16 Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoiman turvallisuuskysymyksistä puhuessa tarkoitetaan usein voimaloista irtoavien komponenttien, lumen tai jään putoamisvaaraa. Komponenttien irtoamisvaara on hyvin pieni. Tuulivoimalan turvallisuusjärjestelmä varmistaa, että liian kovalla tuulen nopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sitä voida mieltää realistiseksi turvallisuusriskiksi.

Jään irtoaminen

Rakenteisiin voi kertyä jäätä, kun olosuhteet jään muodostumiselle ovat olemassa. Siipiin ja muihin tuulivoimalan rakenteisiin kertynyt jää irtoaa rakenteesta viimeistään sulaessaan, jolloin se pudotessaan voi aiheuttaa vaaratilanteita ja vaurioita tuulivoimalan läheisyydessä liikkuville henkilöille, liikennevälineille, rakennuksille, rakenteille ja laitteille. Jään syntymiseen vaaditaan tietyt olosuhteet: riittävän matala lämpötila (alle 0 °C) ja korkea ilmankosteus.

Tuulivoimalan siivestä sinkoavasta jäädä aiheutuvan onnettomuuden tapahtuminen edellyttää jään muodostumista, jääkappaleiden irtoamista ja niiden putoamista tiettyyn kohtaan sekä henkilön, liikennevälineen, rakennuksen tms. sijaintia jään putoamiskohdassa. Näiden kaikkien tekijöiden yhtäaikaisen tapahtumisen todennäköisyys on häviävän pieni. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueella ja onnettomuuden riski näilläkin alueilla on todella pieni. Tykkylumialueen ulkopuolella tuulivoimaloiden siipiin muodostuu kokemusten perusteella ainoastaan ohut jääkerros, joka ei aiheuta onnettomuusriskiä vaan lähinnä tuotannollisia menetyksiä. (Ramboll 2014.) Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle.

VTT:n tuotepäällikkö Esa Peltola on todennut 16.11.2011 antamassaan lausunnossa jäiden irtoamisriskistä seuraavaa: ”Maastohavaintojen perusteella jäät useimmiten hajoavat melko pieniksi kappaleiksi ilmassa, mutta kohtalaisen suurienkin kappaleiden putoaminen maahan saakka on mahdollista.”

Jäiden lentomatkaa on tutkittu VTT:ssa ADAMS-pohjaisella simulointiohjelmalla, jossa on huomioitu jääpalan aerodynamiikkaa (ilmanvastuskerrointa) ja mallinnettu tilanne vastaamaan 3 MW:n tuulivoimalaa (taulukko 12). Tulosten mukaan noin 1 kg painoisten jääpalojen lentomatka ja loppunopeus niiden osuessa maahan kahdessa eri käyttötilanteessa on esitetty ohessa olevassa taulukossa. Suurimmat luvut vastaavat tilannetta, jossa ilmanvastus on $= 0$ ja ovat siten teoreettisia ylärajoja:

Taulukko 12. VTT:ssa ADAMS-pohjaisella simulaointiohjelmassa tutkittua jääpalan aerodynamiikkaa.

	Tuulen nopeus m/s	Max lentomatka m	Loppunopeus m/s
Voimala käy	15	100-300	30-80
Voimala seis	10	30-70	20-30
	15	40-90	25-30

Kehitetyn mallin (Bossanyi ym. 1996) avulla on arvioitu sitä todennäköisyyttä, jolla jääkappale osuu vuoden aikana yhden neliömetrin kokoiselle alueelle. Voimalalle, jonka arvioitu kokonaisjäätymisaika on noin 100 h/a, tämä osumistodennäköisyys neliömetrille vuodessa oli 100 m etäisyydellä n. $2 \cdot 10^{-3}$ (2 ‰) ja 200 m etäisyydellä $1 \cdot 10^{-4}$ (0,1 ‰). Todennäköisyydet ovat siis hyvin pieniä. Tuulivoimalat sijaitsevat useiden satojen metrien etäisyydellä toisistaan, joten ne eivät aiheuta kumulatiivista jäiden putoamisriskiä samalle alueelle. Osumisriski painottuu tuulen suuntajakauman mukaisesti, koska käynnin aikana irtoava jää lentää voimalan sivulle hieman takaviistoon. Mallin antamat tulokset viittaavat Suomen länsirannikon sääoloihin, missä kokonaisjäätymisaika on jonkin verran pienempi kuin Raahessa. Näin ollen Karhukankaan tuulivoimapuiston tapauksessa arvioitu jäiden osumisriski tiettyyn yksittäiseen kohtaan voimalan ympärillä voi olla hieman edellä mainittua suurempi, mutta jää edelleen hyvin vähäiseksi.

Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa on laskettu todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan siivestä irronnut jääpala osuu rakennukseen, tielle tai ihmiseen aiheuttaen ihmisen kuoleman. Tutkimuksessa oli laskettu, että jääpala osuu rakennukseen keskimäärin kerran 62 500 vuodessa aiheuttaen kuoleman (100 m^2 rakennus 300 metrin päässä tuulivoimalasta). Jäänpalan osuminen tielle (tie 200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/h) aiheuttaen ihmisen kuoleman tapahtuu kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala voi aiheuttaa ihmisen kuoleman osuessaan suoraan ihmiseen todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa olettaen, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 m:n päässä tuulivoimalasta. (LVM 2012.)

Tuulivoimala on varustettu automatiikalla, joka havaitsee mahdollisen siipeen kertyneen paksun jään aiheuttaman siiven epävakauden ja pysäyttää voimalan. Ohuemman jääkerroksen aiheuttamat haitat ovat lähinnä tuotannollisia. Konehuoneen katolle kertynyt jää taas putoaa suoraan tuulivoimalan juureen eikä näin ollen aiheuta sinkoamisvaaraa liikenteelle tai lähialueen toiminnoille.

Karhukankaan tuulivoimapuisto voidaan varustaa jäätymisen havainnointijärjestelmillä. Tällöin jäätävistä olosuhteista voidaan varoittaa valomerkein ja tarvittaessa voimalat pysäyttää. Tuulivoimalan sisääntulotielle asennetaan infotaulu, jossa on kuvattu voimaloiden sijoittuminen alueella,

tieyhteydet ja muut turvallisuuteen liittyvät seikat. Tuulivoiman lähialue voidaan lisäksi varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Passiivisina keinoina mahdollisimman suuri osa rakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä mitään ylimääräistä syttyvää materiaalia. Lisäksi tuulivoimalan siivet ja muut rakenteet on varustettu ukkosenjohdattimin, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Tuulivoimaloihin asennettava automatiikka havaitsee mahdollisista salamaniskuista aiheutuneet viat. Tuulivoimalat ja niiden maadoitukset tarkistetaan ja huolletaan säännöllisin väliajoin. Tuulivoimalat mitoitetaan kestäämään merkittäviä myrskytuulia (50 m/s). Myrskytuulten aiheuttamat tuulivoimaloiden osien rikkoutumiset ovat hyvin harvinaisia eivätkä aiheuta erityistä vaaraa alueella.

Tuulivoimaloiden kabiinipalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Voimalaitospalo on kuitenkin kohtalaisen helposti havaittavissa verrattaessa esimerkiksi matalalla syttyvään maastopaloon. Finanssialan keskusliiton vuonna 2009 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta –suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla ja yli 2 MW:n voimalat lisäksi automaattisella sammutuslaitteistolla. Kyseessä ei ole säädös, mutta ohjeen noudattaminen on keskeistä, jos tuulivoimala halutaan vakuuttaa tulipalon varalta.

Osan irtoaminen

Tuulivoimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on erittäin harvinaista. Vanhan tyyppisissä voimaloissa, joissa käytettiin kärkijarruja, riski osan sinkoutumiselle oli huomattavasti nykyistä suurempi.

VTT:n johtava tutkija Petteri Antikainen on todennut, että onnettomuudet ovat poikkeuksellisia tapahtumia. Maailmalla on tällä hetkellä noin 150 000 tuulivoimalaa ja tällaisia tapauksia raportoidaan hyvin harvoin. Onnettomuudet ovat lähinnä tapahtuneet voimaloille, joissa on käytetty vanhaa teknologiaa. Hankkeessa käytettävät tuulivoimalat tulevat olemaan tyyppisertifioituja. Tuulivoimalamallin tyyppisertifiointi tarkoittaa, että sille on myönnetty jokin kansainvälisestä tuulivoimalasertifikaateista, joita ovat mm. IEC 61400-22/IEC WT 01 ja GL-IV-1/GL-IV-2. Voimalan sertifiointin suorittaa ulkopuolinen taho, kuten DNV GL tai TÜV ja se vaatii tarkkaan määritellyn monivaiheisen prosessin. Tyyppisertifiointi varmistaa, että voimalan suunnittelu, valmistus, komponentit ja dokumentointi vastaavat standardissa määritettyä tasoa. Samalla voidaan vakuuttaa, että turvallisuuteen liittyvät asiat on huomioitu kaikilla mainituilla osa-alueilla.

Tuulivoimalat huolletaan säännöllisin väliajoin huolto-ohjelman mukaisesti.

Yhteenveto

- Putoavan jään ei arvioida aiheuttavan erityistä riskiä ihmisille, liikenteelle tai lähialueen rakenteille.
- Tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohtimilla ja voimalan automatiikka havaitsee mahdollisen salamaniskusta aiheutuneen vian.
- Tuulivoimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on erittäin harvinaista.
- Kaavan yleismääräyksessä edellytetään ilmailulain mukainen lentoestelupa ennen voimalan rakentamista ja näin turvataan, ettei kaavan mahdollistama toiminta ole vaaraksi lentoturvallisuudelle eikä haittaa lentoliikenteen sujuvuutta.

10.17 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Työllisyysvaikutukset

Työllisyysvaikutukset muodostuvat välittömistä työllisyysvaikutuksista voimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikana ja lisäksi niitä valmistavan teollisuuden välillisistä työpaikoista.

Paikallinen työ koostuu tyypillisesti rakentamisesta, perustustöistä, sähköverkon ja muuntoasemien rakentamisesta sekä käyttö- ja kunnossapitopalveluista. Tuulivoimaloiden valmistuksen työllisyysvaikutuksen alueellista jakautumista ei ole mahdollista tässä vaiheessa arvioida, koska voimaloiden valmistajaa tai valmistusmaata ei vielä tiedetä varmasti. Sen sijaan rakentamiseen liittyvät työllisyysvaikutukset voidaan kohdentaa hankkeen lähialueen yrityksille ja muille toimijoille. Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan mm. huoltoteitä, tuulivoimaloiden perustuksia, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Välillisenä vaikutuksena lähialueen palveluntarjoajien kysyntä kasvaa rakennusvaiheen aikana (ravitsemus-, majoitus-, konevuokraus-, maansiirto- ja muut palvelut). Rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin melko lyhyt, arviolta noin vuoden. Tänä aikana palveluja käyttävien työntekijöiden määrä vaihtelee suuresti riippuen rakentamisen vaiheesta, joten pidemmällä tähtäimellä uutta palveluelinkeinotoimintaa tuskin voidaan perustaa yksittäisen hankkeen tuulivoimarakentamisen varaan. Arvio 2,5 MW:n tuulivoimalan elinkaaren työllisyysvaikutuksista sen koko käyttöajalla on 37 henkilötyövuotta (Koski, 2015). Laskentamalliin mukaisesti Karhukankaan hankkeen työllistävä vaikutus olisi noin 590 henkilötyövuotta. Laskennassa ei ole mukana voimalan ja komponenttien valmistuskustannuksia.

Tuulivoiman investointikustannukset yhtä megawattia kohden ovat noin 1,5 miljoonaa euroa (Tuulivoimayhdistys 2015). Karhukankaan investointikustannukset olisivat noin 80 miljoonaa (3,3 MW voimaloilla). Iin ja Simon kunnissa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen jäisi noin 10–20 % hankkeen investointikustannuksista. Tämän perusteella Karhukankaan teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi noin 8–16 miljoonaa euroa. Talous- ja työllisyysvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kyseessä ovat kaavamaiseen laskentaan perustuvat suuruusluokkatason arviot.

Kiinteistövero ja yhteisövero

Tuulivoimaloiden kiinteistövero määräytyy yleisen kiinteistöveroprosentin ja tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikäalennusten perusteella. Käytössä olevan tuulivoimalan rakennelmien verotusarvoksi katsotaan vähintään 40 prosenttia jälleenhankinta-arvosta, ja vuosittain ikäalennus voimalan arvolle on 2,5 prosenttia (Laki varojen arvostamisesta verotuksessa 2005). Tuulivoimalaa verotuksessa arvostettaessa sen jälleenhankinta-arvoksi katsotaan 75 prosenttia tuulivoimalan tornin eli perustusten, rungon ja konehuoneen rakennuskustannuksesta.

Kiinteistöveron määrä yhtä tuulivoimalaa kohden on arviolta keskimäärin noin 7 500 euroa vuodessa 20 vuoden aikana (poistot huomioiden). Täten Karhukankaan 16 voimalasta maksettava keskimääräinen vuosittainen kiinteistövero olisi noin 120 000 €, eli koko hankkeen elinkaaren ajalta kiinteistövero kertyisi noin 2,4 miljoonaa euroa.

Yhteenveto

- Työllisyysvaikutukset muodostuvat välittömistä työllisyysvaikutuksista voimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikana sekä lisäksi niitä valmistavan teollisuuden välillisistä työpaikoista.
- Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tekemän tuulivoimahankkeiden kotimaisuusastetta tarkastelevan selvityksen mukaan tuulivoiman tuomista rahavirroista 59 % jää tukemaan kotimaista yritystoimintaa.
- Karhukankaan hankkeen työllistävä vaikutus olisi noin 590 henkilötyövuotta, ilman voimalan ja komponenttien valmistuskustannuksia.
- Karhukankaan teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi noin 8–16 miljoonaa euroa
- Karhukankaan 16 voimalasta maksettava keskimääräinen vuosittainen kiinteistövero on noin 120 000 €. Koko hankkeen elinkaaren ajalta kiinteistövero olisi noin 2,4 miljoonaa euroa.
- Tuulivoimahankkeella on talousvaikutuksia Siikajoen kunnan talouteen kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverovaikutuksien kautta.

10.18 Vaikutuksen metsästyksen ja riistanhoitoon

Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoima-alueelle voi kuitenkin tulla rajoituksia ampumalinjoihin ja -suuntiin myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutukset voivat ulottua suunnittelualueen rajauksia laajemmalle, sillä metsästettäessä lähellä suunnittelualueutta tulee ampumasuunnat ottaa huomioon. Riistanhoitoon kohdistuvat vaikutukset jäävät pieniksi tai niitä ei muodostu, sillä alueella sijaitsevat riistapellot sijoittuvat rakentamisalueiden ulkopuolelle. Vastaavanlaisia vaikutuksia arvioidaan kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimat puretaan ja kuljetetaan pois.

Kaava-alueella toimivan metsästysseurueen metsästysalueet sijoittuvat lähes kokonaisuudessaan suunnittelualueelle. Suunnittelualueen ulkopuolelle hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu myös kolmen metsästysseuran metsästysmaita, mutta vaikutusalueelle sijoittuvat alat ovat pienialaisia suhteutettuna alueiden kokonaisalaan.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana metsästys ja riistanhoito voivat jatkua, mutta tuulivoimaloiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat muuttaa metsästyskokemusta.

Yhteenveto

- *Kaava-alueella toimii muutaman hengen metsästysseurue. Hankkeesta voi aiheutua muutoksia metsästysjärjestelyihin ja metsästyskokemukseen.*

10.19 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat sijoittuvat tuulivoiman kompensatioalueeseen (490/2013). Tällä alueella puolustusvoimien valvontajärjestelmää kehitetään teknisillä ratkaisuilla siten, että tuulivoimalan rakentaminen ja käyttöönotto alueella eivät edellytä, että puolustusvoimat enää erikseen selvittää tuulivoimalan vaikutuksia Suomen aluevalvontaan, puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin tai sotilasilmailuun. Puolustusvoimat ei lain voimaantulon jälkeen anna enää lausuntoja kompensatioalueelle suunniteltavista tuulivoimahankkeista.



Kuva 10–12. Perämeren kompensatioalueen likimääräinen sijoittuminen ja Karhukankaan tuulivoimahankkeen sijainti.

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen säätutkia. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Utajärvellä, jonne on matkaa 70 kilometriä, joten tuulivoimapuiston vaikutuksia tutkan toimintaan ei ole tarvetta arvioida tarkemmin. Tuulivoimapuistolla ei ole tämän perusteella vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin (*Sipilä ym. 2011*). Vaikutukset voivat ilmetä varjostuksina tai ei-toivottuina heijastuksina.

Digita on todennut kaavapalautteessaan, että on mahdollista, että Karhukankaan alueelle suunnitellut voimalat tulevat aiheuttamaan häiriötä antenni-tv:n vastaanottoon. Mahdollisia ongelmia arvioidaan muodostuvan alueelle, jossa television vastaanotto tapahtuu suoraan suunnittelun tuulivoimapuiston läpi. Alueelta voidaan tarvittaessa toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten todentamiseksi vertailumittaus puiston rakentamisen jälkeen. Viestintävirasto on asettanut 31.8.2015 työryhmän kartoittamaan yhteistyössä energia- ja telealan toimijoiden kanssa ratkaisuja, jolla voitaisiin poistaa tuulivoimapuistojen haittavaikutuksia niiden ympäristössä sijaitseviin radiojärjestelmiin, kuten tv-vastaanottoon, matkaviestinverkkoihin, radiolinkkeihin ja tutkiin. Ryhmän työ päättyi 30.4.2016 ja työryhmän raportti on julkaistu 26.4.2016 (*Viestintävirasto 2016*). Tällä hetkellä Suomessa ei ole olemassa lainsäädäntöä, joka ottaisi kantaa tuulivoiman vaikutuksiin radiojärjestelmille lukuun ottamatta puolustusvoimien tutkajärjestelmiä koskevaa erityislakia tuulivoiman kompensatioalueista (490/2013). Työryhmä haki toimeksiannossa toimintamallia, jolla tuulivoimayhtiöt, TV- ja matkaviestinoperaattorit sekä radiojärjestelmien käyttäjät voisivat tehdä yhteistyötä niissä tilanteissa, joissa tuulivoimaloiden epäillään aiheuttavan haittaa radiojärjestelmien toimivuudelle. Kestävä kokonaisratkaisu edellyttäisi eri toimialojen yhteistyötä. Koko telealaa ja tuulivoimasektoria koskevaa kokonaisratkaisua ei työryhmässä voitu muodostaa. Työryhmä totesi yhteiseksi tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään tai minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitussuunnittelussa.

Tuulivoima-ala on teettänyt myös selvityksen korvausvelvollisuudesta ”Tuulivoimatoimijan oikeudellinen asema suhteessa verkkotoimiluvan haltijoihin”. Selvityksen mukaan korvausvelvollisuus voi perustua viranomaisen myöntämään lupaan, erityislainsäädäntöön, yleiseen vahingonkorvauslainsäädäntöön tai oikeuskäytännön aiheuttamaan ankaraan vastuuseen. Selvityksen johtopäätösten mukaan ei ole osoitettavissa sellaista oikeudellista perustetta, jonka perusteella lain ja lupaehtojen mukaisesti toimiva tuulivoimatoimija voitaisiin velvoittaa korvaamaan radiojärjestelmien häiriöiden estämiseen tai poistamiseen liittyviä kustannuksia. Edellä mainitun työryhmän puitteissa tuulivoima-ala ja teleyritykset eivät päässeet sopimukseen teleyritysten kustannusten jakamismallista. Työryhmässä on kuitenkin keskusteltu kriteereistä, joilla kynnys kustannusten korvaamisesta ylittyisi, mikä tarjoaa pohjan yritysten välisille jatkoneuvotteluille. Yhteisten prosessin luominen edistäisi ongelman mahdollisimman pikaista selvittämistä ja ratkaisemista.

Kaavalla ei täten voida ratkaista korvausvelvoitetta ja Digita on edelleen vastuussa tv:n näkyvyydestä verkkotoimiluvan mukaisesti vuoteen 2017 asti. Seuraavalla toimilupakaudella 2017–2027 verkkotoimiluvia on myönnetty useammalle toimijalle. Verkkotoimiluvassa on asetettu velvoitteita mm. katvealueiden verkon rakentamisesta.

Tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmassa on huomioituina suunnittelualueen eteläpuolelle sijoittuva LIMI-RAME -linkkijänne ja Fresnel:n vyöhykkeen vaatima vapaa vyöhyke voimaloiden lavan pyyhkäisyn ja rungon sijoittumisen suhteen. Digitan lausunnossa on todettu, etteivät suunnittelut voimalat häiritse Digitan tiedonsiirtoyhteyksiä (linkkejä).

Yhteenveto

- *Tuulivoimalat sijoittuvat tutkakompensatioalueeseen, jolla puolustusvoimien valvontajärjestelmää on kehitetty teknisillä tai muilla ratkaisuilla siten, että tuulivoimalan rakentaminen ja käyttöönotto eivät edellytä, että puolustusvoimat vielä erikseen selvittää voimalan vaikutuksia. Hanketoimija maksaa alueella voimalakohtaisen tutkakompensatiomaksun.*
- *Tuulivoimapuistolla ei ole vaikutuksia säätutkien toimintaan.*
- *Lieviä haittavaikutuksia tv- ja radiovastaanottoon saattaa aiheutua. Mahdolliset haitat ovat korjattavissa suhteellisin pienin toimenpitein.*

10.20 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Karhukankaan tuulivoimahankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden Pohjois-Pohjanmaan alueelle, erityisesti Siikajoen kuntaan ja Raahen kaupungin rajalle, suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu seuraavassa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmäksi on tässä yhteydessä määritelty Karhukankaan suunnittelualueen lähiympäristöön laajalle metsäta-alueelle sijoittuvat Kangastuulen, Navettakankaan, Isoneva I:n ja II:n sekä Hummastinvaaran tuulivoimahankkeet, joista voi muodostua yhteisvaikutuksia melun, välkkeen, maankäytön, maiseman ja linnuston osalta hankkeiden osin yhtenevälle vaikutusalueelle. Erityisesti maiseman sekä ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu myös Siikajoki-laakson itäpuolelle rakentuvan Vartinojan I osalta. Suunnittelualueen lähiympäristöön sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kuvaukset on esitetty oheassa. Laaja yhteisvaikutusten arviointi on toteutettu osana YVA-menettelyä yhteistyössä Kangastuulen hankkeen kanssa loppuvuodesta 2015. Tähän kaavaselostukseen on koottu tästä tiivistelmä niin, että arvioinnissa on huomioitu hankkeissa tapahtuneet muutokset edellisen arvioinnin jälkeen.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeiden viimeisimpiä virallisia hanketietoja. Merkittävien muutosten yhteisvaikutusten arviointiin Karhukankaan ehdotusvaiheen nähtävilläolon jälkeen on ollut Kangastuulen voimahankkeen supistuminen 12 voimalalla sekä Vartinoja II kaavan kumoutuminen korkeimmassa hallinto-oikeudessa (3569/2016, antopäivä 26.8.2016). Lisäksi yleisötilaisuuden osallispalautteissa toivotusti melu- ja välkemallinnuksiin on lisätty Vartinoja I voimalat.

Taulukko 13. Yhteisvaikutuksissa tarkastellut tuulivoimahankkeet ja niiden suunnittelutilanne.

Tuulivoima- puisto	Voi- mala- määrä	Suunnittelutilanne	6/2016 tehty arviointi	Muutos
Karhukangas	16	Hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettely on käynnistynyt loppuvuodesta 2014.	Osayleiskaavan ehdotusvaiheen sijoitussuunnitelma	--
Navettakan- gas	8	Kaava on lainvoimainen.	--	
Kangastuuli	33	Hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettely on käynnistynyt loppuvuodesta 2014.	YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen mukainen sijoitussuunnitelma	8.9.2016
Isoneva I	23	Kaava on hyväksytty 14.5.2014. Kaavasta on valitettu.	17.5.2016 toimittu aineisto, tuulivoimaloiden mallin muutos	--
Isoneva II	6	Hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettely on käynnistynyt loppuvuodesta 2014.	YVA-selostuksen (nähtävillä 20.6- 26.8.2016) mukainen sijoitussuunnitelma ja voimalamalli	--
Vartinoja I	9	Kaava on lainvoimainen. Voimaloiden pysytys on käynnissä.	Asemapiirros 26.5.2016, korkeuden muutos	--
Vartinoja II	-	Kaava on hyväksytty 14.5.2014. Kaava on kumottu KHO:ssa.	--	Poistettu tarkastelusta.
Hummastin- vaara	10-15	YVA-menettely on päättynyt 2013.	--	--

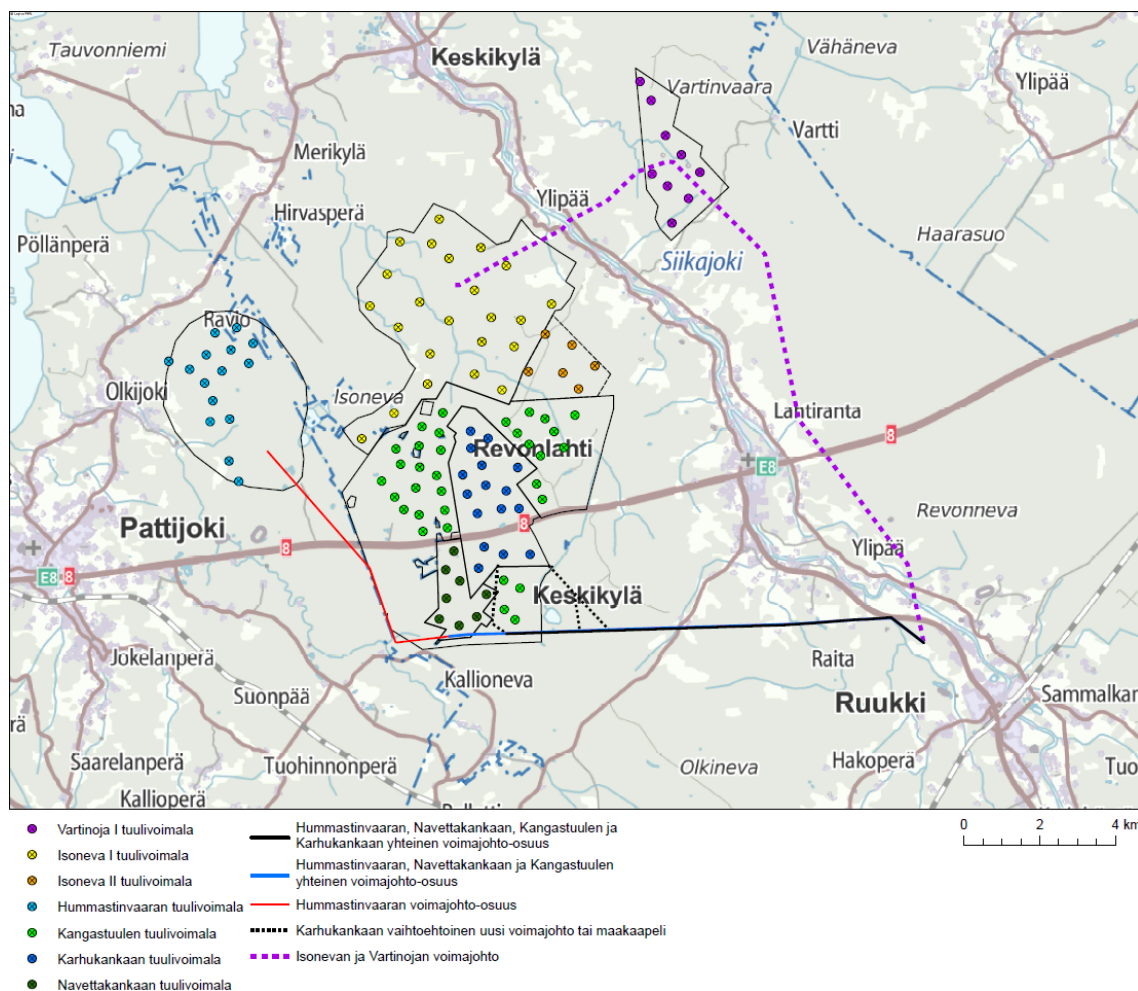
Sähkönsiirto

Hummastinvaaran, Kangastuulen, Navettakankaan ja Karhukankaan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan rakentamalla uusi 110 kV voimajohto Ruukin kuntakeskuksen luoteispuolella sijaitsevalle Fingridin uudelle Siikajoen sähköasemalle. Noin 20 kilometrin mittainen, Hummastinvaaran tuulivoimapuistosta Siikajoen 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 tuu-

livoimahankkeen liittymiskohdalle rakennetaan sähkö-/muuntoasema, eli yhteensä 3-4 sähköasemaa.

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

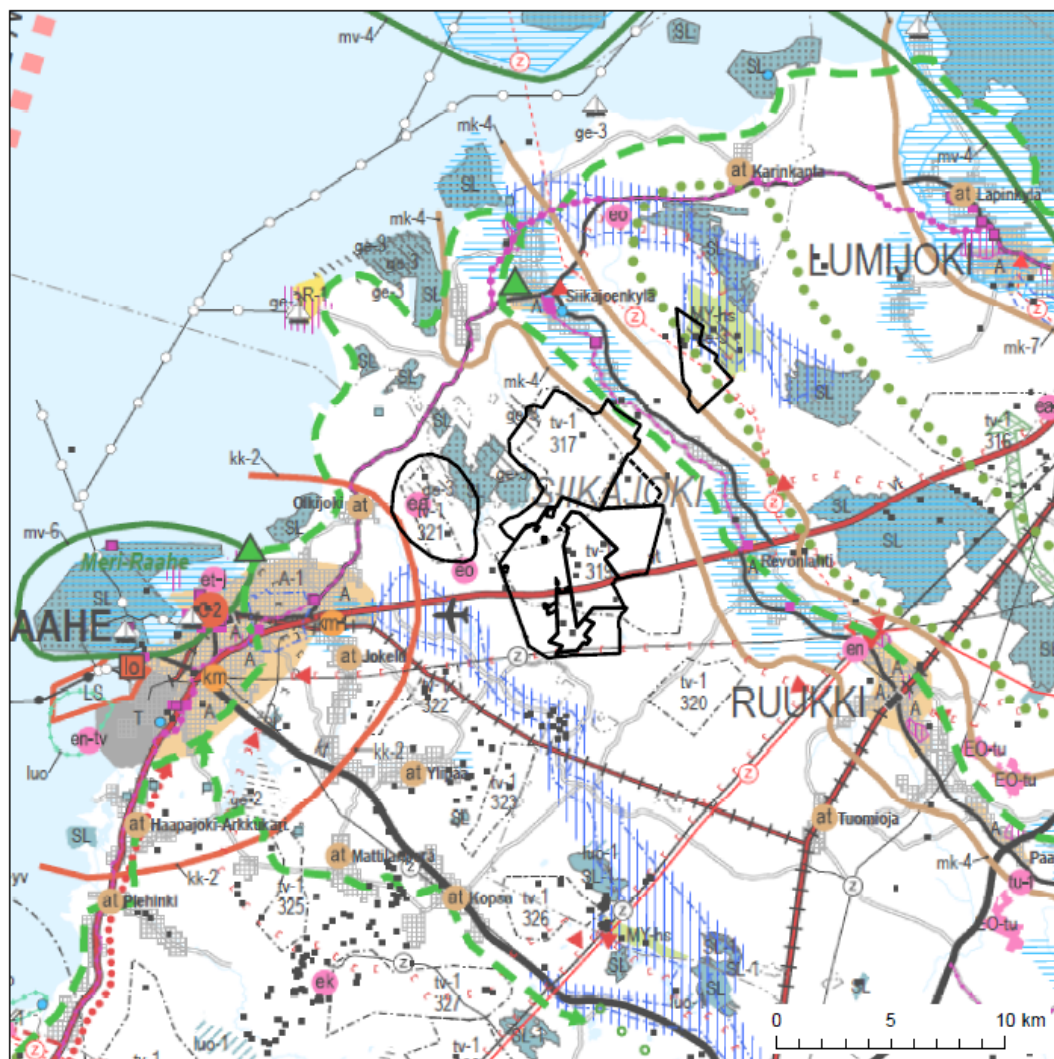
Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen ja liittyminen valtakunnan verkkoon on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 10-13).



Kuva 10–13. Karhukankaan ympäristöön sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja niiden liittyminen valtakunnan verkkoon.

10.20.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

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 sijoituksessa 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.



Kuva 10–14. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan ote. Hankealueet on osoitettu mustalla viivalla.

10.20.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

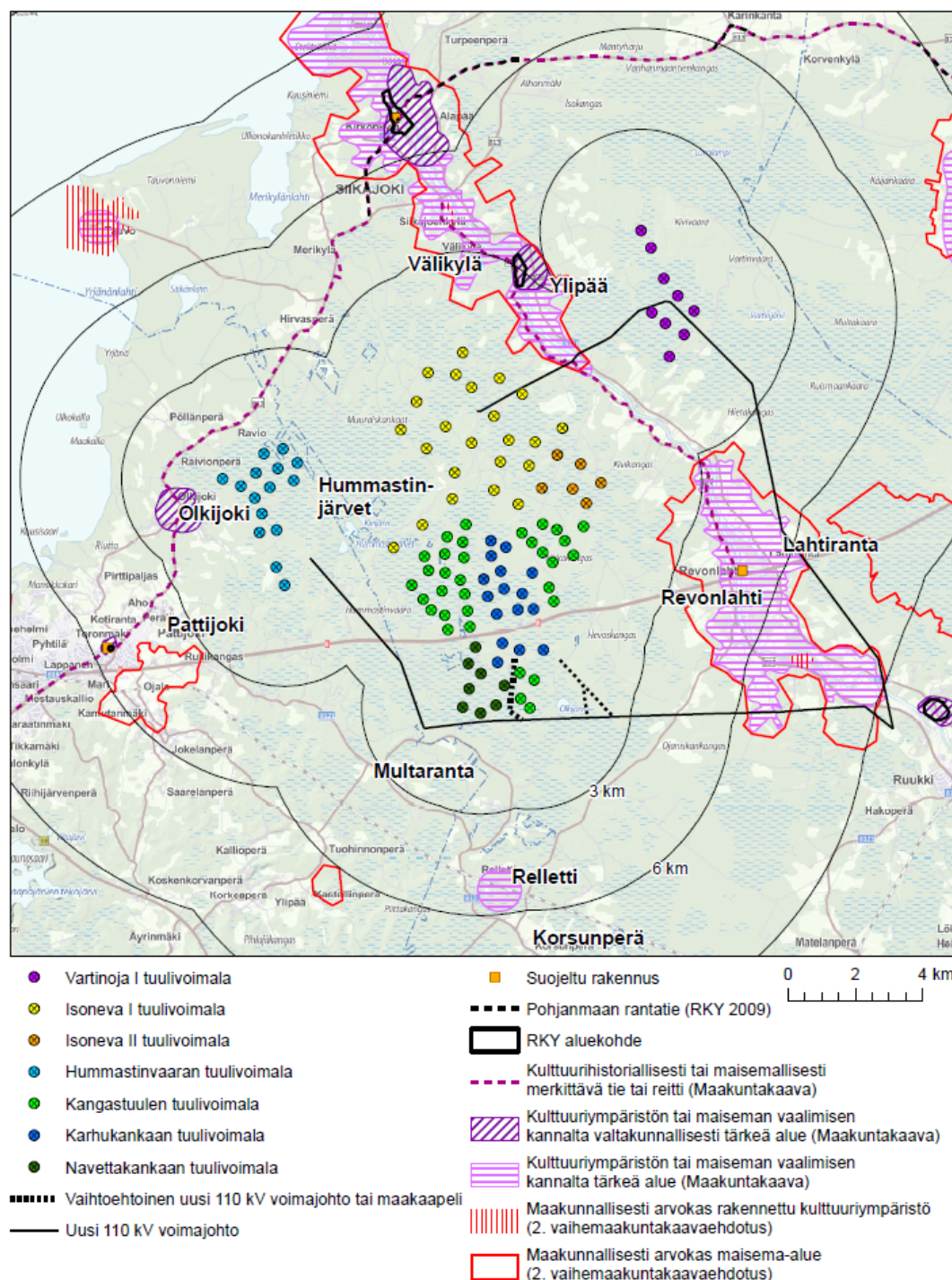
Tuulivoimapaistot muuttavat maisemaa eniten alueilla, joista havainnoidaan laajojen avoimien alueiden yli. Tässä yhteisvaikutusarvioinnissa mukana olevien seitsemän tuulivoimahankkeen toteutuessa selkeimmät maisemavaikutukset syntyvät Revonlahden arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle, erityisesti sen itäosaan Lahtirannan alueelle. Tältä alueelta on havaittavissa kaikkien suunniteltujen tuulivoimapaistojen voimaloita laajassa näkymäsektorissa avoimen viljelysalueiden yli. Selkeitä maisemavaikutuksia syntyy myös Siikajoenvarren suun arvokkaalle maisema-alueelle Ylipäähän sekä Hummastinjärvien alueelle. Näissä kohteissa maisemavaikutukset on arvioitu kohdittaisiksi. 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 tuulivoimapaistoihin, 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 tuulivoimapaistojen 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 tuulivoimapaistojen voimat levittyvät laajana sektorina muuten valottomassa kylämaisemassa puiden

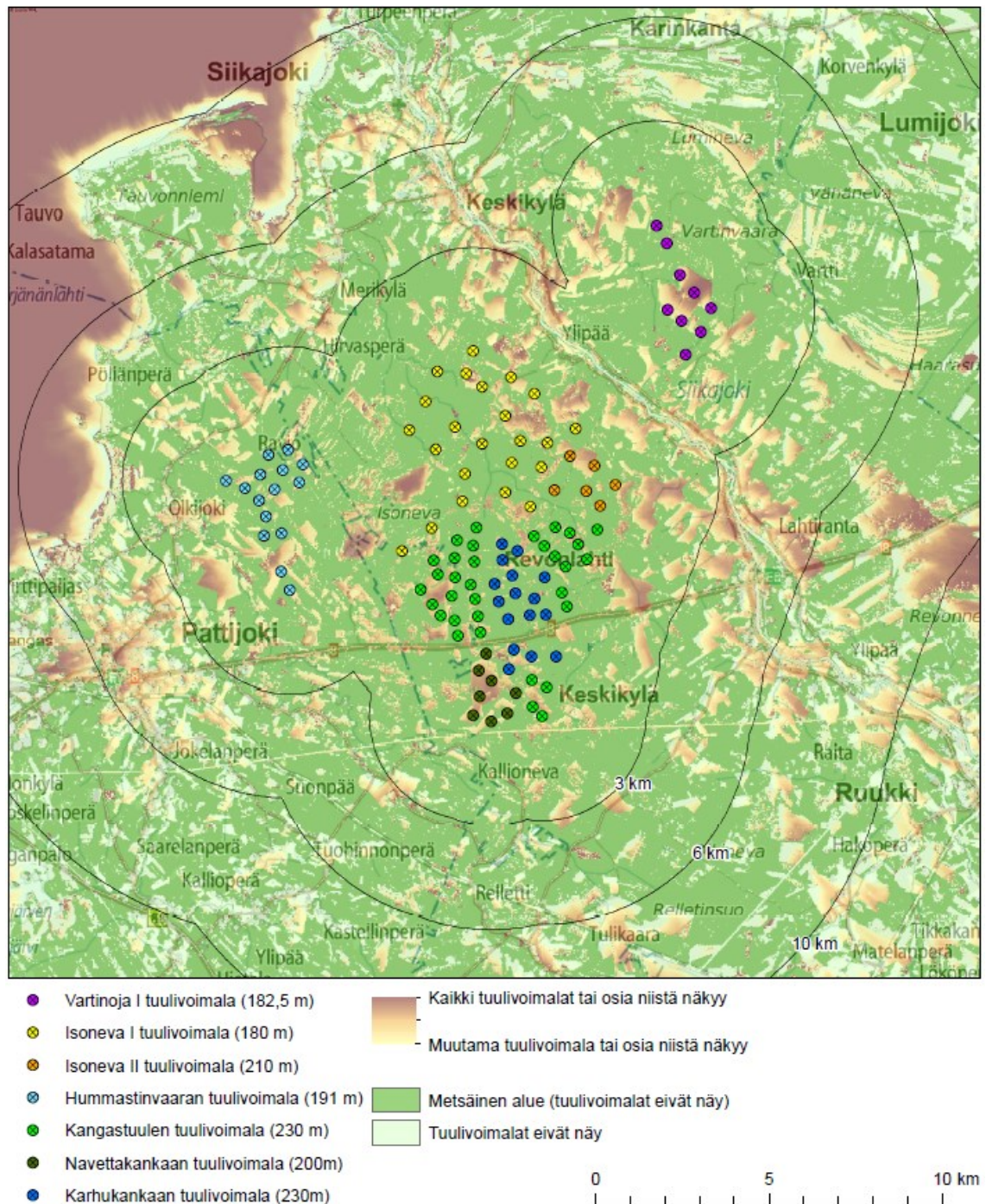
latvojen yläpuolelle. Revonlahden alueella katuvalot ja muu ympäristön valaistus hieman tasoit-tavat lentoestevalojen vaikutusta.

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

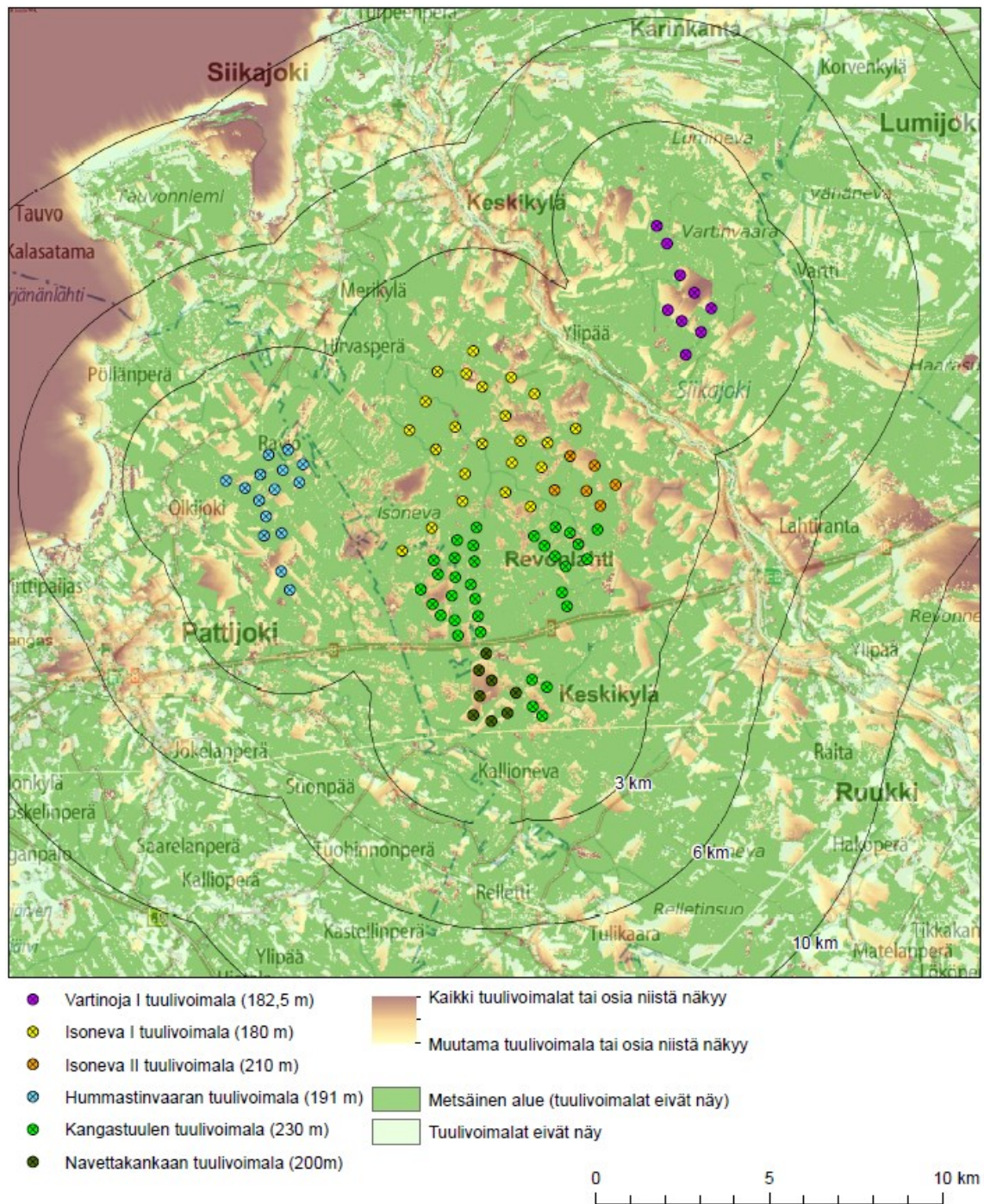


Kuva 10–15. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet yhteisvaikutusten arvioinnissa mukana olevien hankkeiden ja sähkönsiirtolinjojen vaikutusalueella.

Havainnekuva hankkeiden yhteisvaikutuksista on esitetty **liitteessä 8** siten, että kuvassa on otettu huomioon yhteisvaikutuksissa tarkastellut hankkeet ja havainnekuva ilman Karhukankaan hanketta.



Kuva 10–16. Yhteisvaikutusselvityksen tuulivoimaloiden näkyvyysanalyysi.



Kuva 10–17. Yhteisvaikutusselvityksen tuulivoimaloiden näkyvyysanalyysi ilman Karhukankaan hanketta.

10.20.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

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 reviireihin 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 merkitystä alueen kurkipopulaatioon. Arvioitavilla tuulivoimahankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muille Raahen–Siikajoen alueella pesiville uhanalaisille tai muuten huomionarvoisille lajeille.

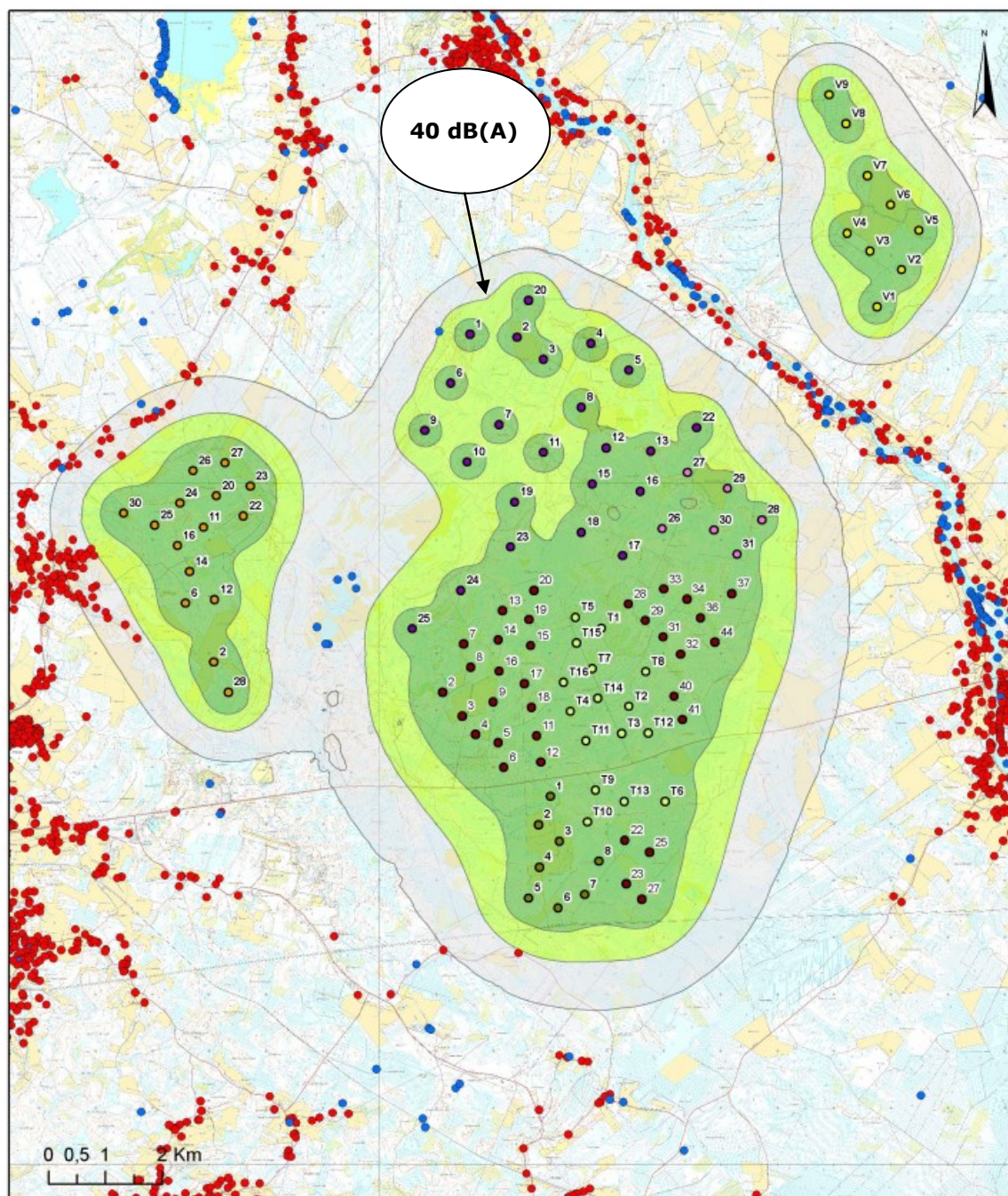
Arvioitaessa ympäröivien luonnonsuojelualueiden linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, tuulivoimahankkeista voi aiheutua lieviä negatiivisia yhteisvaikutuksia ainoastaan Isonen luonnonsuojelualueen kurkikannalle. Isonen luonnonsuojelualueen suojelullisesti merkittävimpiin lajeihin ei kuitenkaan kohdistu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

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 voimalaa kohti tarkasteltuna arvioitavien hankkeiden aiheuttama haitta on kuitenkin todennäköisesti keskimääräistä suomalaista voimalaa 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.

10.20.4 Melun yhteisvaikutukset

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 hieman (40,2 dB). Muiden tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden ympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla melutaso on alle 40 dB. Kaikkien asuinrakennusten kohdalla melutaso alittaa päiväajan ohjearvon 45 dB.

Suurin meluvaikutus Isoneva I:n tuulivoimahankkeen luoteispuolella sijaitsevalle yksittäiselle lomarakennukselle muodostuu Isoneva I:n lähimmästä tuulivoimalaitoksesta. Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutus kyseisen rakennuksen kohdalla on hyvin vähäinen.



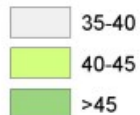
RAMBOLL

Karhukangas

Siikajoen tuulivoimahankkeiden
yhteismelumallinnus

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

Äänitaso, dB(A)



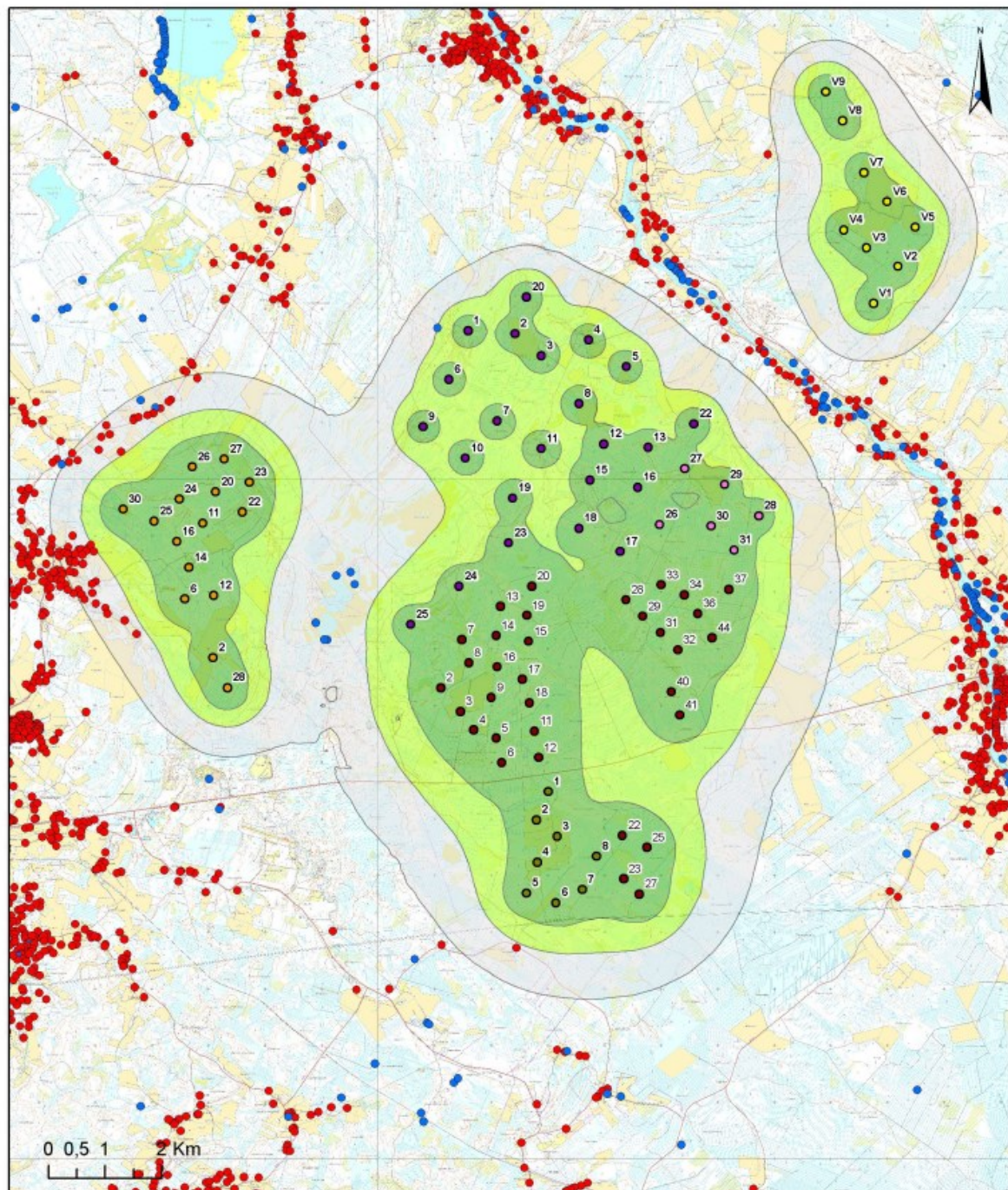
A.Ruhanen 23.9.2016

- LIITE 3
- Asuinrakennus
 - Lomarakennus
 - Karhukangas: HH 160 m / Lwa 108,5 dB
 - Kangastuuli: HH 160 m / Lwa 108,0 dB
 - Vartinoja 1: HH 119 m / Lwa 105,7 dB
 - Isonewa I: HH 114 m / Lwa 104,5 dB
 - Isonewa II: HH 144 m / Lwa 104,5 dB
 - Hummastinvaara: HH 123 m / Lwa 107,5 dB
 - Navettakangas: HH 137 m / Lwa 106,5 dB

Kuva 10–18. Melumallinnus tarkasteltavien hankkeiden meluvaikutuksista.

Karhukankaan tuulivoimaloiden vaikutus lähimpien asuin- ja lomarakennusten yhteismelutasoon on vähäinen. Ympäristön altistuvien kohteiden kannalta Karhukankaan suurin vaikutus on eteläpuolen lähimmän asuintalon kohdalla ollen noin 0,5 desibeliä eli häviävän pieni. Kun mallinnuksessa huomioidaan kaikki muut hankkeet paitsi Karhukangas, vähenee melu pääasiassa kaavoitettavien tuulivoimavoima-alueiden sisällä verrattaessa tilanteeseen, jossa Karhukangas on mukana.

Karhukankaan kaava-aluetta ympäröivien vireillä olevien osayleiskaavojen vuoksi alueen maankäyttöön kohdistuu vaikutuksia. Karhukankaan tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen, muodostaisi tuulivoimatuotantoon kaavoitettavien alueiden keskelle alueen, jonka käyttöä muuhun maankäyttöön rajoittaisivat joka tapauksessa aluetta ympäröivien tuulivoimapuistojen melu- ja välkevaikutukset.



RAMBOLL

Karhukangas

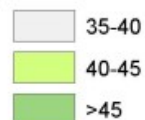
Siikajoen tuulivoimahankkeiden
yhteismelumallinnus

Ilman Karhukangasta

A.Ruhanen 23.9.2016

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

Äänitaso, dB(A)



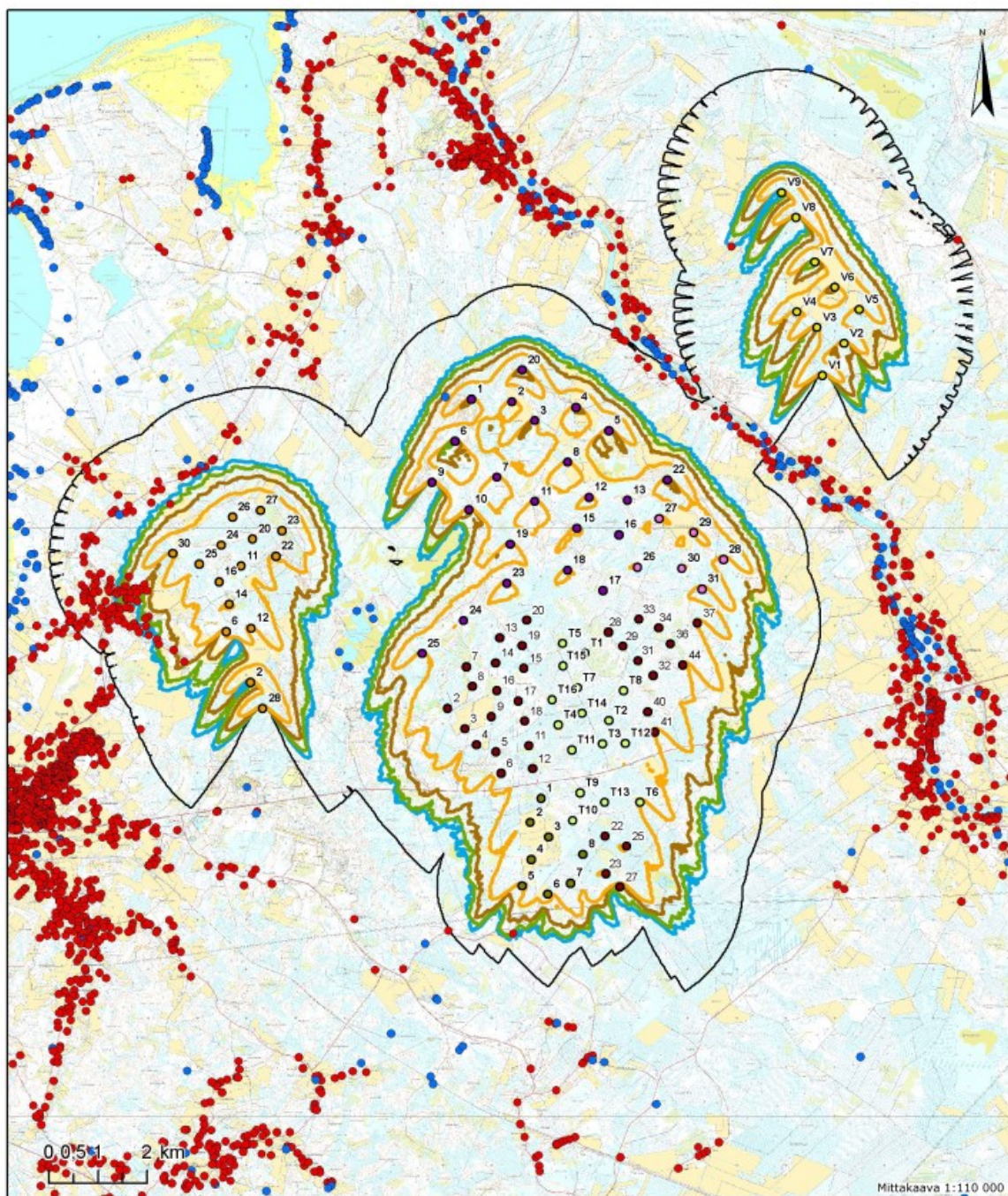
- LIITE 4
- Asuinrakennus
 - Lomarakennus
 - Kangastuuli: HH 160 m / Lwa 108,0 dB
 - Vartinoja 1: HH 119 m / Lwa 105,7 dB
 - Isonewa I: HH 114 m / Lwa 104,5 dB
 - Isonewa II: HH 144 m / Lwa 104,5 dB
 - Hummastinvaara: HH 123 m / Lwa 107,5 dB
 - Navettakangas: HH 137 m / Lwa 106,5 dB

Kuva 10—19. Yhteisvaikutusten melumallinnus ilman Karhukankaan hanketta.

10.20.5 Välkkeen yhteisvaikutukset

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), Isoneva I:n luoteispuolen lomarakennuksella (muodostuu Isoneva I:n tuulivoimaloista) ja Navettakankaan lounaispuolen asuintalolla (välkettä aiheutuu Navettakankaan ja Kangastuulen tuulivoimalaitoksesta).

Karhukankaan hanke vaikuttaa välkemääriin lähinnä kaavoitettavilla tuulivoima-alueilla. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla Karhukangas ei aiheuta välkettä. Ilman Karhukankaan hanketta hankkeiden keskellä välkemäärät ovat joka tapauksessa yli kahdeksan tuntia vuodessa.



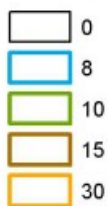
RAMBOLL

Siikajoen tuulivoimahankkeiden
yhteisvaikutukset

Välkemmaallinnus (WindPro 2.9)

A.Ruhanen 23.9.2016

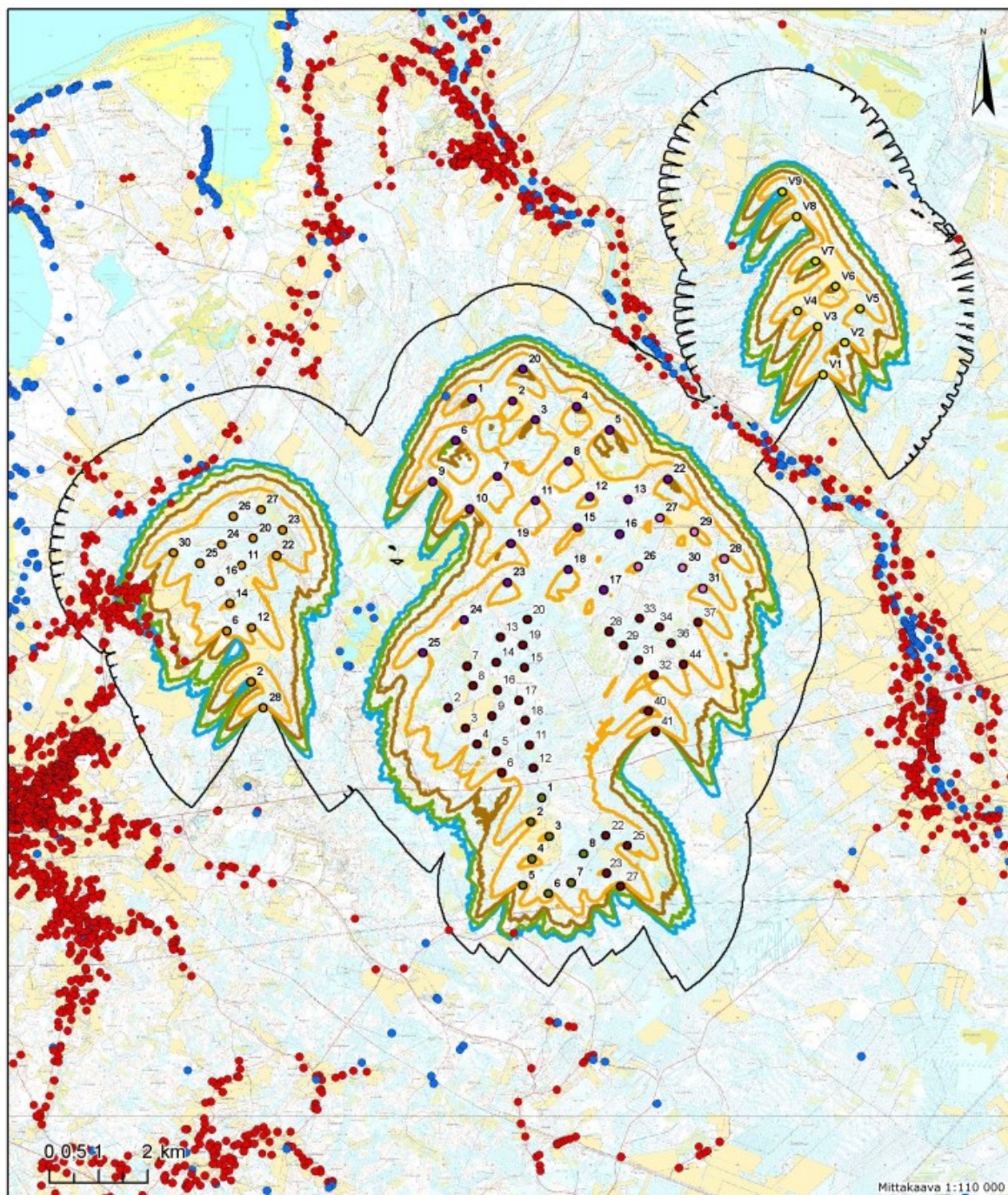
**Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa**



- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Karhukangas: HH 160 m / roottori 140 m
- Kangastuuli: HH 160 m / roottori 140 m
- Vartinoja 1: HH 119 m / roottori 122 m
- Isonvea I: HH 114 m / roottori 131 m
- Isonvea II: HH 144 m / roottori 131 m
- Hummastinvaara: HH 123 m / roottori 136 m
- Navettakangas: HH 137 m / roottori 126 m

LIITE 3

Kuva 10–20. Välkemmaallinnus tarkasteltavien hankkeiden välkevaikutuksista.

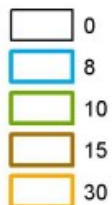

RAMBOLL

Siikajoen tuulivoimahankkeiden
yhteisvaikutukset

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

A.Ruhanen 23.9.2016

**Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa**



- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kangastuuli: HH 160 m / roottori 140 m
- Vartinoja 1: HH 119 m / roottori 122 m
- Isona I: HH 114 m / roottori 131 m
- Isona II: HH 144 m / roottori 131 m
- Hummastinvaara: HH 123 m / roottori 136 m
- Navettakangas: HH 137 m / roottori 126 m

LIITE 4

Kuva 10–21. Välkemallinnus ilman Karhukankaan hanketta.

11 KAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN JA MAAKUNTAKAAVAAN

11.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskevassa päätöksessä tavoitteet on jaettu alueidenkäyttöä ja alueiden käytön suunnittelua ohjaavien vaikutusten perusteella yleis- ja erityistavoitteisiin. Yleistavoitteet ovat luonteeltaan alueidenkäyttöä ja sen suunnittelua koskevia periaatteellisia linjauksia. Erityistavoitteet ovat puolestaan yleistavoitteita tarkentavia alueidenkäyttöä ja suunnittelua koskevia velvoitteita. Yleistavoitteita sovelletaan maakuntakaavoihin ja muuhun maakunnan suunnitteluun, valtion viranomaisten toimintaan ja yleiskaavoihin. Erityistavoitteita sovelletaan kohdistumaan kaikkeen kaavoitukseen, ellei tavoitetta ole kohdennettu koskemaan vain tiettyä kaavamuotoa.

Karhukankaan tuulivoimalat sijoittuvat lainvoimaisessa maakuntakaavassa tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi alueeksi osoitetulle alueelle (tv-319), ja hanke on tältä osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.

Toimiva aluerakenne

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekejiin.	Hankkeessa hyödynnetään alueen tuulivoimatuotantoon soveltuvia tuuliolosuhteita.
Alueidenkäytöllä edistetään kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutusta sekä kyläverkoston kehittämistä. Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.	Uusituvan energian hyödyntäminen avaa maaseutumaaisille alueille mahdollisuuksia työpaikkojen luomiseen ja parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä.

Eheytävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä. Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita hyödynnetään sekä eheytetään kaupunkiseutuja ja taajamia. Taajamia eheyttäessä parannetaan elinympäristön laatua.	Kaava-alue ei sijoitu taajama-alueelle eikä täten estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Kaavalla ei ole osoitettu uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta.
Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.	Hankkeen aikana on selvitetty tuulivoimapuistoista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjearvot eivät ylitä asuminen tai loma-asuminen osalta. Tuulivoimapuistojen vaikutusalueella vakituisilla ja loma-asunnoilla tuulivoimaloiden varjostus jää alle 8 tuntiin vuodessa.
Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastomuutokseen sopeutumiseksi.	YVA-menettelyn yhteydessä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavallisilla ratkaisulla ja kaavamääräyksillä. Tuulivoimapuistojen tuottama hiilidioksidipäästötön energia hidastaa ilmastomuutosta.

Erityistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Yleis- ja asemakaavoissa on varauduttava myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, teihin ja voimajohtoihin.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maa- ja kallioperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve on selvitettävä ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin.	Tuulivoimatuotannon edellyttämää rakentamista on osoitettu ainoastaan niille alueille, jotka soveltuvat rakentamiseen.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.	Lähialueen asutus ja loma-asutus jäävät melun ja välkkeen ohjearvojen alapuolelle.
Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä.	Hankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti asetetun tuulivoimatavoitteen ja maakunnallisesti asetetun pitkän aikavälin tuulivoimatavoitteen saavuttamista.
Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava terveellisen ja hyvälaatuisen veden riittävä saanti ja se, että taajamien alueelliset vesihuoltoratkaisut voidaan toteuttaa. Lisäksi alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon jätevesihaittojen ehkäisy.	Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole pohjavesialueita, joihin hanke voisi vaikuttaa.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat**Yleistavoitteet**

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytöllä edistetään kansallisen kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä niiden alueellisesti vaihtelevan luonteen säilymistä.	Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta vaikutusalueella olevalle kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.	Kaavassa osoitetut toiminnot on sijoitettu niin, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luonto- ja kulttuurimatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä. Suojelualueverkoston ja arvokkaiden maisema-alueiden ekologisesti kestävä hyödyntämistä edistetään virkistyskäytössä, matkailun tukialueina sekä niiden lähialueiden matkailunkehittämisessä suojelutavoitteita vaarantamatta. Alueidenkäytössä edistetään kyseiseen tarkoitukseen osoitettujen hiljaisten alueiden säilymistä.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset heikentävät hetkellisesti alueen virkistyskäyttöedellytyksiä. Rakentamisen jälkeen parantuneet metsäautotiet ja niiden huoltotoimenpiteet parantavat alueen metsäautotieverkoston hyödyntämisedellytyksiä.

Erityistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisen laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja maisemat. Näillä alueilla alueidenkäytön on sovelluttava niiden historialliseen kehitykseen.	Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu niin, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot pystytään säilyttämään riittävällä tasolla.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota.	Aluekokonaisuuksien pirstoutumista pyritään välttämään hyödyntämällä voimassa olevia metsäautoteitä, sijoittamalla maakaapelit huoltoteiden yhteyteen sekä käyttämällä hyödyksi yhteisiä siirtolinjoja.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamiseskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.	Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita, eikä hanke vaaranna alueen pintavesien tilaa.

Ilman erityisiä perusteita ei hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön eikä hyviä ja laajoja metsätalousalueita pirstoa muulla maankäytöllä.	Kaavan toteuttamisen myötä alueen pääkäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden ja uusien yhteyksien vaatima maapinta-ala on hyvin vähäinen verrattuna kaavoitettavaan kokonaispinta-alaan.
---	--

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytössä on edistettävä matka- ja kuljetusketjujen toimivuutta ja turvattava edellytykset julkiselle liikenteelle sekä eri liikenne- muotojen yhteistyön kehittämiseksi. Alueidenkäytön suunnittelussa on varattava riittävät alueet tavara- ja henkilöliikenteen terminaalin ja matkakeskusten toimintaa ja kehittämistä varten. Nopean liikenteen junaratayhteyksiä toteutettaessa on huolehdittava lähi- ja taajamaliikenteen toimintaedellytyksistä.	Kaavassa osoitetut liikennetkaisu- ratatukevat maakuntakaavaluonnoksessa esitettyä tavoitetta ohjata tuulivoimarakentamista olemassa olevien liikenneväylien yhteyteen tukeutuen valtatiehen 8.
Lentoasemien ympäristön maankäytössä tulee ottaa huomioon lentoliikenteen turvallisuuteen liittyvät tekijät, erityisesti lentoesteiden korkeusrajoitukset, sekä lentomelun aiheuttamat rajoitukset. Uusia lentoasemia suunniteltaessa ja olemassa olevia kehitettäessä tulee ottaa huomioon asutus ja muut melulle herkäät toiminnot. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.	Suunnittelun yhteydessä on huomioitu Oulun lentoaseman ja Raahe-Pattijoki -lentoaseman korkeus- rajoitukset, eikä hanke vaaranna ilmailuturvallisuutta.
Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.	Tuulivoimapuiston sijoittelussa on huomioitu alueen tuulisuus ja soveltuvuus tuulivoimarakentamiselle. Hanke toteuttaa sijoittamistavoitetta useammasta keskitetystä voimalasta.

11.2 Kaavan suhde maakuntakaavaan

Kaava-alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja 1. vaihemaakuntakaava. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty mannertuulivoimaa. Karhukankaan tuulivoimalat sijoittuvat tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi alueeksi osoitetulle alueelle (tv-319). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Laadittava kaava on maakuntakaavan mukainen.

12 OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

Kaavassa on määrätty, että osayleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena.

12.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat ja seuranta

Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen lupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Siikajoen rakennusvalvontaviranomaiselta. MRL:n 131 §:n mukaan lupahakemukseen on liitettävä selvitys siitä, että hakija hallitsee rakennuspaikkaa ja rakennuksen pääpiirustukset. Rakennuslupahakemukseen tulee liittää YVA-lain mukainen arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto sekä lentoestelupa. Tuulivoimarakentamista koskeissa hankkeissa tulee olla puolustusvoimien hyväksyntä ennen rakennuslupien myöntämistä. Rakennuslupapäätökseen voidaan ottaa tarpeellisia määräyksiä, jotka voivat koskea muun ohessa rakennustyön tai toimenpiteen suorittamista ja niistä mahdollisesti aiheutuvien haittojen rajoittamista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2011 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW. Karhukankaan tuulivoimahankkeen koko ylittää YVA-asetuksen (713/2006, muutos 359/2011) hankeluettelossa esitetyt kynnysarvot. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittaessa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon. YVA-lain 13 §:n perusteella kaikkiin hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto. Lupapäätöksistä tulee käydä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu.

Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §).

Ilmailulain mukainen lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan kaikki yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.

Muinaismuistolaki

Tuulivoimaloiden suunnittelun yhteydessä on tutkittava ja arvioitava hankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaismuistoihin ja laivalöytöihin. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitteluja suoraan muinaismuistolain (295/1963) nojalla. Rauhoitus koskee ennestään tuntemattomia kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä sen voimaantulo edellytä hallinnollista päätöstä. MRL 197 §:n mukaan kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa on noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Milloin kiinteä muinaisjäännös tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännöstä koskeva tarkka selostus, Museovirastoa kuultuaan antaa luvan kajoa muinaisjäännöksen tavalla, joka muutoin 1 §:n 2 momentin mukaan on kielletty. Lupa voidaan sisällyttää tarpeellisiksi katsottuja ehtoja. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätös, jolla on annettu lupa muinaisjäännökseen kajoamiseen, on alistettava opetusministeriön vahvistettavaksi, milloin päätös on Museoviraston lausunnon vastainen.

Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (386/1995) 18 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydetävä sähkömarkkinaviranomaisen eli Energiamarkkinaviraston lupa. Sähkömarkki-

nalain 20 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimalinjojen rakentamista varten tarvittava lunastuslain 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupaa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastuslupan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaan viranomaisella ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Viestintäviraston lausunto

Laajalla tuulivoimapuistolla on vaikutuksia radiotaajuuksien etenemiseen ja siten eri radiojärjestelmien toimintaan. Viestintävirasto antaa tuulivoimapuistojen rakentajille pyynnöstä lausuntoja tuulivoimahankkeiden vaikutuksista lähialueella toimiviin radiojärjestelmiin.

Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Tämän takia tuulivoimarakentajan on tärkeää ilmoittaa rakentamisesta kaikille tiedossa oleville radiojärjestelmien käyttäjille rakennusalueen lähialueella. Sopivana rakennushankkeen koordinointi-alueena suuritehoisille radiolähettimille voidaan pitää 20 kilometrin etäisyyttä.

Tuulivoimapuiston rakentaja saa Viestintävirastolta tiedon radiojärjestelmien käyttäjistä tekemällä lausuntopyynnön tuulivoimahankkeen vaikutuksista eri radiojärjestelmiin. Lausuntopyynnöstä on selvittävä tuulivoimapuiston maantieteellinen sijainti, puiston laajuus sekä tuulivoimaloiden paikat ja lukumäärä.

Viestintäviraston antamasta lausunnosta selviää, mihin radiojärjestelmiin kyseisellä tuulivoimapuistolla on eniten vaikutusta. Lausunnon perusteella rakentajan on otettava yhteys lausunnossa mainittuihin radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta. (*Viestintävirasto 2012*)

12.2 Toteuttaminen

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman. Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamenettelyn jälkeen.

Hankekehityksen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen / nykyisen tieyhteyden parantaminen
- Voimalaitosten tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto

13 SEURANTA

Osayleiskaavaehdotuksen yhteydessä laaditaan seurantaohjelma. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, kuten linnusto-, melu-, välke-, maisemavaikutukset sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta

Seuranta raportoidaan toteutusvuosittain Siikajoen kunnalle ja Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskukselle. Mikäli seurannassa ilmenee seurantaohjelmaan vaikuttavia seikkoja, sovitaan seurannan sisällöstä toimijan, Siikajoen kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskuksen yhteisellä neuvottelulla.

13.1 Linnusto

Kaava-alueen linnusto on enimmäkseen tavanomaista metsäalueiden linnustoa, jonka lajistoon ja yksilömääriin vaikuttaa merkittävästi alueen metsien tila ja siihen metsätalouden aiheuttamat muutokset.

Hankkeen alkuvaiheessa seuranta toteutetaan vuosittain, minkä tarve käsittää hankkeen rakennus- ja toiminta-ajan ensimmäisen 2-3 vuoden ajalta. Tämän jälkeen seuranta toteutetaan 3-5 vuoden välein. Tarve seurannalle ensimmäisten toimintavuosien jälkeen harkitaan riippuen voimaloiden todetuista vaikutuksista alueen linnustoon. Seurannassa käytetään luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia menetelmiä siltä osin kuin se on mahdollista. Maalinnuston muutokset voidaan selvittää riittävän luotettavasti esimerkiksi ns. kesäatlasmenetelmää mukaillen. Kesäatlasmenetelmässä valitaan neliökilometrin laajuinen ruutu, jonka linnusto lasketaan kolme kertaa kesässä. Kolme kartoituskertaa kertoo varsin luotettavasti lasketun kohteen pesimälinnuston. Vaihtoehtoisesti tutkimus voidaan toteuttaa otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimusruutuja tai muita tutkimusalueita, jotka lasketaan kartoituslaskentamenetelmää käyttäen. Näitä tutkimuskohteita sijoitetaan eri puolille suunnittelualueutta. Osalle tutkimuskohteista sijoitetaan voimaloita ja osalle taas ei. Tarvittaessa kartoituslaskentojen rinnalla voidaan käyttää nopeampia menetelmiä, kuten piste- tai linjalaskentaa, jotta koko alue olisi laskentojen piirissä. Harvalukuisempia linturyhmiä seurataan erilaisin menetelmin. Teerien soidinpaikat tarkistetaan ja lasketaan soitimille kerääntyvät yksilöt. Menetelmien tulee olla vakioituja ja seurannassa on tärkeää kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen. Muuttolinnustoa tarkkaillaan kevään ja syksyn vilkkaina muuttopäivinä.

13.2 Muu eläimistö

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana huolehditaan vuoropuhelusta paikallisen metsästysseurueen kanssa. Tarvittaessa rakentamisen ja toiminnan aikana järjestetään erillisiä metsästäjä-tapaamisia.

13.3 Melu ja välke

Hankkeen suunnitelmien (voimaloiden tarkat sijoituspaikat, voimalaitostyyppin valinta) tarkentues- sa melu- ja välkemallinnukset tarkistetaan.

Rakentamisaikainen melu on tilapäistä eikä poikkea muusta maanrakennustyön melusta, eikä erilinen seuranta ole siten tarpeen.

Tarkistettujen mallilaskelmien tulosten ja alueella vallitsevien tuulensuuntien perusteella valitaan edustavat mittauspisteet mahdollisia seurantamittauksia varten. Melun ja välkkeen osalta käytetään aistinvaraista havainnointia ja tarvittaessa laaditaan mittauksia.

13.4 Maisema

Maisemavaikutusten seuranta ehdotetaan toteutettavan osana elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvää seuranta. Tarvittaessa maiseman muutosta havainnoidaan asiantuntija-arviona.

13.5 Elinolot ja viihtyvyys

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen seurataan tuulivoimapuiston oltua toiminnassa vähintään yhden vuoden ajan. Seuranta toteutetaan joko kyselynä tai lähialueen asukkaille kohdistettavalla pienryhmäkokouksella (keskustelutilaisuus, työpaja). Seurannassa selvitetään asukkaiden ja loma-asukkaiden kokemia muutoksia ja niiden merkittävyyttä elinympäristön viihtyvyyden, maiseman ja tuulivoimapuiston alueen virkistyskäytön kannalta. Samassa seurannassa huomioidaan myös ihmisten näkemykset rakentamisen aikaisista vaikutuksista.

14 LÄHDELUETTELO

- Auri, J. 2013. Pyhäjoen Parhalahden tuulipuistohankealueen sulfaattimaaiselvitelys. Geologian tutkimuskeskus.
- Ympäristöministeriö 1992. Arvokkaat maisema-alueet maisema-alueetöryhmän mietintö II. Ympäristöministeriö 66/1992.
- 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.
- Berkeley national laboratory 2013. Exploring California PV Home Premiums Ben.
- Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskoft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. 2010: Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA report 505. 70 s.
- Bolin K, Bluhm G, Eriksson G, Nilsson ME, Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects, Environ Res Lett 6 2011 6pp.
- Bossanyi, E.A. & Morgan, C.A. 1996. Wind turbine icing - its implications for public safety. Proc. European Wind Engineering Conference, Göteborg, 160-164.
- Di Napoli, 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen, Suomen Ympäristö 4, 2007.
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H.-R., Tapio, T. & Väyrynen, T. 2009: Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun merituulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA-selostusta varten. WPD Finland OY. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 166 s.
- EUROBATS lepakoidensuojelusopimus, ratifioitu 1999
- FCG 2013. Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Huhtikuu 2013.
- FCG 2015: Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisaraportti. 47 s.
- Finavia 2013. Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. Saatavissa: <http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>.
- Granér A., Lindberg N. & Bernhold A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).
- GTK 2015. Happamat sulfaattimaat. Saatavissa: <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>.
- Henningsson 2012. Vindkraftens påverkan på människors intressen.
- Hongisto 2014. Tuulivoimalamelun terveystvaikutukset.
- Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan liitto.
- Koski 2015. Tuulivoiman työllistävä vaikutus. Sweco Oy
- Laki varojen arvostamisesta verotuksessa. 22.12.2005/1142
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- LVM 2012. tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja.
- Lucas, M, Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.). Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation: 259-275.
- Maaseutuverkosto 2009. Happamat sulfaattimaat. Saatavissa: https://www.maaseutu.fi/fi/maaseutuohjelma/esitteet_ja_opaat/Sivut/esitteet.aspx
- Museovirasto 2016. Muinaisjäännösrekisteri. Saatavissa <http://kulttuuriymparisto.nba.fi>

Møller M, Pedersen C, Low frequency noise from large wind turbines, J Acoust Soc Am 129 2010 3727-44.

OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu

Pendlebury, C. 2006: An appraisal of "A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate" by Fernley, J., Lowther, S. and Whitfield, P. A report by British Trust for Ornithology under contract to Scottish Natural Heritage. BTO Research Report No. 455. 31 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011a. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys.

Siikajoen kunta 2015 ja 2016. Saatavissa: <http://www.siikajoki.fi>

Sipilä, M., Sten, J., Horsmanheimo, S., Dufva, T., Hujanen, A., Tuomimäki, L. & Toivanen, H. 2011. Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin.

Scottish Natural Heritage 2010: Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. 10 s. Saatavissa: <http://www.snh.gov.uk/docs/B721137.pdf>

Scottish Natural Heritage 2013: Revised avoidance rate for wintering geese. 20 s. Saatavissa: <http://www.snh.gov.uk/docs/A916616.pdf>

Suomen tuuliatlas 2015. Saatavissa: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

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

Tachibana H, Yano H, Sakamoto S, Sueoka S. Synthetic Research Program on Wind Turbine Noise in Japan. New York, NY: Inter-Noise; 2012.

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikainen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016: Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s. + liitteet.

Tuohimaa, H. 2009. Hanhikiven linnusto. Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996-2009. Pöyry Environment.

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

Trafi 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 12.11.2013.

Tuulivoimayhdistys 2015. Saatavissa: <http://www.tuulivoimayhdistys.fi>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2013.

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

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Museovirasto 2009.

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt. Museovirasto, rakennushistoriansasto.

Viestintävirasto, 2016. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.

Ympäristöhallinto, 2015. Saatavissa: www.ymparisto.fi

Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Helsinki 2012.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Helsinki 2014.

Viestintävirasto 2012. Viestintäviraston internet-sivut. Saatavissa: <http://www.ficora.fi>

Whitfield, D. P. 2009: Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the 'Band' Collision Risk Model. Report to Scottish Natural Heritage. Natural Research Ltd, Banchory, UK.