

---

# Kuusamon Maaningan tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



20.10.2016

Kuusamon Maaningan tuulivoimahanke  
II

20.10.2016

Kuusamon Maaningan tuulivoimahanke  
Ympäristövaikutusten arviointiselostus  
SITO Oy  
Kannen kuva  
EPV Tuulivoima Oy

Painopaikka  
Erweko Oy, Oulu 2016

## Esipuhe

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on kuvattu Kuusamoon Maaningan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen arvioidut ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Sito Oy EPV Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta. Sito Oy:n työryhmään kuuluvat:

Sonja Oksman, FM maantiede

Projektin johto, YVA:n laatiminen, ilmasto- ja varjostusvaikutukset, ekologiset kokonaisuudet luonnonvarat, luonnonolot, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin

Juha Parviainen, FM ekologia

YVA-hankkeen ja selvitysten koordinointi, kalastovaikutusarvio, lepakkoselvitys, metsästys ja riista – ryhmähaastattelu, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin

Siru Parviainen, TK maankäyttötiede

Teemakartat, paikkatietoanalyysit

Saara-Kaisa Konttori, FM maantiede, maisemasuunnittelija AMK

Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Vaikutukset poronhoitoon

Jani Karjalainen, DI

Liikenteelliset vaikutukset ja liikenneturvallisuus

Minna Koukkula, DI

Liikenteelliset vaikutukset ja liikenneturvallisuus, logistiikkaselvitys

Jarkko Kukkola FM maantiede, YKS 540

Maankäyttövaikutukset

Timo Huhtinen, DI

Maankäyttövaikutukset

Heikki Holmén, MMM metsäekologia

Vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen

Aappo Luukkonen, FM eläinekologia

Vaikutukset linnustoon, linnustonselvitykset

Natura-tarvearvioinnit ja Natura-arviot

Lauri Erävuori, FM biologia

Kasvillisuus- ja luontotyypiselvitykset, Natura-tarvearviointi, luontovaikutusten arviointi, ekologiset kokonaisuudet

Hanna Suominen, MMM metsäekologia

Kasvillisuus- ja luontotyypiselvitykset, viitasammakko- ja liito-oravaselvitykset, luontovaikutusten arviointi, ekologiset kokonaisuudet

Taika Tuunanen, VTM sosiologia

Ihmisiin, elinkeinoihin ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi,  
matka- ja elinkeinot –ryhmähaastattelu, asukaskysely

Jarno Kokkonen, DI

Meluvaikutukset

Merilin Vartia, MMM ympäristönsuojelutiede

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin, ekologiset kokonaisuudet

Tiina Vaittinen, FM geologia

Vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvaroihin, ekologiset kokonaisuudet.

Alihankinnat:

KP Arkeologiapalvelu

Jaana Itäpalo (FM arkeologi), Hans-Peter Schulz (MA/FM arkeologi), Tapani Rostedt (FM arkeologi)

Muinaisjäännösinventoinnit

Etha Wind Oy

Christian Granlund (FM sovellettu matematiikka), Yigit Kolbasi (FM), Jukka Rönnlund (Insinööri AMK,  
ympäristöteknologia)

Melu- ja varjostusmallinnukset, näkemäalueanalyysi, kuvasovitteet

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:  
EPV Tuulivoima Oy  
Kirkkopuistikko 0  
65100 Vaasa  
www.epvtuulivoima.fi



Ympäristöasiantuntija  
Heini Ervasti  
p. +358 50 443 3722  
etunimi.sukunimi@epv.fi

Johtaja  
Sami Kuitunen  
p. +358 40 519 5008  
etunimi.sukunimi@epv.fi

YVA-konsultti:  
Sito Oy  
Tuulikuja 2  
02100 Espoo  
www.sito.fi



Projektipäällikkö  
Sonja Oksman  
p. +358 20 747 7318  
sonja.oksman@sito.fi

Yhteysviranomainen:  
Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, lii-  
kenne- ja ympäristökeskus

Veteraanikatu 1, PL 86  
90101 Oulu  
www.ely-keskus.fi



Ympäristöasiantuntija  
Heli Kinnunen  
p. +358 295 038 524  
heli.kinnunen@ely-keskus.fi

Ylitarkastaja  
Tuukka Pahtamaa  
p. +358 295 038 394  
tuukka.pahtamaa@ely-keskus.fi

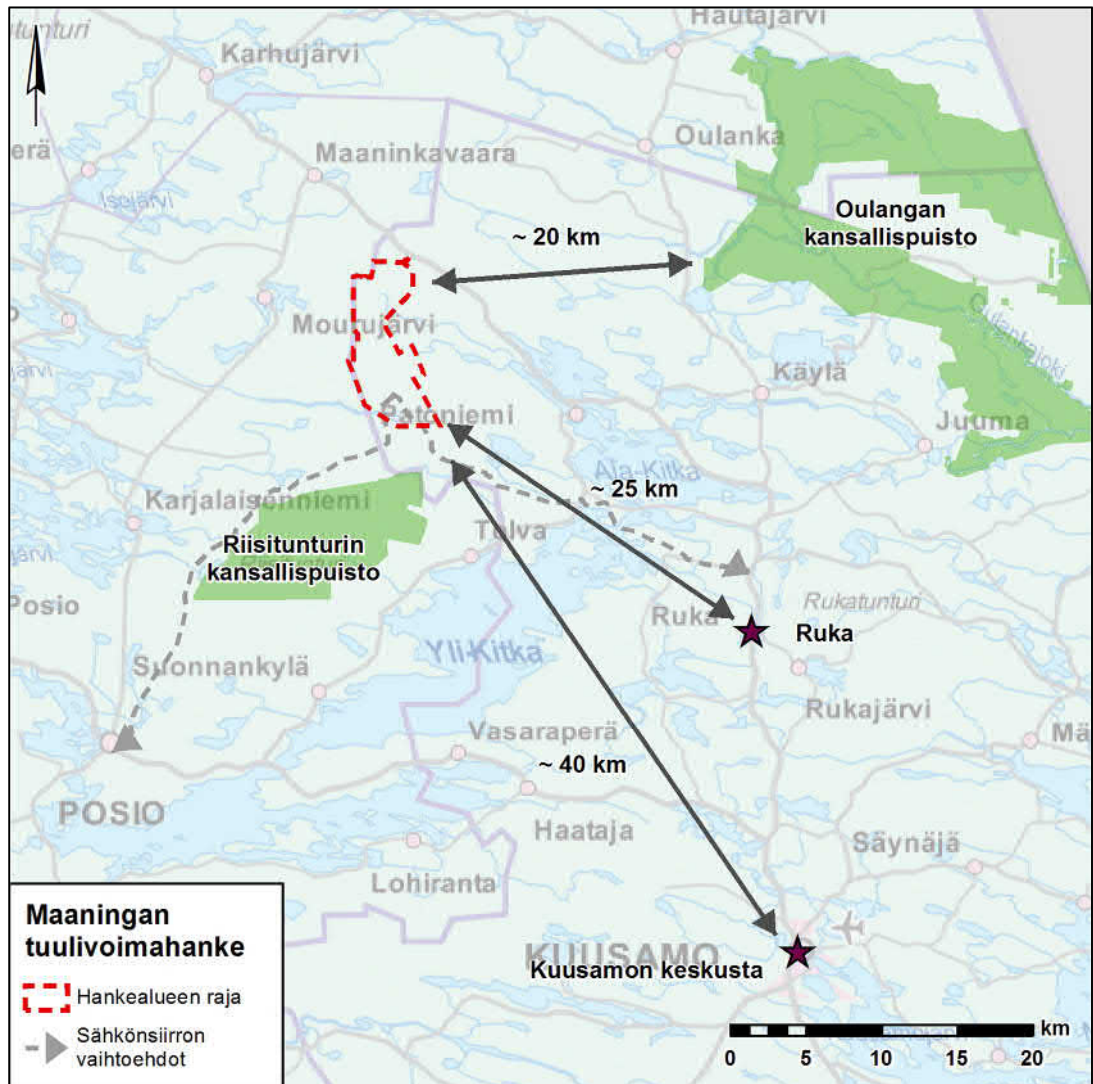
## Käsitteet ja lyhenteet

CO <sub>2</sub>	Hiilidioksidi
CO <sub>2</sub> -ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Hankealue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan.
Kaavaluonnos	Kaavaluonnoksella tarkoitetaan osayleiskaavan valmisteluaineistoja, jotka ovat nähtävillä yhdessä YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana. Aineistoihin kuuluvat luonnos kaavakartasta, kaavamerkinnoista ja -määräyksistä sekä kaavaselostuksesta.
kW	Kilowatti, tehoyksikkö.
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
Osayleiskaavan kaava-alue	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus.
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetaso johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetaso johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

## TIIVISTELMÄ

### Hankkeen kuvaus

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimahankkeen rakentamista Kuusamossa sijaitsevalle Maaningan alueelle (Kuva 1). EPV Tuulivoima Oy on perustettu vuonna 2007 valmistelemaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaan alueella. Yhtiön omistaa sataprosenttisesti EPV Energia Oy, jonka omistajina on kotimaisia energiayhtiöitä.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Hankealueelle on suunnitteilla enintään 61 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 3–6 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 250 m, napakorkeus enintään 170 m ja lavan pituus enintään 80 m. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdys- ja huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille, kaksi sähköasemaa ja niiden välille 110 kV ilmajohto sekä perustetaan kaksi maa-ainesten ottoaluetta rakennustöitä varten.

Hankealueen pinta-ala on noin 3700 ha. Hankealuetta hallitsee vaarojen ja turvemaiden muodostama mosaiikki ja se on laajasti metsätalouskäytössä. Hankealueen korkeus vaihtelee välillä 250–370 m mpy.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen edellyttää noin 30 km pituisen 110 kV ilmajohtojen rakentamisen tuotettavan sähkön siirtämiseksi alueverkkoon. Voimajohtokäytävän pinta-ala on n. 130–150 ha ja se sijoittuu Posioon tai Kuusamoon.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan valtion asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Hankkeen tarkoitus on myös edistää maakunnallisissa strategioissa ja suunnitelmissa esitettyjä energiantuotannon tavoitteita.

EPV Tuulivoima Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2014. Hankkeen kaavoituksen ja YVA:n aikataulut on yhtenäistetty niin, että YVA-selostuksen valmistuessa myös kaavaluonnos tulee nähtävälle loppuvuonna 2016. Sähkönsiirron tulee olla valmis siinä vaiheessa, kun ensimmäiset voimalat alkavat tuottaa sähköä verkkoon alustavan arvion mukaan vuonna 2019. Voimajohdon rakentamistöiden oletetaan alkavan vuonna 2018 puuston raivaamisella ja pylväiden asentamisella. Johdot asennetaan arviolta talven 2018–2019 aikana. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on, että tuulivoimahanke on toiminnassa 50 vuoden ajan.

#### Liittyminen muihin hankkeisiin

Hankealueen ympäristössä noin 30 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kaksi tuulivoimahanketta. Puhuri Oy suunnittelee Sallan Porttiin 8 tuulivoimalan hanketta. Mäkihön/Saukkovaaraan on 2016 rakennettu seitsemän voimalaa. Hankkeet ulottuvat ainoastaan maisemallisten vaikutusten osalta mahdolliselle yhteisvaikutusalueelle, joten yhteisvaikutusten tarkastelu rajoittuu maisemavaikutuksiin.

Hankealueen pohjoisosassa on Dragon Mining Oy:n karensissa oleva Salmijärven malminetsintävaara. Dragon Mining Oy on vuonna 2013 laatinut Kuusamon kaivoshankkeen YVA-selostuksen, jossa yhtenä kolmesta rikastamon sijaintivaihtoehdosta on esitetty hankealueen pohjoisosaan sijoittuvaa Salmijärveä. Hanksuunnitelmien tämänhetkisen epäselvyyden takia hankkeen yhteisvaikutuksia Maaningan tuulivoimahankkeen kanssa ei tarkastella YVA-selostuksessa.

#### Hankevaihtoehdot

Maaningan tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty muodostamaan vaihtoehdot, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia. Sähkönsiirtovaihtoehdot on muodostettu niin, että linjaukset ovat mahdollisimman lyhyitä ja välttävät herkkiä alueita.

#### Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

Voimaloiden teho 3–6 MW, kokonaiskorkeus enintään 240 m.

VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan enintään 61 tuulivoimalaa. Tuulivoimahankkeen kokonaisteho 183–366 MW
VE 2	Alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Tuulivoimahankkeen kokonaisteho 135–270 MW

#### Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuotettu sähkö siirretään 110 kV voimajohdolla tuulivoimahankkeen sähköasemalta alueelliseen tai valtakunnalliseen sähköverkkoon.

VE Ruka	Tuulivoimahankkeen sähköasemalta n. 29 km Rukan Viipusjärven sähköasemalle
VE Posio	Tuulivoimahankkeen sähköasemalta n. 33,5 km Posiolle

#### Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja niihin rinnastettavat päätökset

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon.



Hankkeen edellyttämä suunnitelma/lupa	Hankkeen mahdollisesti edellyttämä suunnitelma/lupa
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	Vesilain mukainen lupa
YVA-menettely	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa
Osayleiskaava	Liittymälupa maantiehen
Rakennuslupa	Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Lupa voimajohdon/ maakaapelin sijoittaminen rautatiealueelle tai risteäminen rautatien kanssa
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön
Sähkömarkkinalain mukainen lupa	Muinaismuistolain poikkeamislupa
Erikoiskuljetuslupa	Ympäristölupa tuulivoimaloille
Lentoestelupa	Maakuntakaavan merkintä
Puolustusvoimien hyväksyntä	
Ympäristölupa maa-ainesten ottoalueille	
Maa-aineslain mukainen lupa	

### Aineistot ja selvitykset

YVA:n lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja, Kuusamon yhteismetsän omia luontotietoja ja Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Maaningan tuulivoimahanketta ja sen YVA:a varten toteutettiin seuraavia erillisselvityksiä:

Erillisselvitykset	Menetelmä
Melumallinnus	Mallinnus WindPro-ohjelmistolla
Varjostusmallinnus	
Näkymäalueanalyysi	
Kuvasovitteet	
Natura-tarvearviot ja -arviot	Asiantuntijan arviointi
Arkeologiset selvitykset	Kenttäselvitys
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	
Pesimälinnustonselvitys	
Liito-oravaselvitys	
Muuttolinnustonselvitys	
Petolintuselvitys	
Viitasammakkonselvitys	
Lepakkonselvitys	
Riistaselvitys	Ryhmähaastattelu
Ekologisten kokonaisuuksien tarkastelu	Kenttäselvitys ja asiantuntija-arviot
Logistiikkaselvitys	Haastattelut ja asiantuntija-arvio
Elinkeino- ja matkailuselvitys	Teemahaastattelut
Asukaskysely	Postikysely
Porotalous selvitys	Työpaja ja GPS-seuranta

Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, maisemaan liittyviä kenttäkänntejä, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä olemassa olevia aineistoja, ohjeita ja selvityksiä. Selvitykset on toteutettu vuosina 2015 ja 2016.

### Tarkasteltavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan YVA-lain mukaisesti keskinäiset vuorovaikutussuhteet mukaan lukien vaikutukset

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen

vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin/jälkeisiin vaikutuksiin.

#### Vaikutusalue

Vaikutusalue ulottuu Kuusamon, Posion ja Sallan kuntien alueelle. Yleisen vaikutusalueen määrittelyn lisäksi vaikutusalueet on määritelty vaikutustyypeittäin. Merkittäviä porotalousvaikutuksia ulottuu Tolvan paliskunnan alueelle sekä merkittäviä maisemavaikutuksia n. 5 km etäisyydelle hankealueesta ja VE Posion linjauksen tuntumaan. Maisemavaikutukset voivat ulottua yli 30 km etäisyydelle hankealueesta.

#### Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (Imperia, 2015) kehitettyjä menetelmiä.

#### Selvitysten ja arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua selvitysten tulosten perusteella. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueen ulkopuolella luontoselvitykset eivät ole kattavia. Mallinuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä.

#### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely koostuu YVA-ohjelma- ja -selostusvaiheesta. Kumpaankin vaiheeseen liittyy yleisötilaisuus ja nähtävilläoloaika. Yhteysviranomaisen muodostaa palautteen perusteella oman lausuntonsa. YVA-ohjelmasta saatu yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomiointi arviointiselostuksessa on esitetty YVA-selostuksessa taulukkomuotoisena. YVA-selostuksen nähtävilläolo sijoittuu marras-joulukuulle 2016, jolloin järjestetään yleisötilaisuudet Kuusamossa ja Posiolle.

#### Ympäristövaikutusten arviointi vaikutustyypeittäin ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on kaikissa vaihtoehtoissa arvioitu vähäisen kielteiseksi. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa, mutta seudullisesti merkittävänä tuulivoimahankkeena se on syytä merkitä maakuntakaavaan. Hanke rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista hankealueella, mutta ei nykyisen asutuksen yhteyteen rakentamista. Voimajohdon ja tuulivoimahankkeen infrastruktuurin alta poistuu metsätalouksikäytössä olevaa aluetta.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu vähäisen myönteiseksi sen polttoaineen kulutusta vähentävän vaikutuksen vuoksi. Vaikutus mineraali- ja metallivarojen hyödyntämiseen on vähäisen kielteinen. Sähkönsiirron kokonaisvaikutus muodostuu vähäiseksi kielteiseksi vaikutukseksi. Hanke on tulevaisuuden metsätalouden aluetta, eikä se ole ristiriidassa tämän tavoitteen kanssa.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat merkittäviä myönteisiä, sillä hankkeella on huomattavaa maakunnallisen tason päästövähennyspotentiaalia. Voimajohdon rakentamisella on kielteisiäkin vaikutuksia esim. rakentamisen ja materiaalien takia. Rakentamistoilla voi olla vähäisiä kielteisiä ilmanlaatuvaikutuksia.

Melu on ainoa vaikutustyyppi, josta VE 1 ja VE 2 välille muodostuu merkittävyysero. Vaikutusalueella on vaihtoehdossa 1 yksi loma-asunto ja Natura 2000 – alue, joissa ohjearvot eivät ylity. Vaihtoehdossa 2 loma-asunto on vaikutusalueen ulkopuolella.

Varjon vilkkumista esiintyy yhdellä loma-asunnolla hankevaihtoehtoissa. Vaikutusta vähentää tai estää maaston peitteisyys kohteella. Vaikutukset ulottuvat myös sellaiseen osaan Riisitunturin Natura-alueita, jota ei ole tunnustettu virkistyskäytön kannalta tärkeäksi.

Vaikutukset luonnonoloihin ovat kaikissa vaihtoehtoissa pääosin vähäisiä kielteisiä. Paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia turvemaihin, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon voi aiheutua rakentamisen ja maa-ainesten oton yhteydessä.

Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu tuulivoimahankevaihtoehdoista suoria muutoksia. Riisitunturin kansallispuiston suunnitellulle laajennusosalle kohdistuu vaikutukseltaan vähäistä haittaa melusta. VE Posio aiheuttaa suunniteltuun Riisitunturin laajennusosaan kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitin sijoituksessa kyseiselle kohteelle. VE Rukan reitillä tai sen vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita.

Hankevaihtoehdot aiheuttavat kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, koska hankealueen soilla on valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppisiä, joihin kohdistuu muutoksia. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu huomionarvoisia luontokohteita.

Kaikissa vaihtoehdoissa linnustovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi, sillä hanke vaikuttaa maakotkan ja/tai muun uhanalaisen erityisesti suojellun lajin saalistusreviiriin sekä pirstoo hankealueen linnustollisesti tärkeimpiä biotooppeja. VE Posio sijoittuu maakotkan oletetulle saalistusalueelle ja VE Ruka lähelle sääksen pesää.

Hankealueella esiintyy viitasammakkoa ja tavanomaisia riistalajeja. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena. Vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Vaikutus arvokkaaseen lajistoon, metsästykseseen ja riistalajistoon arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutukset ekologiin kokonaisuksiin koituvat lähinnä infrastruktuurin rakentamisesta suoalueille ja niiden läheisyyteen. Hankealueella tiet halkovat monia ekologisia kokonaisuuksia. Joillakin kokonaisuuksilla soiden pinta-ala hieman vähenee ja niiden tila voi heiketä, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Tuulivoimalat muuttavat voimakkaasti hankealueen maisemakuvaa. Hankkeen lähivaikutusalueella voimalat tulevat näkymään elinympäristössä ja osin piha-alueilla. Monin paikoin puusto ja maastonmuodot estävät näkymät voimaloille. Elinympäristössä voimalat voidaan kokea myös maisemaa elävöittävänä tekijänä. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin maisemallisella kaukoalueella, eivätkä voimalat hallitse kohteissa maisemakuvaa tai heikennä oleellisesti kohteiden arvoa tai luonnetta. Maisemallisesti tärkeissä kohteissa (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) hanke muuttaa maiseman luonnetta tuulivoimahanke suunnassa. VE 1 ja VE 2 maisemavaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittäviksi. VE Posio muodostaa maisemaan uuden avoimen maastokäytävän alueelle, jossa on vähän muuta rakennettua ympäristöä. VE Ruka sijoittuu osittain maakunnallisesti merkittäväksi ehdotetulle Kitkan järvialueelle, tosin siellä se myötäilee olemassa olevia maastoaukkoja tai muita rakennettuja ympäristöjä. Vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta muinaisjäänneisiin.

Rakennusaikana liikenteen sujuvuudelle aiheutuu haittaa. Rakennusaikainen liikenne aiheuttaa myös päästöjä, ääntä sekä melua. Vaikutukset liikenteeseen ovat tuulivoimahanke vaihtoehdoissa vähäisiä kielteisiä, mutta kuitenkin lievempiä VE 2:ssa kuin VE 1:ssä. Sähkönsiirtolinjojen rakentaminen ja purkamisen aiheuttama haitta liikenteelle on tilapäinen.

Hanke ei haittaa merkittävästi puolustusvoimien aluevalvontaa eikä Ilmatieteen laitoksen säätutkia. Hankealueen lähistöllä on mobiiliverkon katvealueita, joiden tuntumassa esiintyvät häiriöt voivat lisääntyä. Vaikutuksia TV-signaaliin voi ilmetä lähinnä hankealueen pohjois- ja länsipuolella. Vaikutusten arvioinnit ovat alustavia ja täsmentyvät kaavoituksen yhteydessä lausuntojen myötä.

Hankealue sijoittuu Tolvan paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle ja laidunkiertoreitit kulkevat hankealueen lävitse. Hankealueen pohjoisosa on tärkeä vasomisalue. Hanke vähentää hyvien laidunmaiden määrää ja voi vaikuttaa porojen laidunkiertoreitteihin. Porot voivat ajautua alueille, missä aiheuttavat enemmän haittaa eivätkä saa yhtä laadukasta ravintoa. Poronhoitotyöt voivat lisääntyä ja porotalouden kannattavuus heikentyä. VE 1 ja VE 2 vaikutus poronhoitoon on merkittävä kielteinen. VE Posio sijoittuu suurelta osin muokkaamattomille laidunalueille. VE Ruka sijoittuu monelta osin olemassa oleviin maastoaukkoihin ja osin Ala-Kitkan paliskunnan alueelle.

Hanke sijoittuu metsäalueelle, jolla on jonkin verran virkistyskäyttöä. Hankkeen toteuttaminen ei estä virkistyskäyttöä tai matkailua alueella, mutta tuulivoimalat saattavat häiritä alueella liikkuvia. Hanke muuttaa alueen erämaista identiteettiä ja tärkeiden, nykytilassa rauhallisten luontokohteiden (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) luonnetta rakennetummaksi. Hanke muuttaa kohtalaisesti han-

kealueen läheisyydessä asuvien ihmisten jokapäiväistä elinympäristöä maisemavaikutusten kautta. Vaihtoehdolla VE 1 ja VE 2 on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinojen harjoittamiseen ja matkailuun. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikutusten merkittävyys on kuvattu tiivistettynä oheisessa taulukossa (Taulukko 1).

*Taulukko 1. Vaikutusten merkittävyyden vertailu vaihtoehdoittain.*

Vaikutuksen merkittävyys	VE 1	VE 2	VE Posio	VE Ruka
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	-	-	-
Luonnonvarojen hyödyntäminen	+	+	-	-
Ilmasto ja ilmanlaatu	+++	+++	+	+
Melu	--	-	0	0
Varjostus	-	-	0	0
Maa- ja kallioperä	-	-	0	0
Pohjavesi	-	-	-	-
Pintavedet ja kalasto	-	-	-	-
Luonnonsuojelualueet	-	-	--	0
Kasvillisuus ja luontotyytit	--	--	-	-
Pesimälinnusto	--	--	--	--
Muuttolinnusto	-	-	0	0
Muut eläimet	-	-	-	-
Ekologiset kokonaisuudet	--	--	Ei arvioitu	Ei arvioitu
Maisema ja kulttuuriperintö	---	---	-- (-)	--
Muinaisjännökset	0	0	0	0
Liikenne	-	-	0	0
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	-	-	0	0
Poronhoito	---	---	--	-
Ihmiset ja yhteiskunta	--	--	-	-

Tuulivoimahankevaihtoehtojen voimalamäärä eroaa 16 kappaleella, mikä aiheuttaa myös ympäristövaikutuksiin pääsääntöisesti hienoisia eroja. Hankevaihtoehdot sijoittuvat kuitenkin samalle alueelle ja kummatkin hankevaihtoehdot on selvitysten perusteella optimoitu siten, että ympäristövaikutuksia pyritään välttämään. Näin ollen eri hankevaihtoehtojen välisten ympäristövaikutusten erot jäävät varsin vähäisiksi. Eroavaisuudet aiheutuvat mm. siitä, että lähimpään loma-asuntoon on VE 2:ssa pidempi matka kuin VE 1:ssä, tiestöä rakennetaan vähemmän ja rakennusvaiheessa on vähemmän liikennettä. Ainoastaan melun suhteen ilmeni merkittävyydenluokan eroavaisuus, sillä vaihtoehdossa 1 melun vaikutusalueelle sijoittuu vapaa-ajan asunto, mutta ei vaihtoehdossa 2.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla on vain muutaman kilometrin pituusero, mutta reitit sijoittuvat eri suunnille minkä seurauksena vaihtoehtojen ympäristövaikutuksille muodostuu eroja. VE Posio sijoittuu pitkälti metsäalueelle ja Riisitunturin kansallispuiston laitamille. VE Ruka sijoittuu niin ikään pitkälti metsäalueelle, mutta sen varrella on myös maaseutumaista asutusta, tie, olemassa oleva voimajohto ja vesistöylitys olemassa olevan voimajohdon rinnalla. VE Rukan itäosa sijoittuu maisemallisesti arvokkaaseen ympäristöön, joka tosin on ihmisen muokkaamaa ympäristöä linjauksen läheisyydessä. Merkittävyydenluokaltaan reittivaihtoehtojen toisistaan eroavat vaikutustyytit ovat vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä poronhoitoon.

#### Jätteet ja päästöt

Tuulivoimahanke ja sähkönsiirron suunnittelussa ja käyttövaiheessa ei synny jätteitä. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa maa-ainesten ottoalueille. Toiminnan lopettamisen jälkeen valtaosa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen osista uudelleenkäytetään tai kierrätetään. Energiakäyttöön voi päätyä lähinnä voimaloiden lapoja ja kestopuisia sähkönsiirtopylväitä. Tuulivoimaloiden perustukset ja maakaapelit jätetään paikoilleen tai poistetaan vain osittain, sillä niiden purkamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat suuremmat kuin paikalleen jättämisen. Päästöjä pintavesiin voi syntyä vähäisissä määrin rakentamisvaiheessa. Hankkeella on kasvihuonekaasuja vähentävä vaikutus.

### Ympäristöonnettomuudet

Lähtökohtaisesti Maaningan tuulivoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuus- tai ympäristöonnettomuusriskin (esim. öljyvuoto). Louhinnan öljyvuotoriskit liittyvät louhinnassa käytettävään koneistoon. Koneiden rikkoontuessa voi ympäristöön valua öljyä tai polttoaineita. Tulipalot ja voimalan rikkoutuminen voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai metsäpalon. Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään tai vesistöihin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostuisi laajamittaisiksi.

### Hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvutukseen saakka. Selvitysten perusteella ei ole noussut esiin sellaisia seikkoja, jotka väistämättä hankkeen toteuttamisen estäisivät. Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta voivat rajoittaa esimerkiksi poronhoitoon liittyvät seikat ja maisemavaikutukset. VE Posion toteuttamiskelpoisuuteen voi vaikuttaa myös Riisitunturin laajennussuunnitelma.

### Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liittyvät maisemaan ja poronhoitoon. Maisemavaikutusten lieventämiseen parhaat keinot liittyvät lentoestevalojen valintaan ja tutkaohjaukseen. Sähkönsiirron maisemavaikutuksia voitaisiin lieventää suunnittelemalla reitti lähemmäs olemassa olevia muokattuja rakenteita sekä pylvästyypin valinnalla. Poronhoitoon liittyvää haittaa voitaisiin pienentää vähentämällä voimaloiden määrää, rakennustöiden ajoittamisella sekä korvausmenettelyin ja hankkeesta vastaavan sitouttamisella uusien suojarakenteiden rakentamiseen ja ylläpitämiseen. Luonnonympäristöön liittyviä haittoja voidaan vähentää siirtämällä muutamia turbiineja ja tielinjauksia.

### Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ennen toiminnan aloittamista ja rakennusaikana vaikutuksia ehkäistään mm. tuulivoimalan toimittajan suorittamin melupäästömittauksin, veden laadun seurannalla ja hankkimalla tiedonsiirtoon liittyvät lausunnot. Toiminnan aikaista seurantaa ehdotetaan toteutettavan porojen GPS-seurantana, päiväpetolintujen pesintämenestyksen seurantana sekä Riisitunturin käyttäjäkyselyllä.

## SISÄLTÖ

KUUSAMON MAANINGAN TUULIVOIMAHANKE .....	1
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS .....	1
ESIPUHE .....	III
TIIVISTELMÄ .....	VII
SISÄLTÖ .....	XIV
1 JOHDANTO .....	1
1.1 Hankkeen yleiskuvaus .....	1
1.2 Hankkeesta vastaava .....	1
1.3 Alueen yleiskuvaus .....	2
1.4 Tuulisuus .....	4
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....	6
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen .....	6
2.2 Arviointiohjelmavaihe .....	7
2.3 Arviointiselostusvaihe .....	17
2.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä .....	18
2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen .....	21
2.6 YVA-menettelyn aikataulu .....	21
3 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT .....	23
3.1 Arvioidujen vaihtoehtojen muodostaminen .....	23
3.2 Arvioidut vaihtoehdot .....	23
3.3 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen .....	26
4 MAANINGAN TUULIVOIMAHANKE .....	29
4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet .....	29
4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu .....	30
4.3 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet .....	30
4.4 Hankkeen tekninen kuvaus .....	31
4.5 Huolto ja ylläpito .....	36
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT .....	38
5.1 Suunnitelmista ja luvista .....	38
5.2 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat .....	38
5.3 Muut mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat ja luvat .....	40
6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS .....	43
6.1 Arvioidut ympäristövaikutukset .....	43
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset .....	43
6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue .....	43
6.4 Käytetty aineisto ja lähtötiedot .....	45
6.5 Laaditut selvitykset .....	45
6.6 Vaikutusten ajoittuminen .....	46
6.7 Vaikutusten merkittävyyden määrittely .....	46
6.8 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät .....	50
6.9 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät .....	50
7 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE .....	51
7.1 Yhdyskuntarakenne .....	51
7.2 Maankäyttö .....	51
7.3 Maankäyttösuunnitelmat .....	52
7.4 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön .....	71
7.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	76
7.6 Arvioinnin epävarmuustekijät .....	76
7.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	76
8 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....	78
8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	78
8.2 Maa- ja kiviainekset .....	78
8.3 Kaivostoiminta, malmit ja mineraalit .....	79
8.4 Polttoaineet .....	80
8.5 Metsätalous .....	81
8.6 Jätteet ja kierrätys .....	81
8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	82
8.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	82

8.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	83
8.10	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	83
9	<b>ILMASTO JA ILMANLAATU</b> .....	84
9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	84
9.2	Nykytila .....	84
9.3	Ilmastovaikutukset .....	85
9.4	Vaikutukset ilmanlaatuun.....	87
9.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	87
9.6	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	88
10	<b>MELU</b> .....	89
10.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	89
10.2	Äänimaiseman nykytilanteen kuvaus.....	90
10.3	Hankkeen vaikutukset ääniolosuhteisiin.....	91
10.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	96
10.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	96
10.6	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	96
11	<b>VARJON VILKKUMINEN</b> .....	97
11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	97
11.2	Varjostusvaikutukset.....	98
11.3	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	100
11.4	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	100
11.5	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	100
12	<b>LUONNONOLOL</b> .....	101
12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	101
12.2	Maa- ja kallioperä sekä topografia .....	101
12.3	Pohjavesi .....	105
12.4	Pintavedet ja kalasto .....	108
12.5	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	112
12.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	113
12.7	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	113
13	<b>LUONNONSUOJELUALUEET</b> .....	114
13.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	114
13.2	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet .....	114
13.3	Vaikutukset suojelualueisiin .....	116
13.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	123
13.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	123
13.6	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	123
14	<b>KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT</b> .....	125
14.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	125
14.2	Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila.....	125
14.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin .....	134
14.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	140
14.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	140
14.6	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	140
15	<b>LINNUSTO</b> .....	141
15.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	141
15.2	Laaditut selvitykset .....	144
15.3	Vaikutukset linnustoon.....	147
15.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	154
15.5	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	154
15.6	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	154
16	<b>MUU ELÄIMISTÖ</b> .....	156
16.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	156
16.2	Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto.....	156
16.3	Riistalajisto ja metsästys.....	160
16.4	Vaikutukset eläimistöön.....	162
16.5	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	169
16.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	169
16.7	Yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu.....	170
17	<b>EKOLOGISET KOKONAISUUDET</b> .....	171
17.1	Lähtötiedot ja selvitykset.....	171

17.2	Nykytila .....	171
17.3	Vaikutukset ekologisiin kokonaisuuksiin .....	173
17.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	177
17.5	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	177
17.6	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	178
18	<b>MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ .....</b>	<b>179</b>
18.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	179
18.2	Vaikutusmekanismit .....	181
18.3	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet ja nykytilanne .....	182
18.4	Näkemäsalueanalyysin tulokset .....	191
18.5	Kuvasovitteet .....	197
18.6	Hankkeen vaikutukset maisemaan .....	204
18.7	Sähkönsiirron vaikutukset .....	212
18.8	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	213
18.9	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	214
18.10	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	215
19	<b>MUINAISJÄÄNNÖKSET .....</b>	<b>217</b>
19.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	217
19.2	Arkeologisen inventoinnin tulokset .....	217
19.3	Vaikutukset muinaisjäännöksiin .....	219
19.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	219
19.5	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	220
19.6	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	220
20	<b>LIIKENNE .....</b>	<b>221</b>
20.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	221
20.2	Nykytila .....	221
20.3	Vaikutukset tie-, raide- ja lentoliikenteeseen .....	224
20.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	226
20.5	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	227
20.6	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	227
21	<b>VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT .....</b>	<b>229</b>
21.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	229
21.2	Nykytilanne ja vaikutusten arviointi .....	229
21.3	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	231
21.4	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	231
21.5	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	231
22	<b>PORONHOITO .....</b>	<b>232</b>
22.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	232
22.2	Poronhoidon nykytilanne .....	236
22.3	Vaikutukset poronhoitoon .....	240
22.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	247
22.5	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	248
22.6	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	248
23	<b>VAIKUTUKSET IHMISIIN JA YHTEISKUNTAAN .....</b>	<b>250</b>
23.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	250
23.2	Nykytila .....	250
23.3	Asukasvuorovaikutus, osallistuminen ja media .....	253
23.4	Osallisten näkemykset .....	255
23.5	Hankkeen vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan .....	257
23.6	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen .....	264
23.7	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	264
23.8	Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu .....	264
24	<b>YLEINEN TURVALLISUUS JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ POIKKEUSTILANTEISSA .....</b>	<b>266</b>
25	<b>LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET .....</b>	<b>269</b>
26	<b>EHDOTUS SEURANTA-OHJELMAKSI .....</b>	<b>271</b>
27	<b>VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS .....</b>	<b>272</b>
27.1	Vaikutusten ajoittuminen ja alueellinen ilmeneminen .....	272
27.2	Vaihtoehtojen vertailu .....	273
27.3	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus .....	277
27.4	Hankkeen jatkosuunnittelu .....	278
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>280</b>



## LIITTEET

Liite 1. Hankevaihtoehdot ja sähkösiirron linjaus

Liite 2. Maisema- ja kulttuuriympäristön karttatarkastelu, näkemäalueanalyysien tulokset ja kuvasovitteet

Liite 3. Linnustoselvitykset sekä suurpetojen ja uhanalaisten lajien esiintyminen hankkeen vaikutusalueella (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Liite 4. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset (Sähköinen liite)

Liite 5. Arkeologiset selvitykset (Sähköinen liite)

Liite 6. Liito-oravat, viitasammakot ja lepakot (Sähköinen liite)

Liite 7. Voimajohtoalueen selvitykset (Sähköinen liite)

Liite 8. Melu- ja varjostusmallinnusraportit (Sähköinen liite)



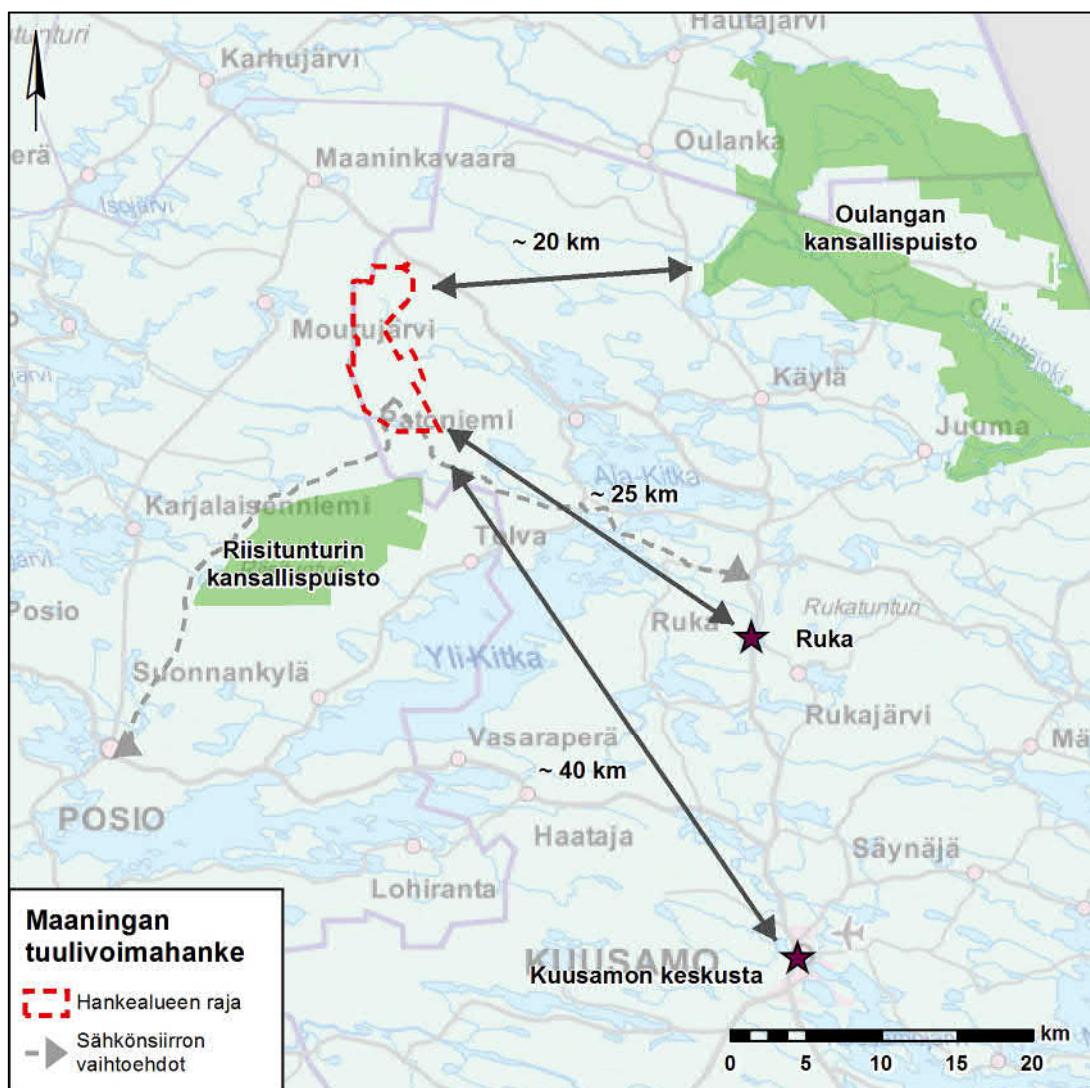
## 1 JOHDANTO

### 1.1 Hankkeen yleiskuvaus

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimahankkeen rakentamista Kuusamossa sijaitsevalle Maaningan alueelle (kuva 1). Hankealueelle on suunnitteilla enintään 61 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 3–6 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 250 m, napakorkeus enintään 170 m ja lavan pituus enintään 80 m. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdys- ja huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille, kaksi sähköasemaa ja niitä yhdistävä 110 kV ilmajohto sekä perustetaan kaksi maa-ainesten ottoaluetta rakennustöitä varten. Sähköasemilta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto sähköverkkoon.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään kuvaus hankealueen nykytilasta ja esitellään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) arvioidut vaihtoehdot sekä arvioidut ympäristövaikutukset.

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten ja vaikutusarviointien osalta.



Kuva 2. Hankealueen sijainti.

### 1.2 Hankkeesta vastaava

EPV Tuulivoima Oy on perustettu vuonna 2007 valmistelemaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaan alueella. Yhtiön omistaa sataprosenttisesti EPV Energia Oy, jonka omistajina on

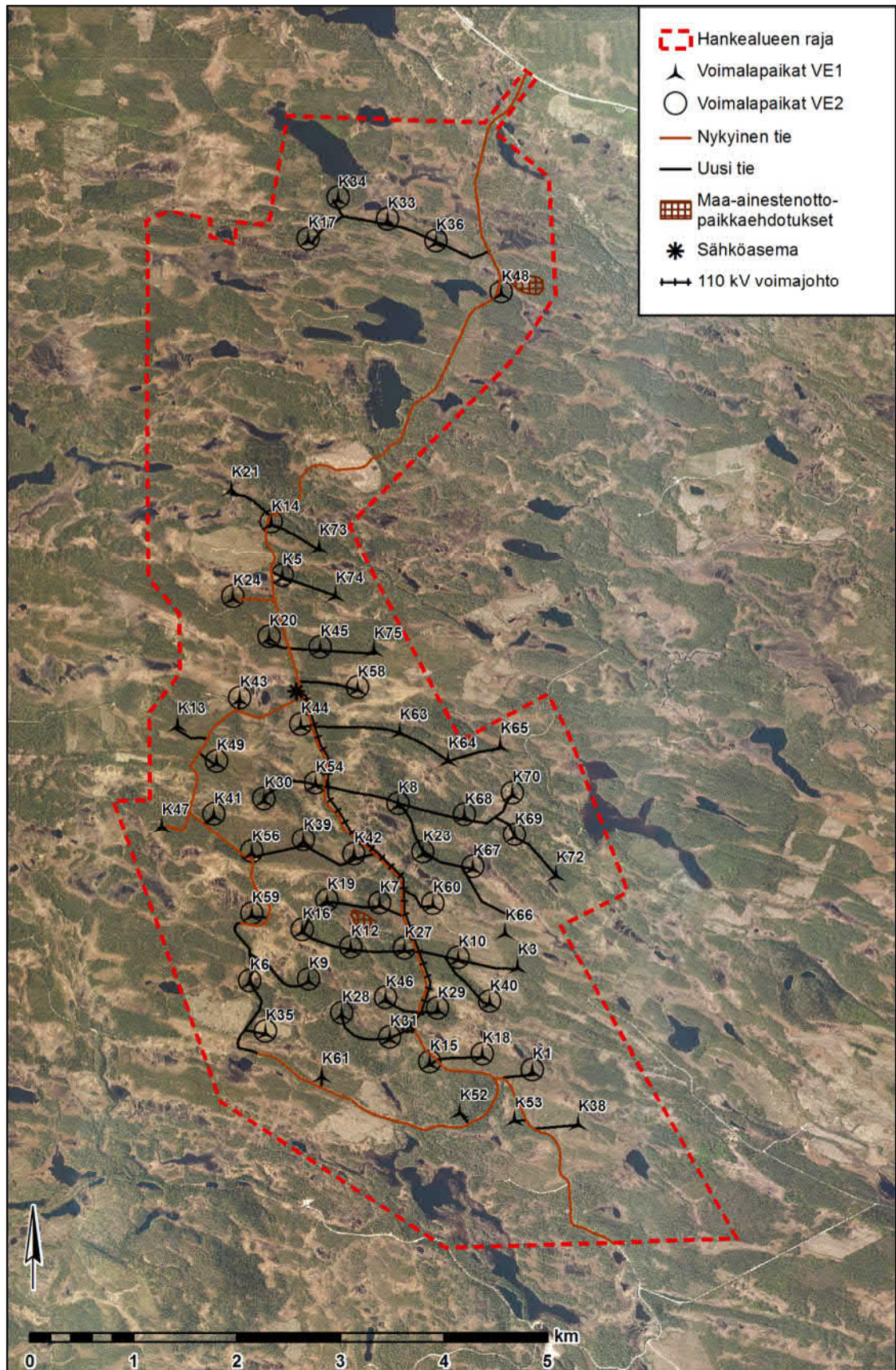
kotimaisia energiayhtiöitä. EPV Energian strategisena tavoitteena on tuotannon asteittainen kehittäminen vähäpäästöiseksi. EPV Tuulivoima Oy:llä on tällä hetkellä kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimahanketta ja yksi rakenteilla oleva hanke Pohjanmaalla. Näiden lisäksi yhtiöllä on valmisteilla kahdeksan tuulivoimahanketta.

### 1.3 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee noin 25 km etäisyydellä Posion ja noin 40 km etäisyydellä Kuusamon keskuksista. Hankealueen etäisyys Rukalle on noin 25 km. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat vähintään kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista yhtä lomarakennusta lukuunottamatta. Kuusamon asutus on sijoittunut pääosin Kuusamon ja Rukan taajama-alueille tai niiden läheisyyteen.

Hankealueen pinta-ala on noin 3700 ha. Hankealuetta hallitsee vaarojen ja turvemaiden muodostama mosaiikki. Hankealueen korkeus vaihtelee välillä 250–370 m mpy. Hankealue on laajasti metsätalouskäytössä. Metsät koostuvat lähes ainoastaan havupuista, pääpuulajina esiintyy pääasiassa mäntyä ja paikoin kuusta. Avointa maisematilaa hankealueella on lähinnä pienialaisilla soilla, hakkuu- ja maa-ainestenottoalueilla, sekä järviolueilla (Kuva 3).

Hankealueen maa-alueet ovat Kuusamon yhteismetsän sekä muutaman yksityisen maanomistajan omistuksessa. Maanvuokrasopimuksia on tehty Kuusamon yhteismetsän ja muiden maanomistajien kanssa.



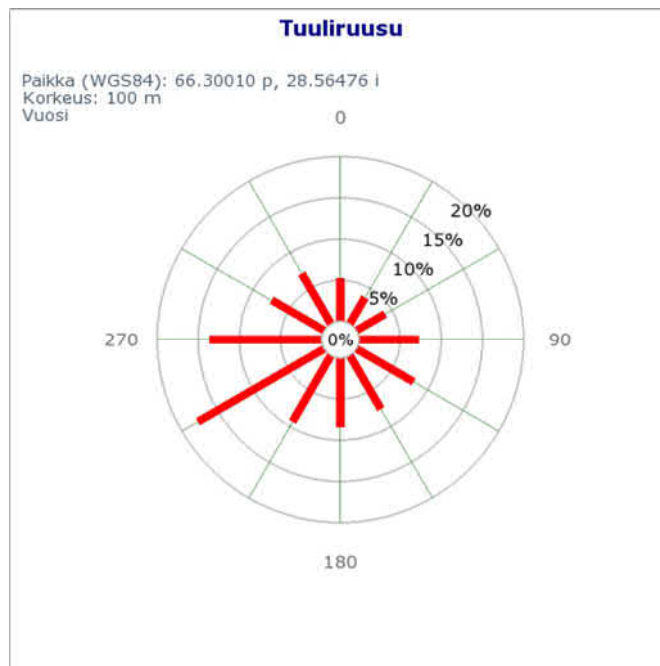
Kuva 3. Hankealueen sijainti ja hankevaihtoehdot ilmakuvalla.

## 1.4 Tuulisuus

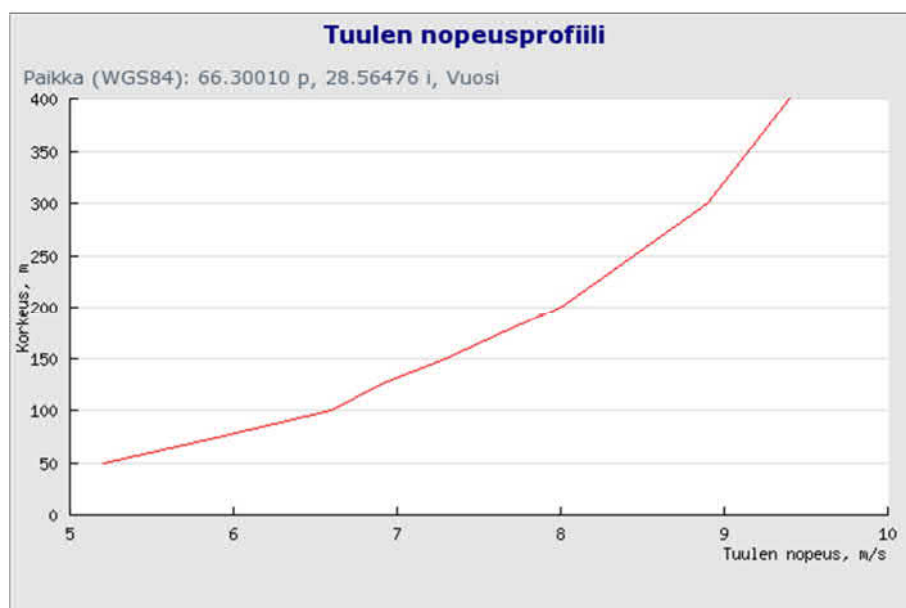
Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen ([www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi)) mukaan hankealueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. palvelun arvion mukaan 3 MW voimalalla vuosituotanto alueelta voisi olla 100 m korkeudella yli 6 000 MWh ja 200 m yli 10 000 MWh.

Hankealueen päätuulensuunta (Kuva 4) on lounaasta eli tuuli puhaltaa lounaasta kohti koillista. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa (Kuva 5). Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilan muutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella keskimääräinen tuulen nopeus on 100 m:n korkeudella n. 6,7 m/s, 200 metrin korkeudella n. 8,0 m/s ja 300 m:n korkeudella n. 8,9 m/s.

Hankealueella on mitattu tuulisuutta kesästä 2014 lähtien SODAR-laitteistolla ja tuulimittaukset 145 m korkealla mastolla aloitettiin lokakuussa 2015.



Kuva 4. Hankealueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas, 2015)



Kuva 5. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas, 2015).

Myös maakuntakaavoitukseen liittyen alueella on selvitetty aiemmin tuulivoimapotentialiaa. Tuulivoimaselvityksessä hankealue sijoittui Kuusamo pohjoisen aluekokonaisuuteen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011). Aluetta ei vielä ole merkitty maakuntakaavaan tuulivoimalle parhaiten soveltuvaksi alueeksi, mutta 3. vaihemaakuntakaavassa sellainen merkintä on mahdollinen.

## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

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

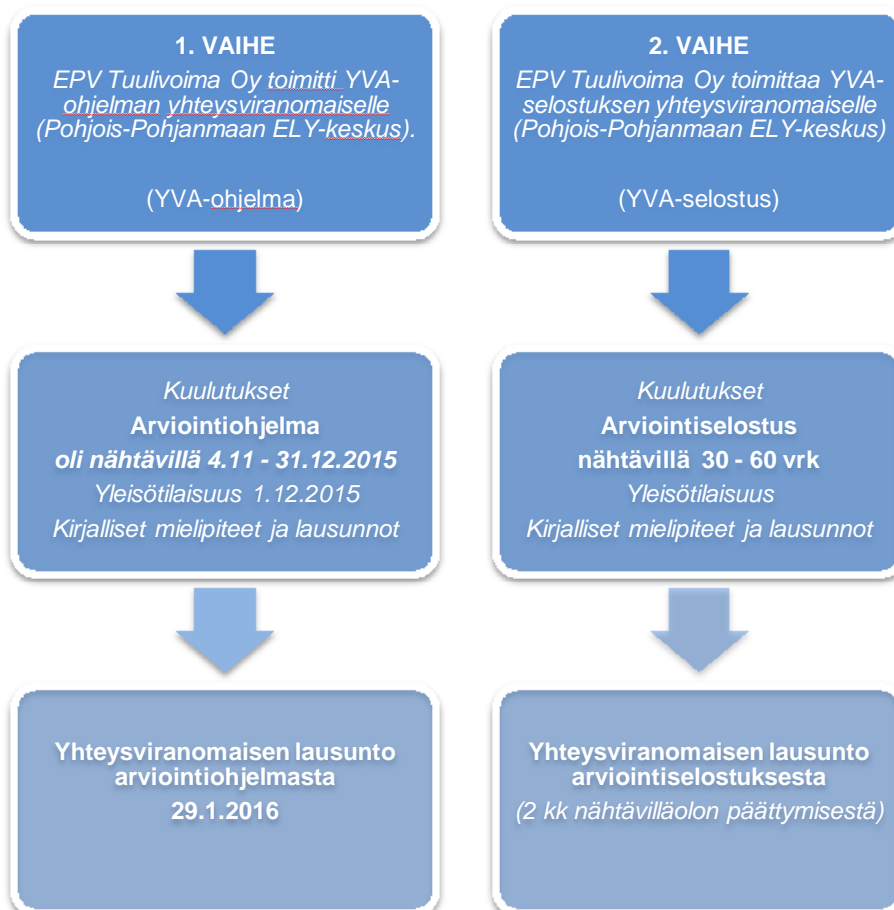
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta tehdä päätöksiä. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa hankkeen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (YVA-ohjelma) sekä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA-selostus) (Kuva 6).

Lisätietoja YVA-menettelystä ja YVA-laista on luettavissa mm. internetissä ympäristöministeriön sivuilta:

<http://www.ym.fi/fi->

[FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Ymparistovaikutusten\\_arviointia\\_koskeva\\_lainsaadanto](http://www.ym.fi/fi-)



Kuva 6. YVA-menettely koostuu kahdesta vaiheesta. YVA-ohjelmassa, menettelyn ensimmäisessä vaiheessa, laadittiin työohjelma toteutettavista selvityksistä. Menettelyn toisessa vaiheessa, YVA-selostuksessa, on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi.

### 2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin, jotka saattavat aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. Valtioneuvoston asetuksessa (6§) on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tuulivoimahankeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 kpl



tai joissa kokonaisteho on vähintään 30 megawattia. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus. Maaningan tuulivoimahanke edellytti laajuutensa vuoksi suoraan YVA-menettelyn soveltamista hankkeeseen.

YVA-lain mukaisella ympäristövaikutuksella (10.6.1994/468 2 §) tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

## 2.2 Arviointiohjelmavaihe

Maaningan YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava EPV Tuulivoima Oy toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus). Yhteysviranomaisen asetti YVA-ohjelman virallisesti nähtäville 4.11.–31.12.2015 väliseksi ajaksi. Arviointiohjelmassa esitettiin hankkeen tavoite ja tarkoitus, kuvattiin hankealueen nykytila sekä esitettiin suunnitelma, miten hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia tullaan selvittämään. Yhteysviranomaisen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 29.1.2016. Lausuntoon on liitetty arviointiohjelmaan saadut lausunnot ja mielipiteet. Lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa.

### 2.2.1 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

*Taulukko 2. YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet.*

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
<b>YHTEYSVIRANOMAINEN:</b>	
Yleistä ja hankekuvaus	
Käytettävästä voimalasta tulee esittää riittävän tarkat tiedot (mm. tornityyppi, teho, koko).	Tarkennetut tiedot luvussa 4.4.2
Arviointiselostuksessa tulee esittää suunnitelmat maa-ainestenottoalueista ja arvioida maa-ainesten oton ympäristövaikutukset riittävällä tavalla samassa yhteydessä muun ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.	Alustava suunnitelma maa-ainesten ottoon esitetään luvussa 4.4.6. Maa-ainesten oton vaikutukset arvioidaan osana hankevaihtoehtojen vaikutusarviointia.
Hankkeen vaihtoehdot ja vaihtoehtojen vertailu	
Voimaloiden määrää ja sijoittelua sekä sähkönsiirron linjausta on perusteltua muuttaa, mikäli vaikutusten arviointi ja siitä saatu palaute antavat siihen aihetta.	Kumpaakin hankevaihtoehtoa on pienennetty ja päivitetty ohjelmavaiheen jälkeen selvitysten perusteella. Sähkönsiirron linjauksia on myös tarkennettu. Vaihtoehtojen muutokset on esitetty luvussa 3.3.
Vaihtoehtojen vertailusta on hyvä laatia yhteenveto sekä sanallisena että taulukkona. Vertailun johtopäätöksenä olisi perusteltua esittää myös johtopäätös vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vaikutusten merkittävyyden ja vaihtoehtojen vertailun havainnollisuuteen on syytä panostaa.	Mainitut kohdat luvussa 27. Havainnollistamiseen on kiinnitetty erityistä huomiota.
Liittäminen sähköverkkoon	
Arviointiselostuksessa tulee sähkönsiirron reittivaihtoehdot perustella ja vaikutukset arvioida riittävällä tavalla.	Sähkönsiirron reittivaihtojen valinta ja muodostaminen on perusteltu luvussa 3.1. Vaikutukset on arvioitu erikseen teemoittaisissa luvuissa.
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	
Arviointiselostuksessa on syytä päivittää hanke- ja kaavoitustilanne.	Päivitetyt tiedot kaavoituksen osalta esitetään luvussa 7.3.2. ja hankkeiden osalta luvussa 25.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset	
Voimajohdon tekeminen valtavyölyän ali on vesilain 3 luvun 3 m mukaan aina luvanvarainen vesitaloushanke.	Tietoja tarkennettu luvussa 5.3
Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon Puolustusvoimien lausunnossaan esittämät asiat.	Tietoja tarkennettu lausunnon mukaan lukuihin 5.2 ja 7.
Vaikutusalueen raja	
Vaikutusten arvioinnissa on tarpeen mukaan huomioitava vaikutusten ulottuminen Posioon ja muihin naapurikuntiin. Maisemavaikutusten osalta on tärkeää tuoda esiin selkeästi alue, jossa tuulivoimalat näkyisivät.	Vaikutusalueet esitetty luvussa 6.3. Naapurikunnat huomioitu esitetyn mukaisesti. Näkymäalueet esitetty luvussa 18.4.
Vaikutusten arviointi	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015.	Tiedot tarkistettu lukuun 7.3.2
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	
Eri tahojen suhtautumista hankkeeseen on tärkeä selvittää, ottaen huomioon hankkeen koko vaikutusalue.	Suhtautumista hankkeeseen käsitellään luvussa 23.
Metsästäjiä ja muita alueen toimijoita ja virkistyskäyttäjiä on syytä kuulla ja harkinnan mukaan haastatella tai järjestää tapaamisia.	Hankkeen riistaselvitys tehtiin metsästyseurojen ryhmähaastatteluna ja elinkeinot ja matkailu -alan toimijoille järjestettiin teemahaastatteluja. Asukaskyselyssä tiedusteltiin alueen virkistyskäytöstä. Ks. Luku 23.
Selostusvaiheen yleisötilaisuus olisi perusteltua järjestää Kuusamon lisäksi myös Posiolla.	Toinen yleisötilaisuus järjestetään Posiolla.
Elinkeino toiminta	
Arviointiselostuksessa on arvioitava hankkeen vaikutuksia matkailuun. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota luontomatkailun ja matkailuyritysten vetovoimatekijöihin ja niiden mahdolliseen muutokseen tuulipuiston toteutuessa. Arvioinnissa on huomioitava kesä-, syys- ja talvimatkailu.	Tarkasteltu luvussa 23.
Yhteysviranomaisen pitää hyvänä elinkeinoharjoittajien kuulemista. Asukaskyselyn sijaan olisi parempi haastatella tai järjestää heille oma kysely.	Elinkeinoharjoittajille ja matkailualan toimijoita haastasteltiin. Ks. Luku 23.
Poronhoito	
Hankkeen suunnittelussa on pyrittävä siihen, että poronhoitoelinkeinoä häiritään mahdollisimman vähän.	Paliskuntien edustajat ovat osallistuneet hankkeen varhaisessa vaiheessa porotalousneuvotteluihin ja seurantar ryhmään, jolloin näkemykset voidaan parhaiten huomioida suunnittelun edetessä. Poronhoidon vaikutuksia tarkasteltu luvussa 22.
Terveys	
Terveysvaikutusten arvioinnissa on huomioitava ainakin voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ja melu.	Tarkasteltu luvussa 23.
Melu	
Hankkeen melumallinnus ja raportointi tulee tehdä mainittujen ohjeistusten mukaisesti. Mallinnustarkastelun tulee perustua tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun.	Ohjeistuksia noudatetaan siltä osin kuin mahdollista. Kuitenkaan takuuarvoja ei ole saatavilla YVA-tarkastelussa käytettävälle hypoteettiselle voimalalle. Vestas V126-voimalalla, jota käytetään mallinnuksen pohjana, kuitenkin on takuuarvot, joita käytettiin laskennassa. Ylärajatarkastelun tulkitaan tarkoittavan tässä sitä, että mallinuksissa ei käytetä vaimennuksia.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
Varjon vilkkuminen	
Varjostusvaikutuksia on hyvä verrata Ruotsissa käytössä oleviin kahdeksan tunnin ohjearvoihin.	Vertailu toteutettu Ruotsin ohjearvoihin. Ks. Luku 11.
Lentoestovalot	
Yhteysviranomaisen katsoo, että lentoestevaloja on hyvä arvioida myös viihtyvyyteen vaikuttavana tekijänä.	Lentoestevalojen vaikutusta on tarkasteltu maisemavaikutusten kannalta luvussa 18. Maiseman muutosta, mukaan lukien lentoestevalojen vaikutus, on tarkasteltu viihtyvyyden kannalta luvussa 23.5.2.
Lentoestevalojen osalta on syytä ottaa huomioon Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín uusiin ohjeistukseen.	Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana on, että hankkeessa hyödynnetään Trafín ohjeistuksen mukaista lentoestevalaistusta. Ks. luku 4.4.3.
Liikenne	
Arviointia tulee tämentää siten, että mikäli kuljetuksissa on havaittavissa selkeitä huippuja, tulee huippuaikojen liikennemäärät esittää erikseen.	Huiput ja niiden liikennemäärät saadaan selville vasta rakentamisaikataulun tarkennuttua. Huippuaikojen liikennemääriä ei voida tarkastella vielä YVA-vaiheessa.
Selostuksessa tulee tarkastella hankkeen edellyttämän liikenteen aiheuttamaa melua, päästöjä sekä tärinää.	Tarkastellaan luvuissa 10.3.3 ja 20.3.2
Mikäli hankkeesta johtuen alueen maantieverkkoa on tarpeen parantaa, hankkeesta vastaavan tulisi osallistua parantamisen aiheuttamiin kustannuksiin. Hakijan tulee hyvissä ajoin informoida ELY-keskusta hankkeen toteuttamisesta sekä sopia suunnittelu- ja kustannusvastuiden jakamisesta ELY-keskuksen kanssa.	Hankkeesta vastaava on myöhemmässä suunnittelun vaiheessa yhteydessä ELY-keskukseen asian tiimoilta.
Maisema ja kulttuuriperintö	
Maisemallisia vaikutuksia erityisesti Riisitunturin kansallispuistoon laajennuksineen sekä muille hankealueella ympäröiville suojelualueille, maisemallisesti arvokkaille alueille ja kylille tulee arvioida perusteellisesti, kuvasovitteita hyödyntäen ja esittää mahdollisuuksien mukaan haittavaikutusten lieventämiseen.	Maisemavaikutusta on tarkasteltu Riisitunturin kansallispuiston alueelle ja Metsähallituksen suunnitteleman kansallispuiston laajennusosalle, kyliin ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaisiin kohteisiin luvussa 18. Maisemavaikutuksia ei arvioida muille luonnonsuojelualueille kuin kansallispuistoille. Vaikutukset suojelualueisiin on arvioitu erikseen suojelualueiden perusteella luvussa 13.
Arvioitaessa vaikutuksia maisemaan ja tehtäessä mallinnuskarttoja on syytä kiinnittää huomiota karttojen mittakaavaan ja mahdollisimman selvään esitystapaan. Etenkin Riisitunturin ja Kitkajärven osalta on tärkeä tehdä hyvät kuvasovitteet normaaliobjektiivilla käyttäen. Maisemavaikutusten arvioinnin tulee kattaa muidenkin järvien rannat ja Mourujärven, Tolvan ja Maaninkavaaran kylät.	Huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa. Näkyvyyskartat esitetään tekstikuvan lisäksi erillisinä A3-liitteinä (Ilite 2). Kuvasovitteita laatiessa on käytetty suositusten mukaisesti normaaliobjektiivilla polttovälillä 50 mm myös panoraamakuvissa.
Kasvillisuus ja luontotyypit	
Luontotyyppisiin, lajistoon ja luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjana tulee olla kattavat maastossa tehdyt kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä siten, että erityisesti hankealueen monipuolinen suoluonto sekä pienvedet huomioidaan ekologisena kokonaisuutena. Maastonselvityksiä tulee tämän vuoksi tarvittaessa tarkentaa ja täydentää. Periaatteena selvityksissä tulee olla yksittäisten voimalapaikkojen tai tielinjausten selvitysten sijaan alueen tarkastelu elinympäristökokonaisuuksina esim. soiden ja pienvesikohteiden valuma-alueet huomioiden. Purojen ja muiden pienvesikohteiden ohella huomiota maastotöissä, selvityksissä ja arvioinneissa tulee kiinnittää lähteisiin sekä muihin pohjavesivaikutteisiin luontotyyppisiin ja arvioida hankkeen vaikutuksia	Selostukseen on laadittu oma lukunsa 17 Ekologisten kokonaisuuksien tarkastelu, jossa niitä on tarkasteltu suoluonnon ja pienvesien näkökulmasta. Hankealueelle laadittiin pienvaluma-aluejako, jonka perusteella maastonselvityksiä täydennettiin kesällä 2016 tarkastelua varten. Lisäksi hankealueella kartoitettiin pohjaveden purkautumispaikkoja. Mainittujen ekologisten kokonaisuuksien lisäksi hankealueelta on tunnistettu linnuston kannalta arvokkaita biotooppeja (luku 15) ja luonnonympäristön kannalta arvokkaita kokonaisuuksia, joita luonnehtii luonnontilainen yhtenäisyys (luku 14).

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
niiden vesitalouteen sekä lajistoon. Kappaleen 20.3 mukaan alueella on pohjaveden purkautumispaikkoja, joita ei ole maastossa tarkistettu. Pohjaveteen vaikuttavilla toimilla voi olla kasvillisuuteen, luontotyypeihin tai lajistoon heijastuvia vaikutuksia ja asia tulee selvittää arviointiselostuksessa. Lajistollisten arvojen selvitysten osalta tarkastelun lähtökohtana tulee olla hankealueen ekologiset kokonaisuudet ja arviointiselostuksen vaikutustarkastelussa tämä tulee tuoda esiin.	
Myös olemassa olevien teiden parantamistoimet tulee huomioida selvityksissä ja arvioinneissa. Luonnontilaisten purojen sekä soiden ylityksiä hankkeeseen liittyy paljon, ja näiden vaikutuksia luontotyypeihin sekä lajistoon tulee tarkastella huolellisesti ja arviot perustellen.	Vaikutuksia puroihin ja noroihin sekä kalastoon on arvioitu luvussa 12.4. Vaikutuksia suoluontoon ja pintavesiin liittyviin luontotyypeihin ja ekologisii kokonaisuuksiin on arvioitu luvuissa 14 ja 17.
Ohjelman tekstin perusteella jää epäselvyyttä siitä, millä laajuudella kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty.	Selvitysten laajuus ja menetelmät kuvattu luvussa 14.1.1. ja tarkemmin erillisessä selvityksessä, joka on liitteenä 4.
<b>Pesimälinnusto</b>	
Kartoituslaskenta on linjalaskentaa parempi menetelmä, kun arvioidaan voimaloiden vaikutusalueen pesimälinnustoa esitetyssä laajuudessa. Inventointiin varattu 10 työpäivää ei näyttäisi riittävän.	Pesimälinnustoselvitykset toteutettiin kartoituslaskentana. Pesimälinnustoselvitystä tehtiin yhteensä 10 päivää, mutta varsinaisen pesimälinnustoselvityksen lisäksi alueen pesimälinnustosta saatiin paljon tietoa muidenkin maastoselvitysten aikana. Kaikkiaan maastossa liikuttiin syksyn 2015 ja kevään–kesän 2016 aikana noin 45 päivää.
Kartoituksissa tulee pyrkiä selvittämään kanalintujen lisäksi mahdollisimman tarkkaan hankealueen kookkaat ja törmäysriskialttiit petolintulajit sekä mahdolliset vanhan metsän lajit sekä hankkeen vaikutukset niihin. Selvityksissä on perusteltua panostaa erityisesti harvalukuisten, uhanalaisten ja muiden suojelun arvoisten lajien esiintymiin. Linnustoselvityksiin käytetty aika, menetelmät ja selvitysten kohteet tulee raportoida selkeästi. Tarkemmat tiedot petolintujen pesäpaikoista sekä metson ja teeren soidinpaikoista tulee rajata ainoastaan viranomaiskäyttöön, mutta muuten tulokset olisi hyvä esittää kartoilla ja kuvilla.	Kanalintujen soidinpaikkaselvitys ja petolintujen reviiiselvitykset toteutettiin erikseen. Selvitykset toteutettiin mainitut painotukset huomioiden. Selvitysmenetelmät on kuvattu lyhyesti luvussa 15 ja tarkemmin erillisraporteissa.
Hankealueella ja sen ympäristössä pesivien suurten petolintujen liikkeitä tulee selvittää.	Suurten petolintujen reviireja on paikannettu ja liikkumista hankealueella selvitetty, ks. luku 15.2.3.
Sähkönsiirtovaihtoehtojen pesimälinnustoselvityksen menetelmä- ja kattavuustiedot on tarkennettava arviointiselostuksessa.	Tarkennettu luvussa 15.2.1.
Syys- ja kevätmuuton tarkkailuun esitetty havainnointipäivien määrä on melko vähäinen eikä sillä saatavan otoksen perusteella pystytä todennäköisesti arvioimaan riittävällä tavalla hankkeen vaikutuksia alueen kautta muuttaviin lintulajeihin ja populaatioihin.	Syysmuuttoa tarkkailtiin Maaninkavaarassa viitenä päivänä ja kevätmuuttoa 20 päivänä. Tarkkailujen kesto on varsin kattava ottaen huomioon, että hankealue ei sijaitse muuttolintujen suhteen keskeisellä paikalla.
<b>Luontodirektiivin liitteen IV a tarkoittamat lajit</b>	
Liito-oravan osalta selvityksiä ja vaikutusarviointia tulee tarkentaa.	Liito-oravien esiintymisestä on laadittu kenttäselvitykset hankealueella ja sähkönsiirtolinjoilla. Ks. Luku 16 Muu eläimistö.
Ohjelmassa esitettyjen tietojen mukaan alueelle sijoittuu viitasammakon elinympäristöjä, joten asianmukainen viitasammakkoselvitys tulee laatia soveliaaseen selvitysaikaan keväällä, esittää tulokset arviointiselostuksessa ja arvioida hankkeen vaikutuksia lajin elinympäristöihin. Arvioinnissa tulee huomioida,	Viitasammakkoselvitys toteutettiin keväällä 2016. Vaikutukset arvioitiin vesitalouden muutokset huomioiden. Ks. Luku 16 Muu eläimistö.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
että haitallisia vaikutuksia elinympäristöihin voi aiheutua myös varsinaisten rakennuspaikkojen ulkopuolella esim. soiden vesitalouden muuttuessa, eivätkä vaikutukset näin ajoitu välttämättä vain rakentamisvaiheeseen ja pelkästään rakentamispaikoille.	
Lepakkolajit ovat myös luontodirektiivin liitteen IV ns. tiukkaa suojelua edellyttäviä lajeja, joiden esiintymisestä ja hankkeen vaikutuksista tulee olla riittävästi selvillä. Hankkeessa tulee selvityksin riittävällä tavalla sulkea pois kielletyt haittavaikutukset.	Lepakkoselvitys toteutettu kesällä 2016. Ks. Luku 16 Muu eläimistö.
Hankkeen yhteydessä olisi suositeltavaa selvittää mahdollinen raakkujen esiintyminen hankealueen lajille soveliaissa puroissa sekä arvioida hankkeen vaikutukset lajin tilaan ja suojelutasoon. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella ja arvioida hankkeen vaikutuksia purojen vedenlaatuun sekä mahdollisiin esille tuleviin lajiesiintymiin sekä esittää suunnitelmat vaikutusten lieventämiseksi	Vaikutuksia raakkuihin tarkastellaan olemassa olevan tiedon perusteella. Ks. Luku 16 Muu eläimistö. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamat pienvesien tilan muutokset, ks. Luku 12.4.
Alueen joissa ja puroissa esiintyy alueella tehtyjen PuKulnKo-hankkeen (Koillismaalla alkanut purojen kunnostus ja inventointihanke) inventointien perusteella mm. taimenta, lisäksi kohteet ovat olosuhteiltaan soveliaita myös jokihelmisimpukan eli raakun esiintymiselle.	Inventoinnit on hankittu vaikutusten arvioinnin lähtötiedoiksi.
<b>Muu eläimistö</b>	
Hankealueen elinympäristömuutosten vaikutukset suurpetoihin ja saukkoon tulee esittää arviointiselostuksessa.	Tarkastellaan luvussa 16 Muu eläimistö.
<b>Natura-alueet ja muut suojelualueet</b>	
Natura-alueiden osalta vaikutuksia tulee tarkastella erityisesti läheiseen Riisitunturin kansallispuistoon. Keskeistä on ottaa huomioon, että Riisitunturin kansallispuiston Natura-alueen kahden osan väliin sijoittuva alue on Metsähallituksen luontopalveluiden hallinnassa olevaa aluetta, joka on tarkoitus liittää kokonaisuudessaan Riisitunturin kansallispuistoon. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella ja arvioida hankkeen vaikutuksia ja riskejä myös Riisitunturin Natura-alueen laajennusosan luontotyypeille. Hankealueelta on hydrologinen yhteys Natura-alueelle Salmijoen ja se sivujokien välityksellä.	Tarkastellaan luvussa 13 Luonnonsuojelualueet. Laajennusosan luontotyyppitiedot on pyydetty Metsähallitukselta. Salmijoen ja sen sivujoen vaikutusten arviointiin kiinnitettiin erityistä huomiota pintavesiosiossa, mitä hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa.
Natura-alueiden osalta Natura-arviointivelvollisuuden tarkastelu on tehty hyvin yleisellä tasolla ja tarkastelun johtopäätöksiä Natura-arviointivelvollisuuden syntymättä jäämisestä ei ole perusteltu asianmukaisesti.	Tarvearvioita on tarkennettu luvussa 13.3.2.
<b>Pintavedet ja kalastus</b>	
Kalastoon kohdistuvat vaikutukset voivat olla myös pitkäkestoisia, mikäli kalojen ja muiden vesieliöiden kulkua ei rumpujen suunnittelussa ja toteutuksessa oteta riittäväällä tavalla huomioon. Huolto- ym. teiden rakentamisessa tulee pienvesien ylityksissä huomioida virtavesieliöstön vapaan liikkuvuuden turvaaminen kaikissa virtaamatilanteissa. Lisäksi jokien ja purojen rantavyöhykkeillä tulee kiinnittää huomiota suojaavan kasvillisuuden riittävään säilyttämiseen sekä kaivutöistä mahdollisesti syntyvän kuormituksen välttämiseen. Purot soveltuvat myös raakkujen elinalueiksi, mikä entisestään korostaa vesiensuojelun	Hankkeesta vastaava huomioi tämän teknisessä suunnittelussa.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
tarkkuusohjeistusta sekä esteettömyyttä.	
Vesien tilan seurantaan liittyen arviointiohjelmassa on todettu, että vesienhoidon karttapalvelussa ei ole tietoja hankealueelle sijoittuvien vesistöjen tilasta. Syväjärvellä ja Matalajärvellä hankealueen pohjoisosassa on kuitenkin vedenlaadun havaintopaikat.	Havaintopaikkojen tiedot on tarkistettu. Ne ovat poistuneet käytöstä 70-luvulla.
Turvallisuus ja onnettomuusriskit	
Arvioitava maaperään, pinta ja pohjavesiin kohdistuvat riskit, sekä vaikutuksia virkistyskäytön turvallisuuteen. Maa-ainesten oton riskit huomioitava riittävällä tarkkuudella.	Ympäristö- ja onnettomuusriskejä tarkastellaan luvussa 24.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Arviointiselostusvaiheessa tulee tarkistaa kaivoshankkeiden ja tuulivoimahankkeiden sen hetkinen tilanne ja yhteisvaikutuksia on arvioitava sen hetkisen tilanteen perusteella.	Tiedot tarkastettu ja liittyväksi hankkeeksi lisätty Sallan Portin tuulivoimahanke.
Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	
Vertailusta on hyvä laatia yhteenveto sekä sanallisenä että taulukkona. Vaikutusten merkittävyyttä on eduksi kuvata väreillä, mikä helpottaa taulukon lukemista. Vertailun johtopäätöksenä olisi perusteltua esittää myös johtopäätös vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vaikutusten merkittävyyden ja vaihtoehtojen vertailun havainnollisuuteen on syytä panostaa.	Vaihtoehtojen merkittävyyden havainnollistamiseen ja vertailuun on kiinnitetty erityistä huomiota. Ks. Luku 27. Samassa luvussa tarkastellaan vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta.
Arvioinnin epävarmuustekijät	
Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen on tuotava esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.	Esitetään kunkin käsittelykappaleen yhteydessä erillisessä alaluvussa.
Hankkeen elinkaari	
Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio komponenttien hyötykäyttömahdollisuuksista ja hankkeen mahdollisista ympäristöön jäävistä pysyvistä tai pitkäaikaisista jäljistä. Betoniperustusten sekä maakaapeleiden maahan jättämisessä on otettava huomioon, että ne ovat jätelaissa tarkoitettua jätettä, jotka on pääsääntöisesti veloitettava käytön päätyttyä kaivamaan ylös maasta. Paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua pilaantumista eikä muuta haittaa tai vaaraa terveydelle tai ympäristölle myöhemminkään.	Tarkastellaan luvussa 8.6.
Ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia	
Arviointiselostuksessa tulisi selvittää voidaanko vaikutuksia lieventää esimerkiksi jättämällä joitakin voimalapaikkoja pois, johtopylväiden ja tiestön toisenlaisella sijoittelulla.	Lieventämistoimia tarkastellaan kussakin luvussa erillisessä alaluvussa.
Ehdotus seurantaohjelmaksi	
Seurantaohjelman on tarpeen ja sen sisältö hahmottuu arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Ennalta arvioiden seurantatietoja tarvitaan erityisesti vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, poronhoitoon sekä linnustoon.	Seurantaohjelma esitetty luvussa 26.
Yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto arviointiselostuksesta	
Arviointiselostuksessa on oltava yhteenveto valtioneuvoston asetuksen (713/2006) 10 5m nojalla.	Yhteenveto esitetty selostuksen alussa.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
LAUSUNNOT:	
Lapin ELY-keskus	
Hankealueen eteläosan 12–20 tuulivoimalaa sijoittuu lähtökohtaisesti haitallisen lähelle Riisitunturin kansallispuistoa. Lapin ELY-keskus katsoo, että tuulivoimaloiden sijoitusvaihtoehdoissa tulee olla mukana myös vaihtoehto, jossa etäisyys Riisitunturin kansallispuistoon on selkeästi pidempi.	Etäisyyttä Riisitunturin kansallispuistoon on lisätty kummassakin hankevaihtoehdossa.
Voimajohtovaihtoehtojen hyvin yleispiirteinen karttaesitys jättää epävarmuuden aiottuun sijaintiin, eikä anna mahdollisuutta tarkempaan lausumiseen.	Voimajohtojen alustava tekninen suunnittelu toteutettiin keväällä 2016, jolloin linjausvaihtoehdot tarkentuivat. Tarkemmat vaihtoehdot on esitetty selostuksessa.
YVA-selostuksesta tulee ilmetä selvitys vaihtoehtojen ympäristöistä, vaihtoehtojen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä muut YVA-asetuksen 9 ja 10 §:ssä tarkoitetut asiat. Voimajohtojen tarkastelun tarkkuus tulee olla sillä yksityiskohtaisuudella kuin olisi kyse voimajohtojen omasta YVA-menettelystä.	Voimajohtolinjauksille on toteutettu selvityksiä ja vaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa. Vaikutuksen merkittävyys määritellään voimajohtojen vaihtoehdoille kuitenkin erikseen. Tarkastelu on toteutettu YVA-tasoisesti.
Tuulipuistohankkeen vaikutuksia tulee selvittää Riisitunturin ja Ala-Kitkajärven luontomatkailun ja matkailuyritysten vetovoimatekijöihin ja niiden mahdolliseen muutokseen tuulipuiston toteutuessa. Arvioinnissa on huomioitava kesä-, syksy- ja talvimatkailu.	Tarkastelu toteutettu luvussa 23.
Porotalousselvityksessä tulee esittää, miten hankkeesta vastaava lieventää rakentamisaikaisia ja toiminnan aikaisia porotalouteen kohdistuvia vaikutuksia, mitkä ovat rakentamisen ja toiminnan aikaiset poronhoidolle aiheutuvat kustannukset ja miten hankkeesta vastaava aikoo osallistua niihin. Porotalousselvityksessä tulisi tehdä myös toiminnan jälkeisen ajan arviointi, mm. laidunmenetysten pysyvyyden osalta. Toteutuneiden ja suunniteltujen maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutuksia tulee Lapin ELY-keskuksen mukaan arvioida porotalouselinkeinon osalta, sillä poronhoito vaatii laajoja laidunalueita.	Huomioitu porotalousselvityksessä ja tarkastelussa luvussa 22.
Osa arviointiohjelmassa mainituista tuulivoimaloiden todennäköisistä kuljetusreiteistä sijaitsee Lapin ELY-keskuksen toimialueella. Tämä tulee ottaa arvioinnissa tarpeellisilta osin huomioon (esim. mahdolliset liittymäluvat valtateilla/kantateilla).	Vaikutukset arvioitu myös Lapin ELY-keskuksen toimialueen puolelle. Ks. Luku 20 Liikenne.
Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää tuulivoimaloiden ryhmittelyä tärkeimmistä näkymäsuunnista, jotta voitaisiin vähentää haitallisia maisemavaikutuksia. Tärkeimpiä näkymäsuuntia ovat ainakin näkyvät Riisitunturilta ja mahdollisesti näkyvät lähimmistä kyliltä Posiolta.	Tuulivoimaloiden suunnittelussa topografialtaan ja maasto-olosuhteiltaan vaihtelevalle alueelle ryhmittelymahdollisuudet ovat rajalliset. Maisemavaikutuksia on pyritty lieventämään siirtämällä turbiineja etämmälle maisemallisesti herkistä kohteista. Lisää lieventämismahdollisuuksia pohditaan luvussa 18.8.
Erityisesti tulee selvittää 2-osaisen Natura-alueen välistä aluetta ja Riisitunturin länsipuolelta kulkevan sähkösiirtoreitin alueelta em. petolintujen soidin— ja saalistuslentoalueet satelliittiseurantaa käyttäen.	Petolintujen reviirit kartoitettiin kenttäseurantana.
Riisitunturin Natura 2000 -alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SAC-alueena (erityisten suojelutoimien alue). Tulee tarkastella suojeluperusteena olevan luontodirektiivin liitteen II lajin karhun elinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ja niiden merkittävyttä. Tällaisia vaikutuksia voisivat olla muutokset karhun liikkumisessa 2-osaisen Natura-	Vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu luvussa 16. Luontodirektiivin liitteen II lajeista Riisitunturin kansallispuiston Natura-alueella mainitaan esiintyvän karhu. Karhun osalta ei tehty arviointia, koska Suomella on jäsenneuvotteluissa sovittu poikkeukset luontodirektiivin velvoitteista euroopanmajavan, suden, karhun ja ilveksen osalta.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
alueen ympäristössä.	
Riisitunturin ohella Kitkajärven ranta-alueet ja vesialueet ovat suosittuja loma-asukkaiden ja matkailijoiden ulkoilun ja luonnon virkistyskäytön ympäristöjä, joten ihmisvaikutuksia koskevan kyselyn tulisi tavoittaa juuri näiden alueiden loma-asukkaat ja matkailijat.	Kysely lähetettiin myös osalle Kitkajärven ranta-alueen kesäasukkaista.
Lapin liitto	
YVA-ohjelmasta puuttuu kuvaus Itä-Lapin maakuntakaavan merkinnöistä ja määräyksistä, jotka tulee lisätä YVA-arviointiselostukseen. Sivulla 42 esitetty merkinnän kuvaus on virheellinen. Kuvaus tulisi muuttaa muotoon "merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin". Sivulla 42 oleva ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta voisi Lapin liiton mielestä olla laadultaan parempi.	Maakuntakaavojen merkinnät ja esittäminen tarkistettu selostukseen.
Arviointiohjelmassa on hyvin kuvattu Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan merkinnät ja määräykset, mutta merkintöihin ja määräyksiin on tullut luonnosvaiheen jälkeen muutoksia. Ajantasaiset merkinnät ja määräykset on saatavissa osoitteessa <a href="http://www.lappi.fi/lapinliitto/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava">http://www.lappi.fi/lapinliitto/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava</a>	Kaavamerkinnät ja määräykset on tarkastettu selostukseen.
Metsähallitus	
Hankealueen lounaisreunasta tulisi poistaa tuulivoimaloita, jotka vaikuttaisivat hankealueen läheisyydessä esiintyviin petolintujen reviireihin.	Lounaisreunasta on ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen poistettu turbiineja ja hankealuetta on sieltä pienennetty.
Riisitunturin kansallispuiston laajentamisen myötä linjavaihtoehto C kulkisi kansallispuiston halki ja lisäksi suojellullisesti arvokkaiden lintulajien pesien tuntumassa, joten sähkönsiirron linjavaihtoehto C tulisi hylätä.	Linjavaihtoehto C on selostuksessa muutettu VE Posioksi ja sitä on tarkennettu ja vaikutukset arvioitu. Vaihtoehtojen hylkäämisestä ja jatkosuunnittelusta päätetään hankkeen suunnittelun edetessä.
Syksyllä 2015 on havaittu uhanalaisen päiväpetolinnun lentopoikanen hankealueen tuntumassa toisaalla, jonka pesää tulee Metsähallituksen mukaan etsiä alueelta keväällä 2016.	Pesää etsittiin keväällä 2016. Selvitysten mukaan ko. linnun pesä ei ole hankealueen lähistöllä. Ks. luku 15.2.3.
Alueen uhanalaisille petolinnuille laitettaisiin lähetin/lähetimiä liikkumisen seuraamiseksi ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden rakentamisen.	Petolintujen seuranta toteutettiin maastoseurantana. Seurantaohjelmaan ehdotettiin seurantaa yhteistyössä metsähallituksen kanssa. Satelliittiseurantaa ei ehdoteta seurantaohjelmaan.
Linnustoselvitysten menetelmäkuvauksia on tarkennettava selostukseen.	Tarkennettu, ks. Luku 15.2.
Riisitunturin kansallispuisto ja Oulangan kansallispuisto ovat kokonaan luonnonsuojelualuetta, eivät osittain kuten arviointiohjelmassa todetaan.	Virhe korjattu selostukseen.
Piiloperän metsästysseura	
Hankkeessa tulisi poistaa kaikki voimalat Nurkamokummuntien pohjoispuoliselta alueelta	Nurkamokummun suunnalta on poistettu runsaasti voimaloita.
Caruna Oy	
Caruna Oy esittää, että lisäksi selvitettäisiin itäistä reittivaihtoehtoa.	Reitti on selvitetty ja tarkasteltu selostuksessa nimellä VE Ruka.



Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
Metsänhoitoyhdistys Posio ry	
Metsänhoitoyhdistys Posio ry esittää, että lyhin matka olisi Rukan Viipusjärvellä olevan voimalinjan päähän.	Reitti on selvitetty ja tarkasteltu selostuksessa nimellä VE Ruka.
<b>Puolustusvoimat</b>	
Tuulivoiman rakentamista koskevien erityistavoitteiden lisäksi tulee ottaa huomioon maanpuolustusta ja sotilasilmailua koskevat erityistavoitteet (Valtakunnalliset alueiden käyttöavoitteet: luku 4.2. toimiva aluerakenne ja luku 4.5 toimivat yhteysverkot ja energiahuolto).	Huomioitu luvussa 7.
Hankkeisiin liittyen puolustusvoimat antavat erikseen pyydettyä yleensä omat erilliset lausunnot tutkavaikutuksien tarkemmasta selvittämistarpeesta ja tuulivoimalahankkeiden hyväksyttävyydestä puolustusvoimien kannalta. Tarvittaessa hankkeista tulee tehdä tutkavaikutusten arviointi VTT:llä. Arvion tarkemman tutkaselvityksen tekemisen tarpeesta tekee Pääesikunta (operatiivinen osasto).	Asia käsitellään luvussa 21.
Mikäli toteutettavien tuulivoimaloiden koko (suurempi), määrä (enemmän) tai sijoittelu poikkeaa niistä tiedoista, joilla Pääesikunta (operatiivinen osasto) on antanut lausunnon, tulee hankkeelle saada Pääesikunnalta uusi lausunto.	Voimaloiden kokonaiskorkeus kasvoi 10 m:llä YVA-ohjelmasta. Hankkeesta vastaava pyytää kaavoituksen yhteydessä päivityksen lausuntoon.
Puolustusvoimien näkemyksen mukaan YVA-ohjelman kohdan 5 alle on lisättävä kappale "Puolustusvoimien hyväksyntä", johon teksti: "Tuulivoimalat voivat vaikuttaa tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hankevastaavan tulee tästä syystä pyytää suunnitellusta tuulipuistosta lausuntoa Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle". Puolustusvoimat esittää lisättäväksi YVA-ohjelman kohtaan 5.5 Rakennusluvat lauseen: "Ennen rakennusluvan myöntämistä hankkeelle on oltava Pääesikunnan operatiivisen osaston hyväksyntä".	Lukuun 5.2. lisättiin alaluku Puolustusvoimien hyväksyntä esitetyllä sisällöllä.
Kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyen on 1.3.2015 alkaen pyydettyä lausunnot puolustusvoimien lisäksi myös Suomen Turvallisuusverkko Oy:ltä (STUVE OY).	Merkitty Maaningan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan osalliseksi tahoksi.
<b>Posion kunta</b>	
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee huomioida vaikutukset asuin ympäristöihin Posion kunnan alueella.	Huomioidaan tiedotuksessa, kyselyissä ja osallistumismenettelyissä sekä vaikutusten arvioinnissa.
Kyläyhteisöjen kuten Maaninkavaaran, Mourujärven, Karjalaisenniemen ja Tolvan kyliltä on tärkeää tehdä kunnolliset ja selkeät visualisoinnit valokuvasoitteiden ja maisemasovitteiden avulla.	Näkemäalueanalyysi kattaa ko. kohteet ja niistä on laadittu valokuvasoitteet.
<b>Kuusamon yrittäjät ry</b>	
Hanke tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että sen vaikutukset ovat alueen elinkeinotoimintaan mahdollisimman myönteiset.	Hankkeesta vastaava pyrkii hyödyntämään paikallista osaamista ja palveluja mahdollisimman paljon.
Elinkeinotoiminnan vaikutusten arvioinnissa tulee mahdollisimman yksityiskohtaisesti eritellä mm. hankkeen rakennusaikaiset ja toiminnan käynnistämisen jälkeiset vaikutukset sekä verotulovaikutukset.	Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan on tarkasteltu erikseen rakentamisen ja toiminnan ajalle. Vaikutuksia tuloihin ja investointeihin tarkastellaan elinkeinovaikutusten yhteydessä luvussa 23.
Elinkeinotoiminnan vaikutuksia tulee selvittää myös kuulemalla alueen elinkeinonharjoittajia ja muita toimijoita.	Eritynen kuuleminen järjestetty Matkailu ja elinkeinot –teemahaastattelujen avulla. Ks. luku 23.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
Paliskuntain yhdistys	
Hankkeen vaikutukset poronhoitoon tulee arvioida riittävän laajasti ja lähtökohdaksi tulee ottaa alueen nykyinen merkitys elinkeinolle. Arvioinnissa tulee selvittää kaikkien rakennelmien ja toimintojen vaikutukset porolaitumiin, porojen laidunten käyttöön, poronhoitotöihin ja rakenteisiin. Lisäksi mahdolliset poroille suoraan aiheutuvat vahingot (liikenne, tippuva jää) tulee arvioida.	Tarkastelu luvussa 22 Poronhoito.
Poronhoitolain mukaisten neuvottelujen ajankohtaa mietittäessä on syytä ottaa huomioon paliskunnan poronhoitotyöhön liittyvät kiireisimmät ajat.	Alueen paliskuntien kanssa järjestettiin tapaaminen 8.4.2016. PHL 53 § mukaisen kaltainen neuvottelu järjestettiin 22.9.2016.
Tolvan paliskunnalle tulee turvata tiedon saanti koko hankkeen suunnittelun ja mahdollisen toteutuksen aikana.	Tolvan paliskunta on mainittu Maaningan tuulivoimaosayleiskaavan OAS:ssa osallisena.
Hankkeesta vastaavan ja paliskunnan tulee sopia alueen porojen GPS-pantaseurannasta. Seuranta tulisi aloittaa ennen rakentamistoimenpiteiden aloitusta ja seurantaa tulisi jatkaa riittävän kauan toiminnan alettua.	Hankkeesta vastaava on hankkinut Tolvan paliskunnan käyttöön GPS-pantoja. Ks. luku 22 Poronhoito.
Pohjois-Suomen aluehallintoviraston Peruspalvelut, oikeusturva ja luvat - vastuualue	
Tuulivoimasta syntyvän melun ei tulisi ylittää määrättyjä raja-arvoja vakituisen tai loma-asutukseen kohdalla, ellei kyseisten kiinteistöjen käyttötarkoitusta muuteta.	YM ja STM ohjearvoja ei ylitetä. Ks. luku 0 Melu.
YVA-selostuksessa tulee huomioida hankkeen suurin mahdollinen vaikutus ja melu- ja välkemallinnuksessa käytetyt tuulivoimalakorkeudet tulee esittää selkeästi.	Meluvaikutukset arvioidaan ilman vaimennuksia. Voimalakorkeudet esitetään myös ko. mallinnusmenetelmien yhteydessä.
Liikennevirasto	
Liikennevirasto muistuttaa lausunnossaan, että rakennettaessa voimalinjaa maanteiden yli tai ali on huomioitava liikenneturvallisuus ja Liikenneviraston ohje "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" (Liikenneviraston ohjeita 15/2014).	Lisätty maininta selostukseen, ks. luku 4.4.7.
Digita	
Digitan lausunnon mukaan on perusteltua tutkia mahdolliset antenni-TV:n näkyvyyskatvealueet sekä Digitan tiedonsiirron linkkijänteiden sijainti.	Asiaa tarkastellaan luvussa 21.
Pohjois-Pohjanmaan museo	
Tulee kiinnittää huomiota myös rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottoaikoihin.	Selostukseen on lisätty hankevaihtoehtoihin kaksi maa-ainesten ottoaluetta.
Viimeistään lopullisesta reittivaihdosta tulee pyytää lausunto Lapin maakuntamuseolta, joka vastaa arkeologisesta kulttuuriperinnöstä Lapin osalta.	POP-ELY vastaa YVA-selostuksen lausuntopyynnöistä.
LUKE	
Arviointiohjelmassa jää epäselväksi, onko tarkoitus selvittää metson ja teeren soidinpaikkoja.	Ko. soidinpaikat selvitettiin, ks. luku 15.2.2.
Suurpetojen osalta on tarpeellista käyttää Luken ylläpitämää Tassu-järjestelmän aineistoa.	Tassu-järjestelmän tiedot tarkistettu.
Teiden rakentaminen lukuisten purojen yli saattaa haitata purojen tammukakantoja ja muuta kalastoa sekä jokihelmisimpukkaa. Tierummut pitää asentaa niin, että ne eivät estä kalojen nousua ylävirtaan. Luke katsoo, että tietoja alueen purojen tammukka- ym. kalakannoista ja kalastuksesta tulisi tiedustella myös lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille suunnattavassa kyselyssä. Jos hankealueen puroissa on tammukkaa, tulisi teiden rakentamiseen liittyviä kalastovaikutuksia tarkastella arviointiselostuksessa suunniteltua tarkemmin.	Asukaskyselyssä on tiedusteltu kalastuskäytöstä. Muutoin vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevien tietojen perusteella. Tiet rakennetaan lähtökohtaisesti niin, että virtaamakohtiin asennetaan kalojen liikkumisen sallivat tierummut.

Lausunnon sisältö	Huomiointi arviointiselostuksessa
Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri	
Hankkeen keskeisimpiin selvitettäviin seikkoihin kuuluvat vaikutukset luonnontilaisten soiden vesitalouteen ja vesistöjen tilaan mukaan lukien lähteet. Vesistöjen ylitykset tulee kuvata tarkkaan ja esittää, miten ne on nykyisin hoidettu ja miten tiestön leventäminen ja vahvistaminen sekä uusien teiden rakentaminen aiotaan siltä osin toteuttaa.	Vaikutuksia puroihin ja noroihin sekä kalastoon on arvioitu luvussa 12.4. Vaikutuksia suoluontoon ja pintavesiin liittyviin luontotyyppeihin ja ekologisiin kokonaisuuksiin on arvioitu luvuissa 14 ja 17.
Kitkan Viisaat ry	
Laajan Kitkajärven kalakantojen tulevaisuus riippuu oleellisesti Kitkajärven laskevien jokien ja purojen kutupaikkojen kunnosta. Sen vuoksi arviointiselostukseen tulisi lisätä vaikutusten arviointi vesistöille ja kalastolle aiheutuvista haitoista ja niiden estämistoimenpiteistä.	Tarkastellaan luvussa 12.4.
Kitkan Viisaat ry toteaa lausunnossaan, että voimalinjat eivät saa mennä Natura-alueiden läpi.	Voimalinjat eivät sijoitu Natura-alueille.
Metsänhoitoyhdistys Posio ry	
Asukaskyselyt, yleisötilaisuudet ja tiedotus on suunnattava myös Posion puolella asuville henkilöille. Erityisesti mainitaan Mourujärven, Maaninkavaaran, Tolvan, Jumiskon ja Karjalaisenniemen kylien asukkaat.	Asukaskysely kattaa myös Posion puolen ja tiedotus ja kutsut yleisötilaisuuksiin ovat esillä myös Posion puolella.
MIELIPITEET:	
Mielipiteissä on tuotu esiin alueen tärkeys virkistykselle ja metsästykselle sekä huoli erittäin kauniin alueen muuttamisesta, jolla olisi vaikutusta alueella asuvien ihmisten ja loma-asukkaiden viihtyvyyteen, hyvinvointiin ja terveyteen. Huoli hankkeen etenkin Riisitunturin ja Kitkajärvien virkistyskäyttöarvoihin ja matkailuun on mainittu myös useassa mielipiteessä.	Vaikutuksia tarkastellaan selostuksessa luvuissa 23 (Vaikutukset ihmisiin), ja 18 (Maisema ja kulttuuriperintö).
Yleisötilaisuudessa ja saadussa mielipiteessä on esitetty useita voimaloita poistettavaksi, etenkin pohjoisesta.	Voimaloita on vähennetty myös hankealueen pohjoisosasta.

### 2.3 Arviointiselostusvaihe

Arviointiselostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinneista saadut tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto. YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3).

Arviointiselostus asetetaan nähtäville YVA-ohjelman tavoin, kun hankkeesta vastaava on luovuttanut sen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen pyytää jälleen lausunnot tarpeelliseksi näkemiltään tahoilta ja kansalaisilla on myös mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävydestä nähtävillä oloaikana. Nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen yhteysviranomaisen laatii oman lausuntonsa YVA-selostuksesta.

Taulukko 3. YVA-selostuksen sisältöluettelo perustuu YVA-asetuksen 10 §:ään

## YVA-SELOSTUKSEN SISÄLTÖ:

1. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkistettuina;
2. Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
3. Hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, kuvaus toiminnasta, kuten tuotteista, tuotantomäärästä, raaka-aineista, liikenteestä, materiaaleista, ja arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet mahdollinen purkaminen mukaan lukien;
4. Arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto;
5. Selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöönnettomuuksista ja niiden seurauksista;
6. Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta;
7. Ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia;
8. Hankkeen vaihtoehtojen vertailu;
9. Ehdotus seurantaohjelmaksi;
10. Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen;
11. Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
12. Yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto kohdissa 1–11 esitetyistä tiedoista.

## 2.3.1 Arviointimenettelyn päätyminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen toimittaessa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa hankkeesta vastaavalle viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päätyttyä. Arviointiselostus yhdessä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon kanssa liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu lupapäätöstä annettaessa. Tuulivoimahankeissa YVA-selostus ja siitä annettu lausunto ohjaavat tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. Kaavassa tulee ottaa huomioon YVA-selostuksen vaikutusarvioinnit ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta.

## 2.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. Menettelyn yksi tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyn aikana laaditut raportit, YVA-ohjelma ja -selostus, ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset.

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kaikilla, joita hanke jollakin tavoin koskee, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle ELY-keskukselle YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana.

Yhteysviranomainen tiedottaa kuuluttamalla hankkeen nähtävilläolosta viipymättä vähintään 14 päivän ajan hankkeen vaikutusalueen kuntien eli Kuusamon, Posion ja Sallan ilmoitustauluilla. Lisäksi kuulutus julkaistaan vaikutusalueen sanomalehdissä (Koillis-Sanomat, Kaleva, Kuriiri) ja internetissä. Asiakirjat ovat nähtävillä Kuusamon, Posion ja Sallan kaupungin/kunnanvirastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa ja sähköisenä osoitteessa [www.ymparisto.fi/maaningantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/maaningantuulivoimaYVA).

Taulukko 4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	www.ymparisto.fi –sivusto, kirjastot ja kunnanvirastot sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	4.11 – 31.12.2015 (YVA-ohjelma) Marras-Joulukuu 2016 (YVA-selostus)
Tiedotus- ja yleisötilaisuudet	Käylän Korpihovi, Kuusamo	1.12.2015 (YVA-ohjelmavaihe) Marraskuu-joulukuu 2016 (YVA-selostusvaihe)
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	Sähköisesti/postilla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle	YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläoloaikoina
Seurantaryhmän kokous	Kuusamo, kaupungitalo	7.10.2015 (YVA-ohjelmavaihe) 22.9.2016 (YVA-selostusvaihe)
Tiedottaminen hankkeesta	Internet (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyn ajan

#### 2.4.1 Yleisötilaisuudet

Maaningan tuulivoimahankkeesta järjestettiin kaikille avoin tiedotus- ja yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana Kuusamon Käylässä Korpihovissa 1.12.2015. Tilaisuuteen osallistui noin 50 hankkeesta kiinnostunutta.

YVA-selostusvaiheessa järjestetään vastaava tiedotus- ja yleisötilaisuudet, joissa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista. Tilaisuudet pidetään YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana Kuusamossa ja Posiolla. Tilaisuuksista tiedotetaan alueen sanomalehdissä sekä ELY-keskuksen internet-sivuilla. Tilaisuuteen osallistuu hankkeesta vastaava (EPV Tuulivoima Oy), yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sito Oy).

#### 2.4.2 Seurantaryhmä

Hankealueella vaikuttavien tahojen kuulemiseksi koottiin YVA-ohjelmavaiheessa seurantaryhmä. Seurantaryhmän tehtävänä oli osaltaan tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja eri toimijoiden intressit. Seurantaryhmän toiminnalla pyrittiin edistämään kansalaisten osallistumista hankkeen suunnitteluun sekä tehostaa tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmä kokoontui kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. kerran YVA-ohjelmavaiheessa (7.10.2015) ja toisen kerran YVA-selostusvaiheessa (22.9.2016).

Taulukko 5. Maaningan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn osapuolet. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuneet tahot on merkitty taulukkoon ruksilla.

Asema YVA-menettelyssä	Taho	
Hankkeesta vastaava	EPV Tuulivoima Oy	
Yhteysviranomainen	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	
YVA-ohjelman, -selostuksen ja selvitysten toteuttaja (YVA-konsultti)	Sito Oy	
Seurantaryhmään kutsutut tahot	Paliskuntain yhdistys	x
	Tolvan Paliskunta	x
	Ala-Kitkan Paliskunta	x
	Kuusamon riistanhoitoyhdistys	
	Piiloperän metsästysseura	
	Ala-Kitkan metsästysseura	x
	Ruka-Kuusamo Matkailu Ry	x
	Kuusamon Yrittäjät Ry	
	Metsähallitus	x
	Belvedere Resources Finland Oyj/Haarakummun hanke	
	Dragon Mining Oy/Kuusamon kaivoshanke	
	Kuusamon lintuharrastajat	x
	Kuusamon yhteisten vesialueiden osakaskunta	
	SLL:n Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri	
	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	x
	Lapin ELY-keskus	x
	Pelastuslaitos	x
	Kuusamon kaupunki	x
	Posion kunta	x
	Pohjois-Pohjanmaan liitto	x
	Lapin liitto	x
	Pohjois-Pohjanmaan museo A	x
	Museovirasto	
	Posion kylien edustaja	x

#### 2.4.3 Muu vuorovaikutus asukkaiden ja toimijoiden kanssa

Maaningan tuulivoimahanketta koskeva asukaskysely järjestettiin kesällä 2016 (luku 23.3.3). Järjestettiin myös teemahaastatteluja elinkeinoista ja matkailusta (luku 23.3.4) sekä riista ja metsästys (luku 23.3.6) –ryhmähaastattelu. Porotalous selvityksen yhteydessä järjestettiin kaksi tapaamista paliskuntien edustajien kanssa (ks. luku 22.1). Tapaamisissa, haastatteluissa ja kyselyssä kerättyjä aineistoja on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Maaningan tuulivoimahankkeesta laaditaan tuulivoimaosayleiskaava. Kaavoitukseen liittyy kuuleminen useaan kertaan: kuntalaiset ja muut asianosaiset voivat jättää mielipiteitä ja lausuntoja kaavasta OAS-, luonnos- ja selostusvaiheessa. OAS-vaiheessa saatuja mielipiteitä ja lausuntoja hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa. Myös tuulivoimaloiden edellyttämään rakennuslupamenettelyyn liittyy naapureiden kuuleminen.

#### 2.4.4 Vuorovaikutus sähkönsiirron suunnittelun yhteydessä

Tämän ympäristövaikutusten arviointiprosessin vuorovaikutus kattaa myös sähkönsiirron vaihtoehdot. Lisäksi voimajohdon suunnittelu aiheuttaa ennen rakentamista tarpeen voimajohtoreitin käyttöoikeuden lunastukseen tai muuhun johtoalueen käyttöoikeuden takaavaan menettelyyn. Tällöin käydään neuvotteluja voimajohtoreitin maanomistajien kanssa vapaaehtoisesta suostumuksesta. Mikäli voimajohtoreitille haetaan lunastuslupaa, asianosaisten kirjalliset suostumukset liitetään lupahakemukseen. Tällöin niillä maanomistajilla, jotka eivät ole antaneet suostumustaan, on mahdollisuus lausua mielipiteensä hankkeesta ja nämä lausunnot liitetään lunastuslupahakemukseen. Lausunnot pyydetään myös kunnilta, ELY-keskukselta sekä maakuntaliitolta. Lunastuslain edellyttämä maanomistajien kuuleminen voidaan vaihtoehtoisesti järjestää myös kuulemiskokouksilla, joissa asianosaiset voivat esittää mielipiteensä ja vaatimuksensa suullisesti tai kokouksessa annettavassa määräajassa kirjallisesti. Saadut mielipiteet liitetään lunastuslupahakemukseen.

Mikäli voimajohtoreitin käyttöoikeuden hankkiminen toteutetaan lunastuksella, lunastustoimituksessa määritetään johtoalueen käyttöoikeuden supistuksen edellyttämät rajoitukset ja oikeudet johdon rakentamiseksi, käyttämiseksi ja kunnossapidämiseksi sekä määrätään korvaukset taloudellisista menetyksistä. Toimituksessa tehtävistä päätöksistä on muutoksenhakuoikeus.

## 2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Maaningan tuulivoimahankkeen rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaavan tekemä kaavoitusaloite on hyväksytty Kuusamon kaupunginhallituksessa 14.9.2015. Maaningan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on nähtävillä 23.12.2015 alkaen.

YVA-lain 5 §:n mukaan "yhteysviranomaisen, kaavaa laativan kunnan tai maakunnan liiton ja hankkeesta vastaavan on oltava riittävässä yhteistyössä hankkeen arviointimenettelyn ja kaavoituksen yhteensovittamiseksi". Koska hankkeen YVA- ja kaavaprosessit toteutetaan samanaikaisesti, voidaan ne sovittaa yhteen. Käytännössä YVA-menettely ja kaavoitus sovitetaan yhteen siten, että niihin liittyvät selvitystyöt yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehdyissä selvityksissä on huomioitu osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät esittelytilaisuudet on yhdistetty siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat saada niissä tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa. Kaavoituksen aikana järjestetään lisäksi viranomaisneuvotteluja ELY-keskuksen kanssa, joista ensimmäinen on pidetty 22.9.2016.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

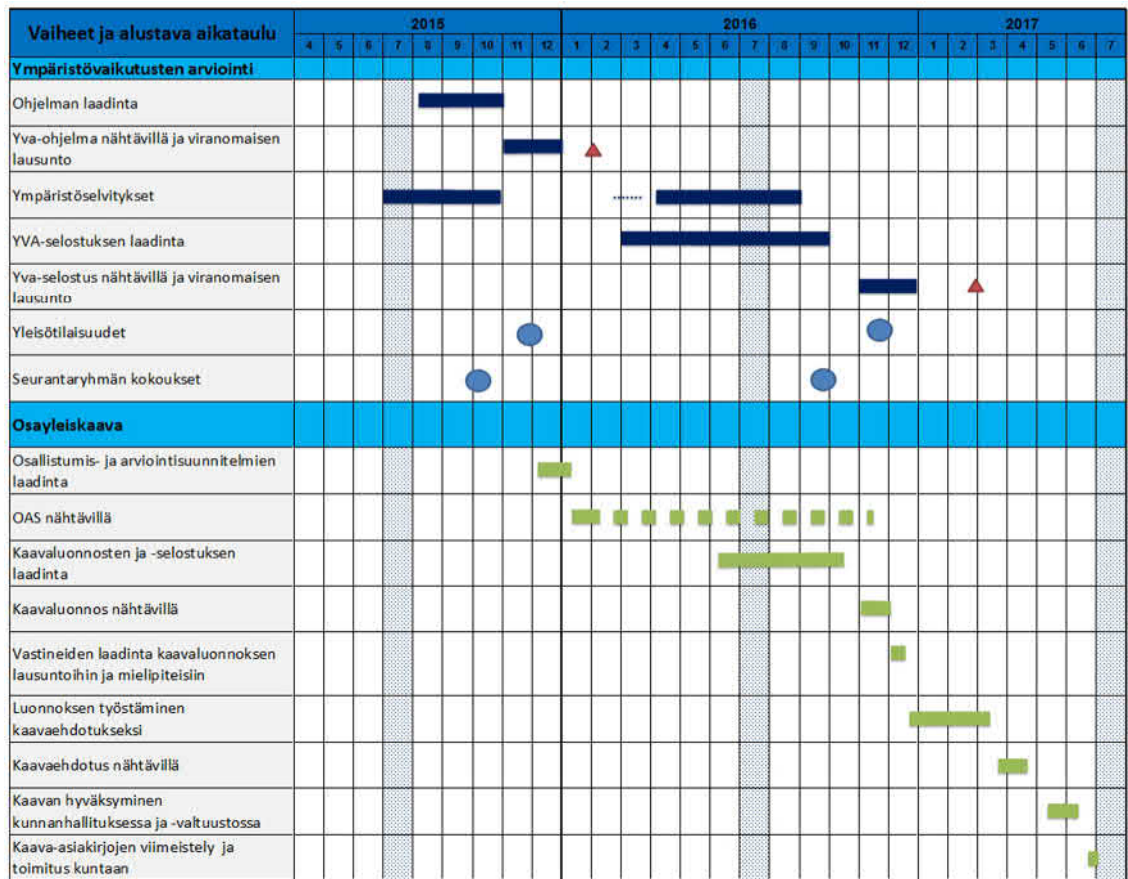
## 2.6 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi, kun EPV Tuulivoima Oy toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle lokakuussa 2015. ELY-keskus asetti arviointiohjelman nähtävillä 4.11.–31.12.2015 väliseksi ajaksi.

Vaikutusten arviointityö aloitettiin kesällä 2016 ja sen laadinnassa on huomioitu yhteysviranomaisen antama lausunto YVA-ohjelmasta. Arviointia varten tehdyt maastoselvitykset on toteutettu pääsääntöisesti kenttäkausina 2015 ja 2016.

Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen asettaa YVA-selostuksen nähtävillä 30–60 vuorokauden ajaksi, jonka aikana tulee antaa mahdolliset mielipiteet ja lausunnot YVA-selostuksesta.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta. Tavoitteellinen aikataulu lausunnon saamiseksi on helmi–maaliskuussa 2017. Kunnanvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä aikaisintaan kesällä 2017. Kaavoituksen aikataulu voi viivästyä esimerkiksi maakuntakaavoituksen aikataulusta johtuen.



Taulukko 6. Maaningan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn ja OYK:n tavoitteellinen aikataulu.



### 3 ARVIDUT HANKEVAIHTOEHDOT

#### 3.1 Arvioitujen vaihtoehtojen muodostaminen

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

Hankealueen valintaperusteena on ollut tuulisuus- ja maanomistusolosuhteet sekä toimintaa rajoittavien herkkien kohteiden kuten asutuksen ja luonnonsuojelualueiden puuttuminen hankealueelta. Hankealueen tarkastettava raja on muodostunut alustavan voimalasijoittelun, maanomistusolojen, asutuksen sijoittumisen sekä Kuusamon strategisen yleiskaavaluonnoksen pohjalta.

Maaningan tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelyssä on pyritty muodostamaan vaihtoehdot, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkailla ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia. Voimalat on sijoitettu Kuusamon yhteismetsän sekä muutaman yksityisen maanomistajan maille. Pitkän voimajohdon aiheuttamien kustannusten takia alueelle voidaan toteuttaa vain laajuudeltaan varsin mittava tuulivoimahanke. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen asutus ja loma-asutus, luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Lähin asutus sijaitsee vähintään kahden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehtoista yhtä poikkeusta lukuunottamatta.

Sähkönsiirtovaihtoehdot on muodostettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen alustavan teknisen suunnittelun yhteydessä. Vaihtoehdot on muodostettu niin, että linjaukset ovat mahdollisimman lyhyitä ja välttävät herkkiä alueita, kuten luonnonsuojelualueita, maiseman kannalta arvokkaita kohteita sekä asuttuja alueita.

#### 3.2 Arvioidut vaihtoehdot

##### 3.2.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

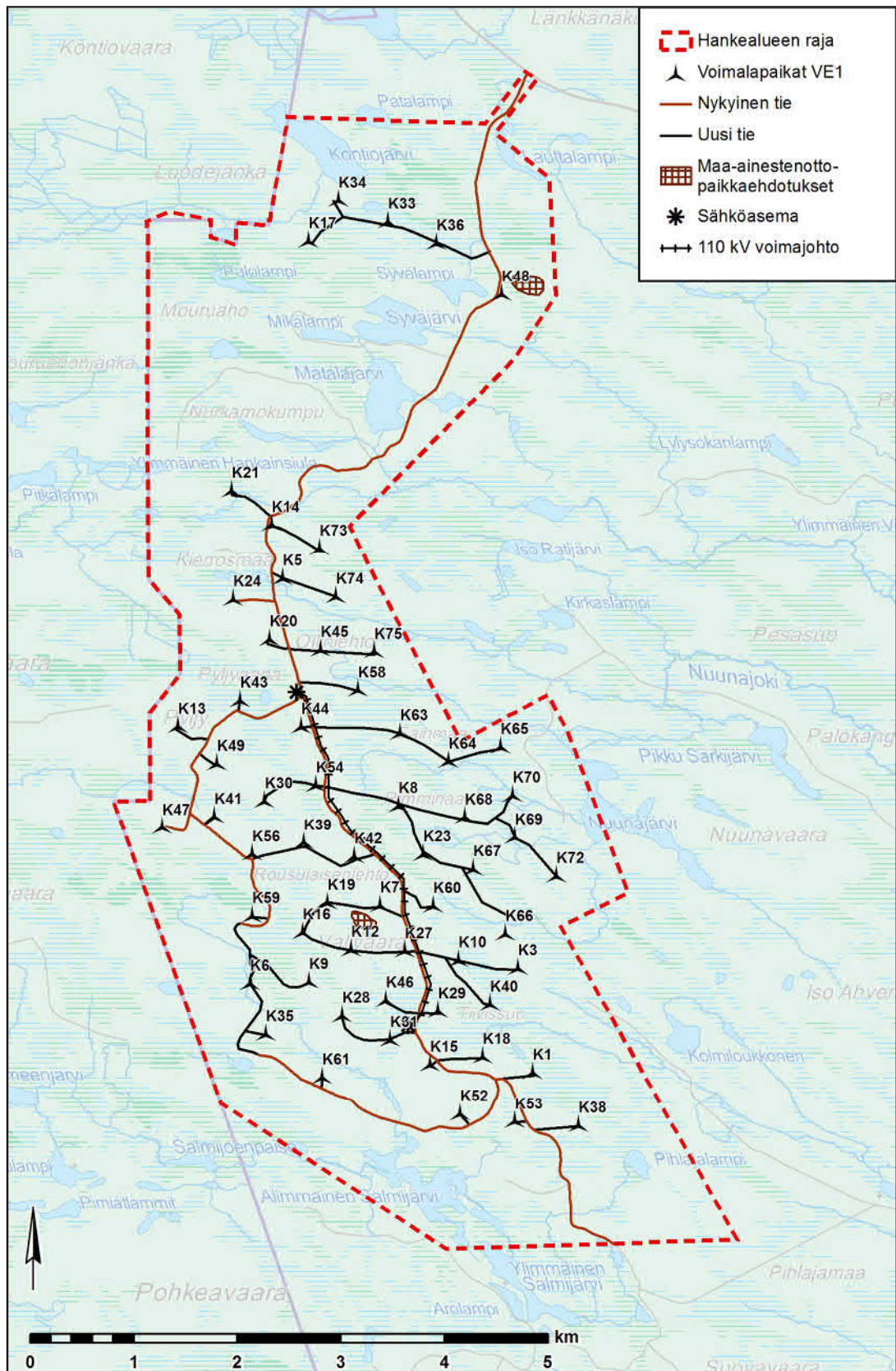
Maaningan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimahankkeen osalta kahta vaihtoehtoa (VE 1 ja VE 2) ja hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE 0) (Taulukko 7, Kuva 7, Kuva 8).

Hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 hankealueen raja on sama. Erot vaihtoehdoissa muodostuvat voimaloiden lukumäärästä ja sijoittelusta hankealueella. Vaihtoehdossa 1 on 61 voimalaa ja vaihtoehdossa 2 on 45 voimalaa. Kummassakin vaihtoehdossa sijoittuu yksi loma-asunto alle 2 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

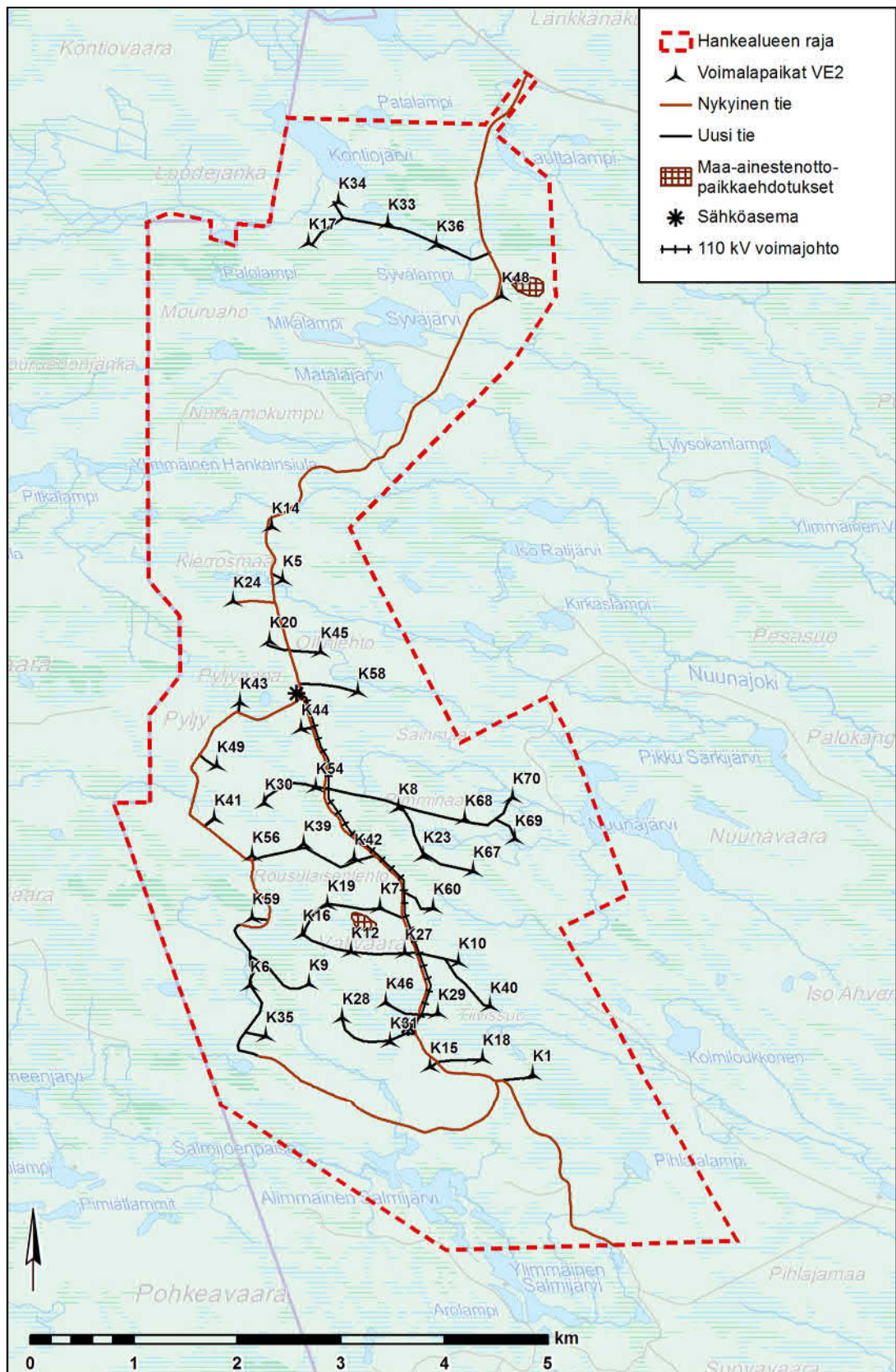
Voimaloiden lisäksi hankevaihtoehtoihin sisältyy sisäinen tieinfrastruktuuri ja sähkönsiirto sekä kaksi sähköasemaa. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla ja sähköasemien välinen sähkönsiirto 110 kV ilmajohdolla.

*Taulukko 7. Maaningan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.*

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
Voimaloiden teho 3–6 MW, kokonaiskorkeus enintään 250 m.	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan enintään 61 tuulivoimalaa. Tuulivoimahankkeen kokonaisteho 183–366 MW
VE 2	Alueelle toteutetaan enintään 45 tuulivoimalaa. Tuulivoimahankkeen kokonaisteho 135–270 MW



Kuva 7. VE 1 (61 voimalaa), alustava voimalasijoittelu ja huoltoteiden linjaussuunnitelma.



Kuva 8. VE 2 (45 voimalaa), alustava voimalasijoittelu ja huoltoteiden linjaussuunnitelma.

### 3.2.2 Sähkösiirron vaihtoehdot

Sähkösiirto hankealueelta valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan valtakunnalliseen verkkoon 110 kV ilmajohtolla. Maaningan tuulivoimahanke voidaan liittää sähköverkkoon joko Rukan Viipusjärvellä tai Posiossa.

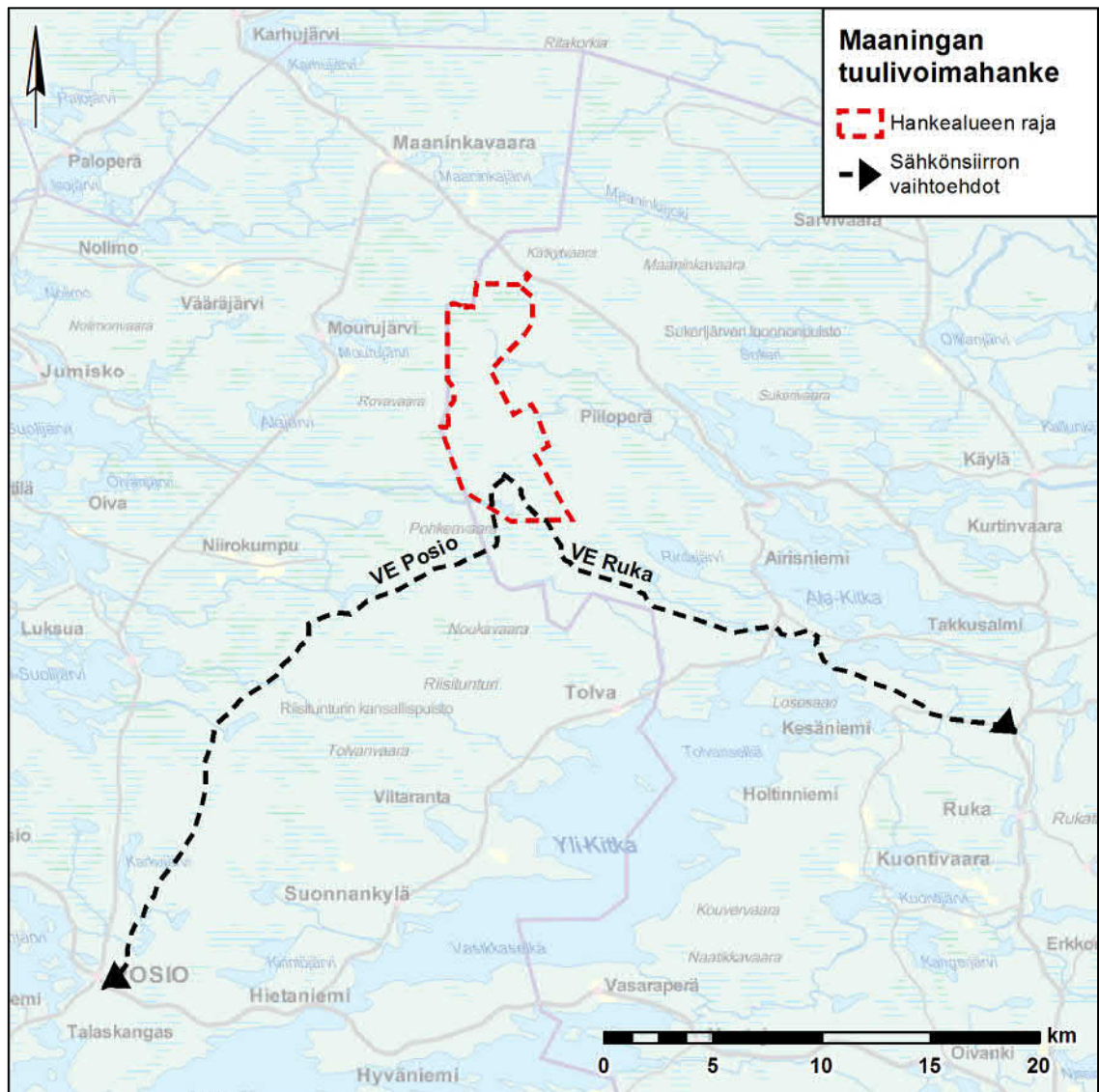
*Taulukko 8. Maaningan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkasteltavat sähkösiirron vaihtoehdot.*

#### Sähkösiirron vaihtoehdot

Tuotettu sähkö siirretään 110 kV voimajohtolla tuulivoimahankkeen sähköasemalta alueelliseen tai valtakunnalliseen sähköverkkoon.

VE Ruka	Tuulivoimahankkeen sähköasemalta n. 29 km Rukan Viipusjärven sähköasemalle
VE Posio	Tuulivoimahankkeen sähköasemalta n. 33,5 km Posiolle

k



Kuva 9. Sähkösiirron vaihtoehdot.

### 3.3 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen

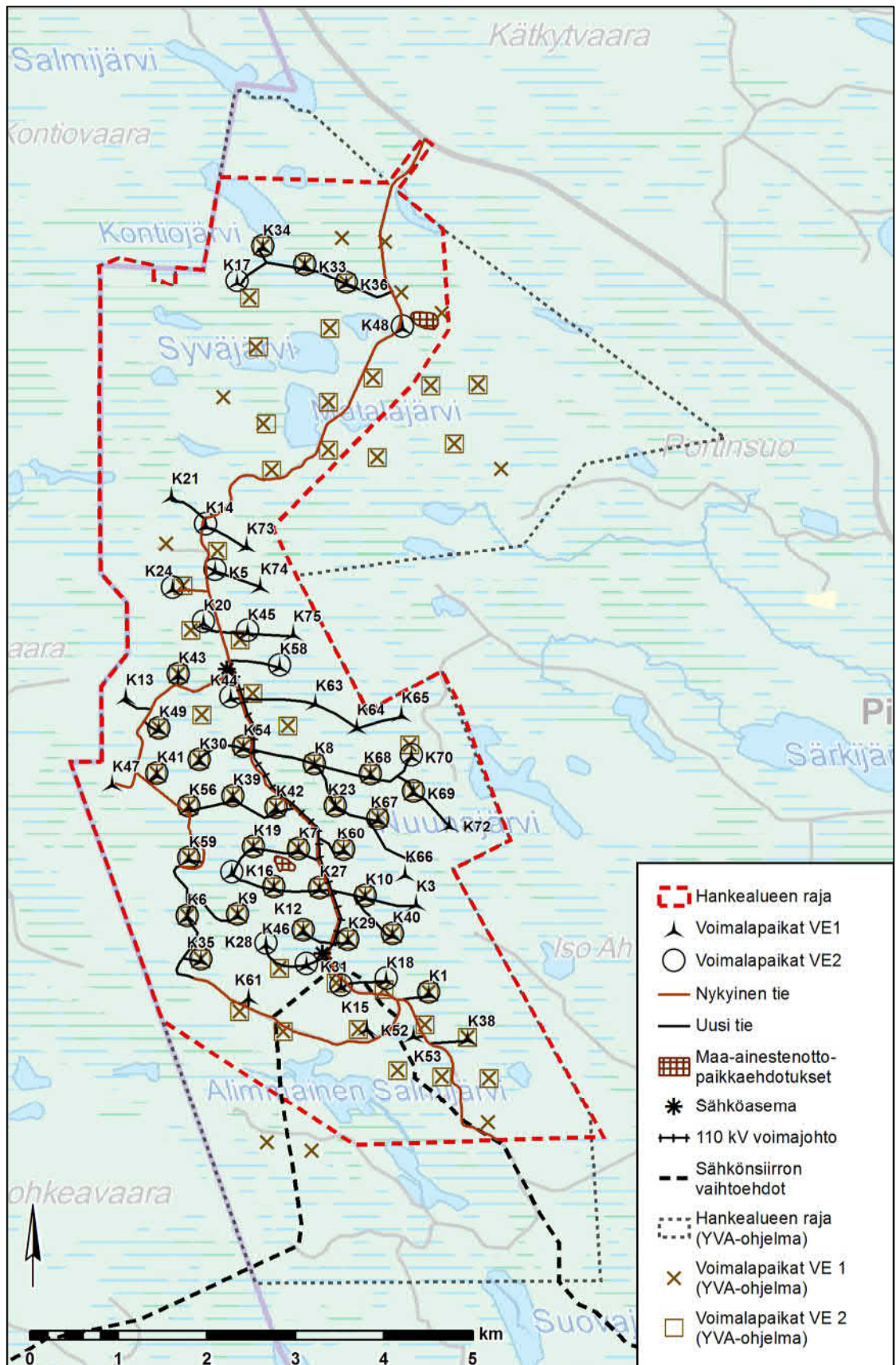
Hankealueen laajuudessa, tuulivoimaloiden kanssa sekä voimaloiden ja sähkösiirtoreittien sijainnissa on tehty muutoksia YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Hankealuetta on supistettu etelästä ja turbiineja siirretty pois linnusto- ja maisema-arvojen takia. Hankealueen pohjoisosasta on poistettu tai siirretty muualle 16 voimalaa ja hankealuetta supistettu linnustoarvojen ja yleisöltä saadun palautteen vuoksi.

Vastaavasti uusia voimaloita on merkitty hankealueen itäosaan erityisesti yksityisten maanomistajien maille. Myös muiden voimaloiden sijaintia on tarkennettu edellämainittujen muutosten seurauksena.

Hankealue on supistunut 54 km<sup>2</sup>:sta 37 km<sup>2</sup>:iin. VE 1:n turbiinimäärä on vähentynyt 71:stä 61:een ja VE 2:n 61:stä 45:een. Hankkeen sisäinen tieinfrastruktuuri on muuttunut vastaavasti. Turbiinien kokonaiskorkeus on myös kasvanut 240 metristä 250 metriin.

Lausunnoissa edellytettiin maa-ainesten oton vaikutusten tarkastelua, joten hankevaihtoehtoihin on lisätty kaksi maa-ainesten ottoaluetta. Hankealueelle on myös tarkentunut kahden sähköaseman sijainti sekä niiden välinen 110 kV voimajohtolinjaus.

Voimajohtovaihtoehtoista on karsiutunut pois Pirttikosken ja Jumiskon vaihtoehdot, Posion vaihtoehto on tarkentunut ja lausuntojen perusteella mukaan on lisätty Rukan vaihtoehto.



Kuva 10. Hankevaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen.

## 4 MAANINGAN TUULIVOIMAHANKE

### 4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

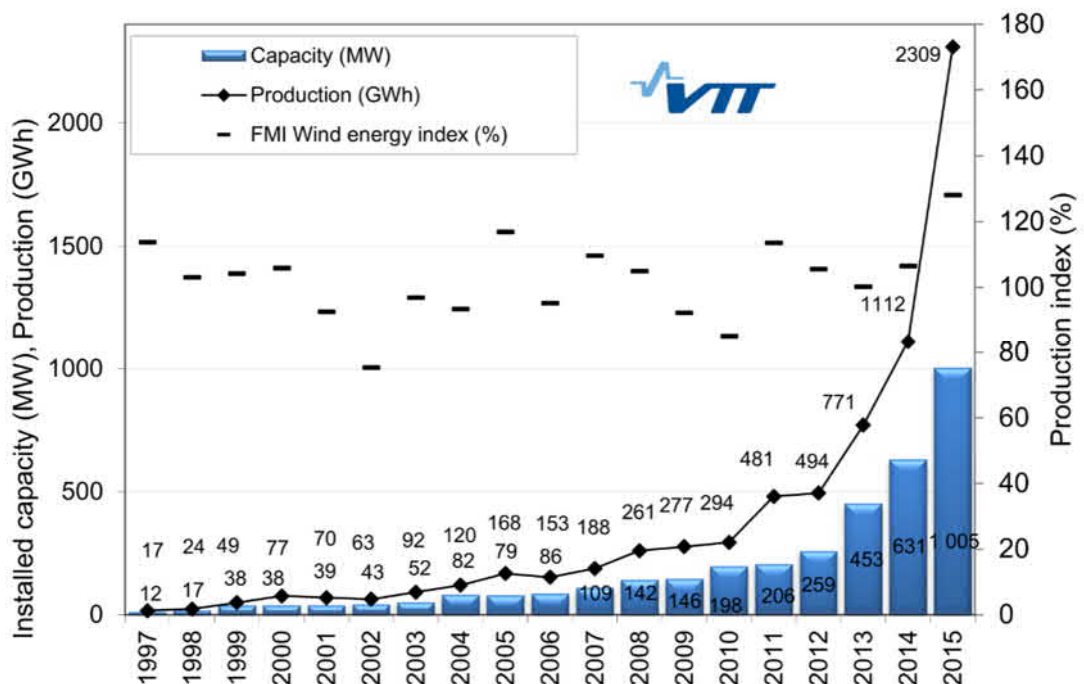
Suomessa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden taustalla vaikuttavat Suomen ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin on sitouduttu kansainvälisilläkin sopimuksilla. Suomi on ilmastopoliitikkassaan sitoutunut YK:n ilmastopöytäkirjaan (1994), Kioto-pöytäkirjaan (2005) sekä EU:n lainsäädäntöön (mm. Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketti 2008). Ilmastopoliittisiin päätöksiin pyritään etenkin lisäämällä energiantuotannossa uusiutuvan energian käyttöä, vähentämällä päästöjä ja lisäämällä energiatehokkuutta.

Vuoden 2015 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 1005 MW ja käytössä oli 387 tuulivoimalaa. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2015 Suomen sähkönkulutuksesta noin 2,8 %, joka oli noin 2,3 TWh. (STY 2016a)

Suomen uusimmassa ilmasto- ja energiastrategiassa (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013) tuulivoiman tuotantotavoitteeksi vuodelle 2025 on asetettu noin 9 TWh, mikä vastaisi noin 6–7 % sähkön kokonaishankinnasta. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on 6 TWh.

Maaningan tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan valtion asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

Hanke ei liity nyt Suomessa käytössä olevaan uusiutuvan energian tuotantotukimalliin vaan tuulivoimahanke pyritään toteuttamaan markkinaehtoisin periaattein.



Kuva 11. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuosituotanto (GWh), asennettu kapasiteetti vuoden lopussa (MW, pylväät) sekä totantoindeksi (100 % vastaa keskimääräistä tuulisuutta). (VTT, 2016.)

#### 4.1.1 Hankkeen maakunnallinen tarkoitus ja alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan maakuntastrategiassa ja –ohjelmassa on tavoitteena kehittää ympäristö- ja ilmastovastuullista energiantuotantoa, jossa on tärkeä asema ydinvoiman, vesivoiman ja bioenergian ohella myös tuulivoimalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014a).

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on lisätä tuulivoimantuotantoa vuoteen 2020 mennessä 1 TWh:iin (n. 400 MW) ja vuoteen 2050 mennessä 3 TWh:iin (n. 1200 MW) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010).

Tuulivoiman lisäämiseen liittyvänä avaintoimenpiteenä on Pohjois-Pohjanmaan energiastrategiassa 2020 mainittu paikallisen hyväksyttävyyden ja ympäristöllisen kestävyysvarmistaminen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2012).

Maaningan hankkeen on tarkoitus edistää edellä mainituissa maakunnallisissa strategioissa ja suunnitelmissa esitetyjä tavoitteita.

#### 4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja -aikataulu

EPV Tuulivoima Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2014. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimantuotantoon soveltuva.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimantuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Sähkönsiirto hankealueelta valtakunnan verkkoon on suunniteltu toteutettavan valtakunnalliseen tai alueelliseen verkkoon 110 kV voimajohdolla. Maaningan tuulivoimahanke voidaan liittää sähköverkkoon joko Posiolla tai Rukan Viipusjärvellä.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa. Hankkeen kaavoituksen ja YVA:n aikataulut on yhtenäistetty niin, että YVA-selostuksen valmistuessa myös kaavaluonnos tulee nähtäville loppuvuonna 2016.

EPV Tuulivoima Oy:n tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2017 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä vuoden 2019 aikana.

##### Maaningan tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2015
Ympäristövaikutusten arviointi	2015–2017
Osayleiskaava	2015–2017
Tekninen suunnittelu	2016–2017
Rakennuslupitus	2017
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2019–

#### 4.3 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen sijoittuu noin kahden vuoden ajalle. Vaikutusten arviointia varten rakentamisen arvioidaan alkavan vuonna 2018 ja hankkeen viimeisten osien valmistuvan vuonna 2020. Sähkönsiirron tulee olla valmis siinä vaiheessa, kun ensimmäiset voimalat alkavat tuottaa sähköä verkkoon alustavan arvion mukaan vuonna 2019. Voimajohdon rakentamistöiden oletetaan alkavan vuonna 2018 puuston raivaamisella ja pylväiden asentamisella. Johdot asennetaan arviolta talven 2018–2019 aikana.



#### 4.3.1 Rakentamisen aikainen liikenne

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden osien ja niiden pystytykseen liittyvien välineiden kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Oulun tai Kemian satamasta. Kuljetusmatka satamista hankealueelle on noin 300 km. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Betoni tuotetaan hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla, mikäli alueelta löytyy soveltuvia raaka-aineita ja vettä. Mikäli betoni tuotetaan Kuusamossa, kuljetuksia tulee noin 60–70 kpl/voimala. Maa-ainekuljetukset ovat hankealueen sisäistä liikennettä.

Liikennemäärät tarkentuvat kaavoituksen ja tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä.

*Taulukko 9. Alustavat laskennalliset hankealueelleen ulkopuolelle suuntautuvien kuljetusten määrät.*

	Kuljetusten määrä (kpl)		
	1 voimala	VE1	VE2
Betoni (mahdollisesti hankealueen sisäpuolelta)	60–70	3660–4270	2700–3150
Voimaloiden erikoiskuljetukset	12–14	732–854	540–630
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset	30–100	1830–6100	1350–4500
Yhteensä	42–184	2562–11224	1890–8280

## 4.4 Hankkeen tekninen kuvaus

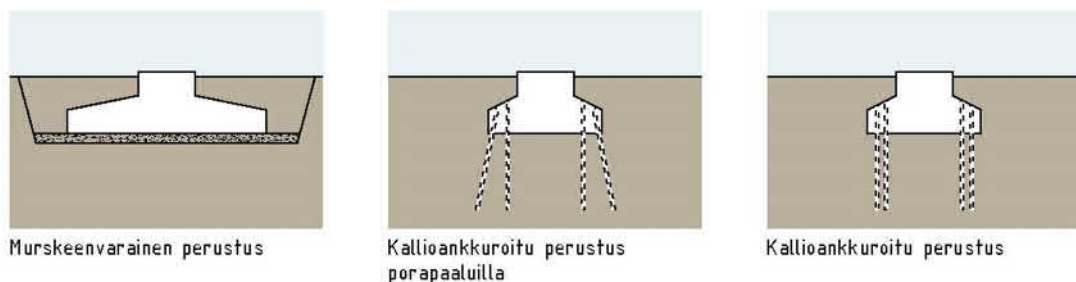
### 4.4.1 Maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä vähintään 400–1000 metriä. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen alueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (n. 40x40 m).

### 4.4.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Maaningan tuulivoimahanke muodostuu enintään 61 voimalasta. Lisäksi rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit), muuntamot, hankealueen sähköasemat sekä valtakunnalliseen tai alueelliseen sähkönsiirtoverkkoon liitettävä 110 kV voimajohto.

Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 12). Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamispaikan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

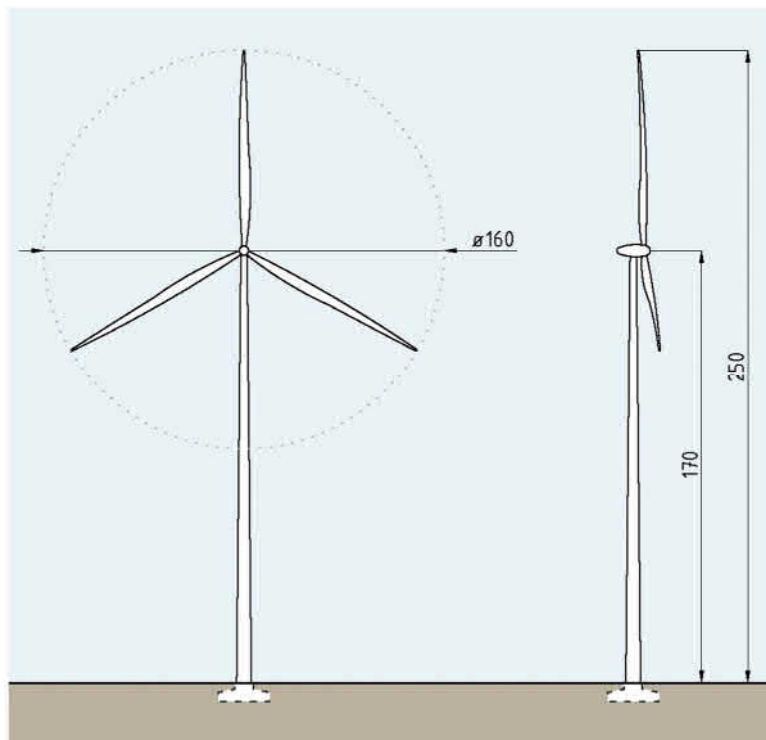


Kuva 12. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

Perustusten rakentamista varten tarvitaan arviolta n. 600–800 m<sup>3</sup> betonia/perustus. Betoni valmistetaan vaihtoehtoisesti hankealueella väliaikaisella betoniasemalla tai Kuusamossa sijaitsevalta betoniasemalta runkoaineesta, sementistä ja vedestä. Hankealueen sisäpuolella olevat runkoaineiden ja vesiresurssien laatu ja soveltuvuus käytettäväksi betoniin tutkitaan myöhemmin tarkemmin.

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Maaningan tuulivoimaloiden tornit on alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus toteuttaa umpinaisina lieriötorneine. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina. Myös esimerkiksi harustetut tornit ovat mahdollisia. Mikäli torniin tulee haruksia, ne kiinnitetään torniin lapojen alimpaan pyyhkäisykorkeuteen ja kallioperään noin 100 m etäisyydelle voimalan perustuksesta.

Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 170 m ja lapojen pituus enintään 80 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 250 m. Lavan alin pyyhkäisykorkeus suunnitellaan vähintään 60 m:n korkeuteen. Perustuksen leveys on noin 22 m ja torni on alhaalta noin 7 m ja ylhäältä 3 m leveä. YVA-vaiheessa hankkeessa käytettävä tuulivoimalatyyppi ei ole vielä selvillä, joten vaikutusten arvioinnin perusteena käytetään hypoteettista tuulivoimalaa, jonka enimmäismitat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13). Melu- ja varjostusmallinnuksissa sekä näkemäalueanalyysissä käytetään Vestas V 126 3.3 MW voimalaa, jonka mitat on muokattu vastaamaan oheisia maksimimittoja.



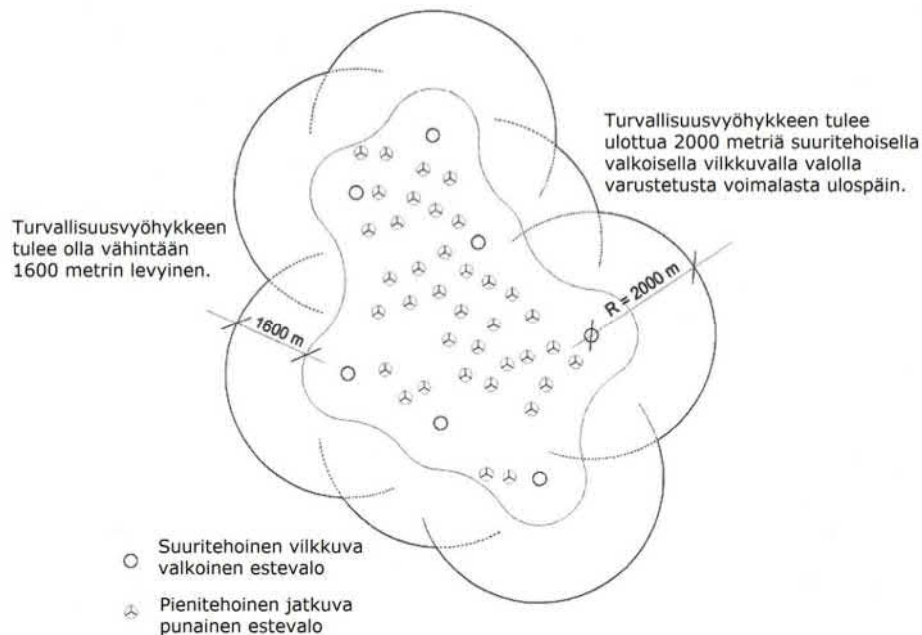
Kuva 13. Tuulivoimalan rakenne ja enimmäismitat.

Maaningan tuulivoimaloiden yksikkötehon on suunniteltu olevan 3–6 MW. Suuremman tehon voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, siivet, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai järeämpiä. 3 MW voimala voi olla ulkomitoiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan (esim. melupäästöltään) myös samanlainen 6 MW voimalan kanssa, sillä voimaloiden tehoa voidaan nostaa myös teknisin ratkaisuin. Voimalan tyyppin valinta, esim. (suoraveto / vaihteellinen) vaikuttaa tehoon. Suoravetovoimalat ovat varsin kevyitä eikä voimalan massa tai koko välttämättä ole merkittävästi suurempi tehokkaammassa voimalatyyppissä. Suurempi voimala voi olla melupäästöltään myös pienempää hiljaisempikin, sillä roottorin kierrosnopeus suurikokoisessa voimalassa on pienempi. Tuulivoimalan teho ei siis ole suoraan verrannollinen tuulivoimalan kokoon, melupäästöön tai ympäristövaikutuksiin.

#### 4.4.3 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista. Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia lentoestevaloja tai keskitehoisia vilkkuvia tai kiinteitä punaisia valoja (Kuva 14, Taulukko 10). Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 %.

Lisäksi yöaikaan mastoon sijoitetaan pienitehoisia punaisia lentoestevaloja noin 50 metrin väkein. Suomessa on koekäytössä myös tutkaohjatut tuulivoimahankeeseen lentoestevalot, jotka syttyvät lentokoneen lähestyessä hankealuetta (TraFi 2016).



Kuva 14. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulipuistossa, jossa voimaloiden lapa- ja pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta. (Trafi, 12.11.2013).

Taulukko 10. Tuulivoimalan lentoestevalot (Trafi, 12.11.2013)

Lavan korkein kohta yli 150 m	Lentoestevalo
Päivällä	B –tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	B –tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

#### 4.4.4 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkänä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalan kasaamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä.

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet

on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11). Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. Tien leveys on yleensä noin 6 m, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Periaatekuva tien rakenteesta ja tien rakenteesta, mikäli pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa, on esitetty kuvassa 8.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

*Taulukko 11. Alustavat Maaningan tuulivoimahankkeen teiden pituudet.*

Tuulivoimahankkeen tiet		
Vaihtoehto	Uudet tiet	Nykyiset vahvistettavat tiet
VE 1	24 km	22 km
VE 2	18 km	21 km



Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.

*Kuva 15. Periaatekuva rakennettavien teiden rakenteista.*

#### 4.4.5 Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 40 x 40 m, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 m x 160 m laajuinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka. Jos voimalan työskentelyalue on pieni, rakennetaan hankealueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-ala on 5 000–20 000 m<sup>2</sup>.

#### 4.4.6 Maa-ainesten otto

Maa-aineksia tarvitaan teiden rakentamista ja kunnostamista, työskentelyalueiden rakentamista, nostoalueiden ja teiden tasaamista, varastointialueita ja perustuksia varten. Yhteensä maa-aineksia tarvitaan noin 500 000–600 000 k-m<sup>3</sup>.

Maa-ainesten otto hankkeen infrastruktuurin rakentamista varten järjestetään sijaitsevilta maa-ainesten ottoalueilta. Ko. alueita hyödynnetään myös tarvittaessa läjitysalueina. Maa-ainesten ottoalueita on alustavasti selvitetty kahdelta alueelta. Maa-ainesten ottoalueiden sijainti on esitetty vaihtoehtokartoilla (luku 3.2.1).

Maa-ainesten ottoalueilla kalliota louhitaan perustasoon, jolloin otettavien maa-ainesten määrä on arvioilta noin 500 000 k-m<sup>3</sup>. Tokkalehdon ottoalueelta (5 ha) otetaan noin 350 000 k-m<sup>3</sup> syväkiveä (gabra) kahden vuoden aikana. Alueen perustaso on noin tasolla 280 mpy ja korkein kohta noin 300 mpy.

Valivaaran alueelta (3 ha) louhitaan metamorfista kiveä (kvartsiittia, kvartsiittiliusketta) kahden vuoden aikana noin 150 000 k-m<sup>3</sup>. Alueen perustaso on noin 260 mpy ja korkein kohta noin 370 mpy.

Otettavat maa-ainekset ovat pääasiassa soraa tai kalliolouhetta ja -mursketta. Soraa tai louhetta saadaan myös jonkin verran tien rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperän tasoittamisen seurauksena. Hankealueelle sijoitetaan siirrettävä murskeasema. Lisäksi hankealueella ja sen liepeillä sijaitsee useita hiekka- ja soramuodostumia sekä vanhoja hiekan- ja soranottoaikoja.

#### 4.4.7 Sähkönsiirtoreitin rakenteet

##### Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa.

Hankealueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Hankealueen sisäpuolelle sijoittuu kaksi sähköasemaa, joita yhdistää 110 kV ilmajohto. Johto sijoitetaan pääosin tien läheisyyteen (Kuva 17).

##### Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

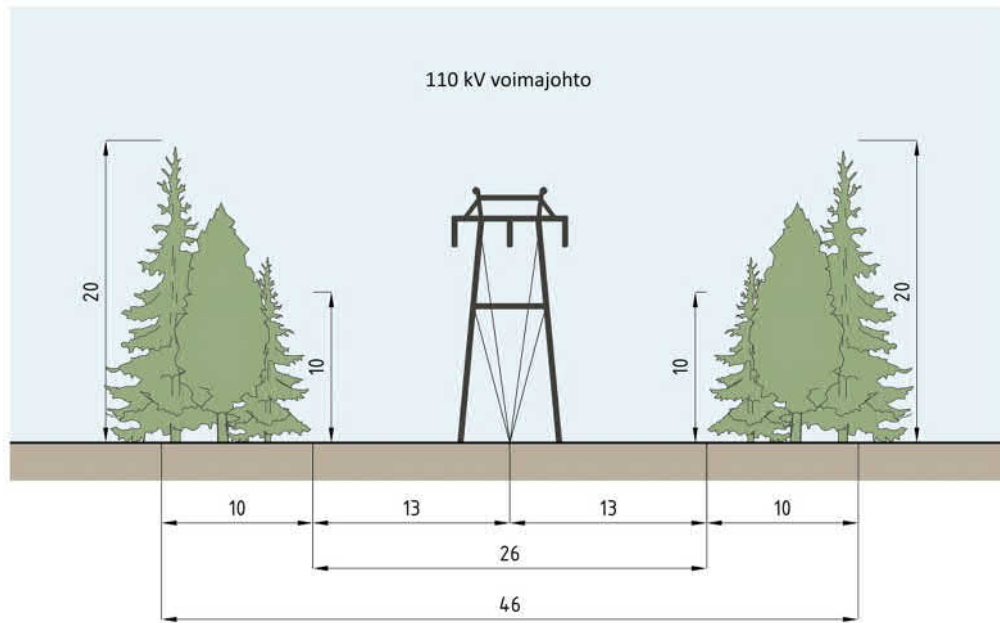
Tuotettu sähkö siirretään yleiseen valtakunnanverkkoon 110 kV ilmajohtolla hankealueen yhteyteen rakennettavilta 20–36 kV/110 kV muuntoasemalta (sähköasema). Sähköasemien tilantarve on arviolta 50 X 40 m. Sähköasemat kootaan komponenteista. Painavin yksittäisiä komponentteja ovat muuntajat (40 MVA), joiden yksittäispainot ovat noin 31 tonnia.

Rakennettavan 110 kV voimajohtoon siirtokykyyn vaikuttavat johtimien mitoitus ja käytössä olevien johdinten määrä. Voimajohto kytketään 110 kV kytkinlaitokseen Carunan alueverkossa. Pääsääntöisesti 110 kV kytkinlaitokseen voi liittää tuotantotehoa alle 250 MVA ( $\approx 250$  MW) (Fingrid 2016). Kapasiteetti on riittävä tuulivoimahankkeen toteuttamiseen.

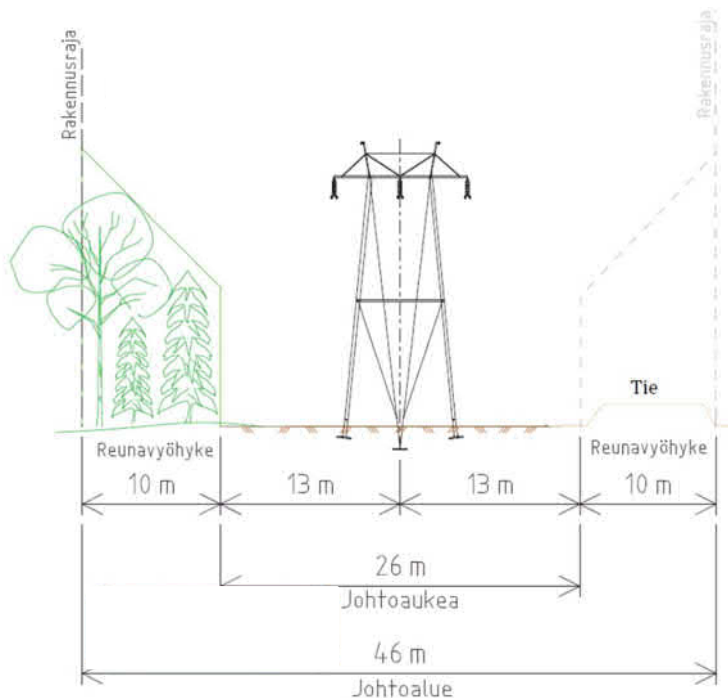
##### Voimajohtoon rakenteet

110 kV voimajohtoon pylväävät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on lähtökohtaisesti teräs. Pylväiden korkeus on noin 18–23 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylviä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 200–250 metrin välein.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 110 kV ilmajohto edellyttää noin 26–30 metriä leveän puutoman pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin tulee kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta niiden kaatuminen johdon päälle saadaan estettyä. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys on 46 metriä. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten linjan hallinta- ja sopimusasiat. Rakennettaessa voimalinjaa maanteiden yli tai ali on huomioitava liikenneturvallisuus ja Liikenneviraston ohje "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" (Liikenneviraston ohjeita 15/2014).



Kuva 16. Uuden rakennettavan 110 kV voimajohtoalueen periaatekuva. Johtoaukean leveys on 26 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 m:n reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan.



Kuva 17. Uuden rakennettavan 110 kV voimajohdon sijoittaminen tien läheisyyteen.

## 4.5 Huolto ja ylläpito

### 4.5.1 Tuulivoimahanke

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Väähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman

mukaisten käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin 3 huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosi- ja vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosi- ja vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaamat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää tai pohjavettä.

#### 4.5.2 Sähkönsiirto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotyötä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2014).

#### 4.5.3 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

##### Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Yli 80 % tuulivoimalasta voidaan uusiokäyttää. Loput osat, etenkin roottorin lavat, käytetään energiantuotantoon.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset jätetään paikalleen maisemoituna. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava.

Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suoja-putki jää maahan.

##### Sähkönsiirto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohtot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

## 5 HANKKEEN EDELYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

### 5.1 Suunnitelmista ja luvista

Maaningan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon (Taulukko 12). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty taulukossa sivulla 42.

Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

### 5.2 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

*Taulukko 12. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (468/1994) ja sen muutos (458/2006)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kuusamon kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kuusamon rakennustarkastaja
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (1194/2009)	Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
Puolustusvoimien hyväksyntä		Puolustusvoimien Pääesikunta
Ympäristölupa maa-ainesten otolle	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maa-ainelain mukainen lupa	Maa-ainelaki (555/1981)	Kunta
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

#### Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankealue on pääosin Kuusamon yhteismetsän hallinnassa. Hankealueella on myös muutama yksityinen maanomistaja. Hankevastaava vastaa maanvuokraussopimusten laatimisesta hankealueelle ja on sopimuksia jo solminut.

Hankeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten linjan hallinta- ja sopimusasiat.

#### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 2.

#### Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena.



### Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvut, jotka voidaan hakea Kuusamon kaupungin rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

### Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen lupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

### Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi.

### Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiamarkkinavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

### Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaali liikenteelle sallitut mittarajat, joiden kuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvut myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

### Lentoestelupa ja Finavian lausunto

Hanke edellyttää ilmailulain mukaiset voimalakohtaiset lentoesteluvat. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä/ omistaja hakee lupaa Liikenteen turvallisuusvirastolta, joka myöntää luvan esteen asettamiseen lupaehtojen mukaisesti, jollei lentoturvallisuus vaarannu tai ilmaliikenteen sujuvuus häiriinny. Lupahakemukset saatetaan vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä. Lentoestelupaa varten haetaan lausunto asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajalta eli Finavialta.

### Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hankevastaavan tulee tästä syystä pyytää suunnitellusta tuulipuistosta lausuntoa Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. Pääesikunnan operatiivisen osaston hyväksyntä on oltava ennen rakennusluvan myöntämistä.

### Ympäristölupa maa-ainesten otolle

Ympäristölupa tarvitaan ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) mukaan maa-ainesten ottamiseen liittyen seuraavasti:

- kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maanrakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää;
- kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Vähäisempään toimintaanakin on haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

#### Maa-ainelain mukainen lupa

Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii maa-ainelain mukaisen luvan. Lupaa haetaan asianomaisesta kunnasta. Kunta päättää luvan myöntämisestä ja valvoo ottamista kunnan alueella.

#### Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (2005/503) 37 §:n mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Luvan myöntää Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

### 5.3 Muut mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat ja luvat

#### Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettava tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, mikäli voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Maa-ainesten ottoalueet voivat edellyttää vesilupaa, mikäli ottaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle.

Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulee momentin 1 kohtien 2 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista. Kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Voimajohdon tekeminen valtavyölyän ali on vesilain 3 luvun 3 § mukaan aina luvanvarainen vesitalous-hanke. Uoman alituspaikalla, jossa valuma-alueen koko on vähintään sata neliökilometriä, on aina valtavyölyä. Ilmajohdon rakentaminen voi myös edellyttää vesilupaa vesilain 3 luvun 3 § kohdan 1 perusteella.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle.

#### Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Keskeisiä tuulivoimahankeeseen rakentamiseen ja toimintaan liittyviä poikkeuslupia ovat:

- lupa luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen
- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti asianomaisilta lupaviranomaisilta.

#### Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantien tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohtot ja maantiet –ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 15/2014).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suojatun näkemäalueelle on rakentamisesta haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

#### Muinaismuistolain poikkeamislupa

Kiinteät muinaisjäännekohteet ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla "Milloin kiinteä muinaisjäännekohteeseen tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-keskus voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännekohteesta koskeva tarkka selvitys, Museovirastoa kuultuaan antaa luvan kajoamista muinaisjäännekohteeseen tavalla, mikä muutoin 1 §:n 2 momentin mukaan on kielletty. Lupa voidaan sisällyttää tarpeelliseksi katsottuja ehtoja. Jos 1 momentissa mainittu hakemus on muun kuin maanomistajan tekemä, on maanomistajan kuultava. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätös, jolla on annettu lupa muinaisjäännekohteeseen kajoamiseen, on alistettava opetusministeriön vahvistettavaksi, milloin päätös on Museoviraston lausunnon vastainen. Luvan saamisesta muinaisjäännekohteeseen kajoamiseen yleistä työhanketta toteutettaessa säädetään Muinaismuistolain 13 §:ssä." Muinaismuistolain mukainen poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja sähkösiirtoytteytetydet on selvitetty.

#### Ympäristönsuojelulain mukainen määräys tai lupa tuulivoimarakentamiselle

Tuulivoimalan toimintaa varten ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Tuulivoimalan toiminnasta mahdollisesti aiheutuviin haitallisiin melu- tai välkevaikutuksiin voidaan kuitenkin tarvittaessa puuttua joko ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi annettavalla yksittäisellä määräyksellä (YSL 180 §) tai edellyttämällä tuulivoimalalta ympäristölupaa (YSL 27 §) sen vuoksi, että toiminnasta saattaa aiheutua eräistä naapurussuhteista annetussa laissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Sen sijaan esimerkiksi tuulivoimalan maisemavaikutuksiin ei voida puuttua yksittäisellä määräyksellä, eivät ne myöskään aiheuta ympäristönsuojeluluvanvaraisuutta. Tuulivoimalat tulisi lähtökohtaisesti sijoittaa niin kauas asutuksesta tai muusta häiriintyvistä kohteista, ettei ympäristölupa ole tarpeen. (Ympäristöministeriö 2016b.)

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määritellyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Maaningan tuulivoimalat luvittaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

#### Maakuntakaavan merkintä

Maakuntakaavoituksessa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Hanke on suuruudeltaan maakunnallisesti merkittävä, joten se on syytä ottaa huomioon maakuntakaavoituksessa. Hankealuetta ei ole maakunta-

kaavoissa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, mutta YVA-menettelyn valmistuttua se on mahdollista osoittaa sellaiseksi valmisteilla olevassa Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa.

*Taulukko 13. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (1096/1996, 553/2004) sekä Luontodirektiivin 16 (1) artikla ja liite IV b (49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa voimajohdon/ maakaapelin sijoittaminen rautatiealueelle tai risteäminen rautatien kanssa	Ratalaki (2007/110) 36 §	Liikennevirasto
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Liikenneviraston ohje 2879/065/2012, Erikois-kuljetukset rautatien ta-soristeyksissä	Liikennevirasto
Muinaismuistolain poikkeamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Ympäristönsuojelulain mukainen määräys tai lupa tuulivoimarakentamiselle	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maakuntakaavan merkintä		Pohjois-Pohjanmaan liitto

## 6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

### 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan YVA-lain mukaisesti keskinäiset vuorovaikutussuhteet mukaan lukien vaikutukset

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä
- luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

### 6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaiasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Hankeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen; rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirtoreittien ympäristövaikutusten tarkastelualueeseen lukeutuvat keskijännitekaapelien (20 – 36 kV) asentamista varten tehtävät kaivantolinjaukset sekä 110 kV ilmajohtojen rakentamista varten raivattavat maastokäytävät ja niiden lähialueet, joilla voi olla vaikutusta sähkönsiirtoreittien luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen tai elinkeinoihin lähinnä kaapelien asennusvaiheessa sekä ilmajohtojen elinkaaren aikana.

### 6.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

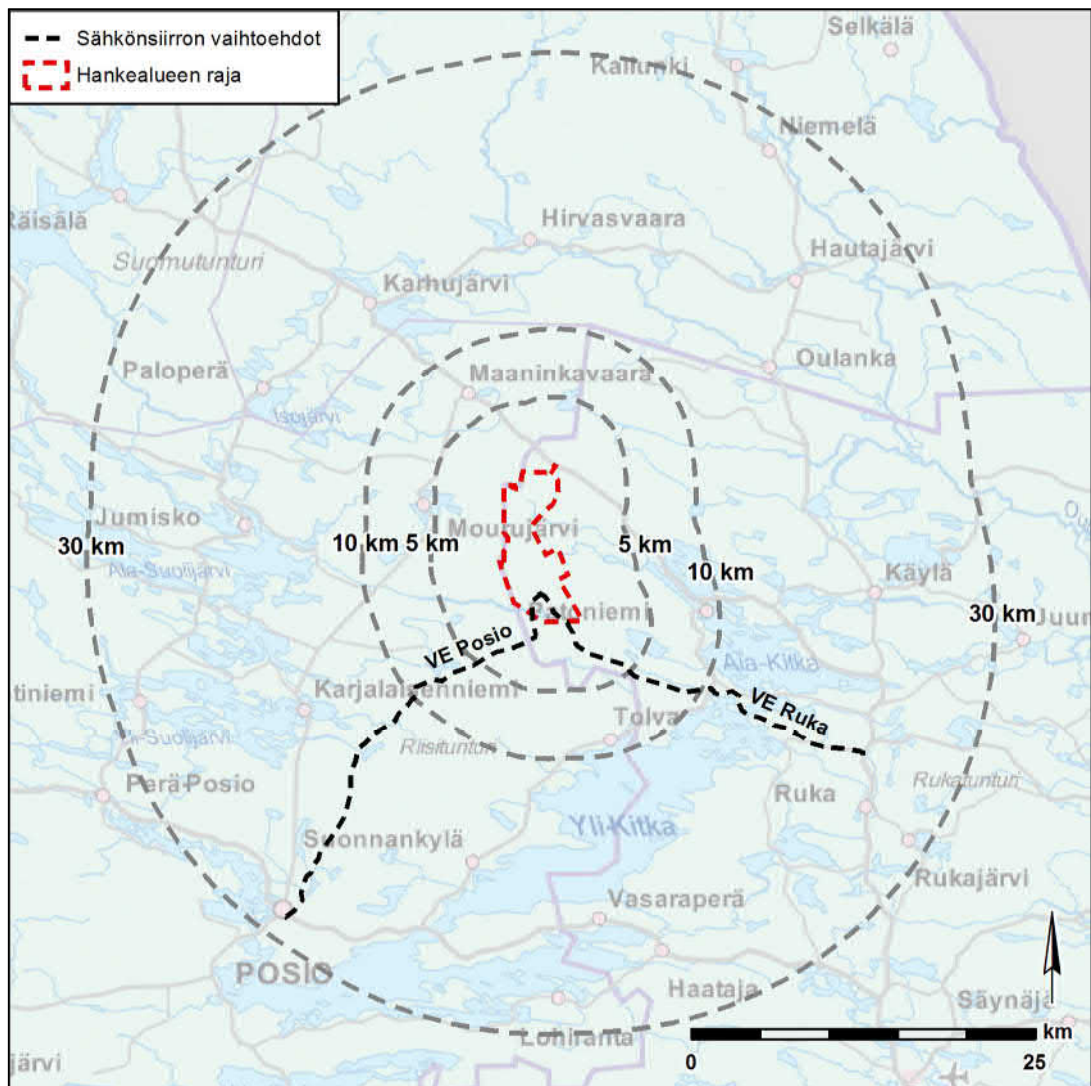
Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia.

Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten selvityksen tuloksena arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalue ulottuu Kuusamon, Posion ja Sallan kuntien alueelle. Teemoittaiset vaikutusalueet on esitetty seuraavassa taulukossa ja kartassa (Taulukko 14, Kuva 18).

Taulukko 14. YVA:n vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Maankäytön muutos kohdistuu hankealueelle ja sähkösiirron vaihtoehtojen maastokäytävälle. Voimat rajoittavat uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista hankealueella noin 800–1000 metrin etäisyydelle turbiineista.
Melu ja varjostus	Varjostusvaikutuksen ja melun osalta noin 2 km lähimmästä voimalasta. Meluvaikutuksia voi ilmetä vähäisissä määrin aivan sähkösiirtolinjojen välittömässä läheisyydessä.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutukset rajoittuvat n. 30 km etäisyydelle hankealueesta sille alueelle, jolle voimat näkyvät. Tätä kauempanakin voi kirkkaalla säällä ilmetä maiseman muutoksia.
Kasvillisuus, luonnonvarat, maa- ja kallioperä	Hankealue ja sähkösiirtoreittien välitön läheisyys.
Linnusto	Pesimälinnuston vaikutusalue on n. 500 m voimaloista lukuunottamatta suuria petolintuja, joiden osalta vaikutukset ulottuvat korkeintaan 6 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista.
Muu eläimistö	Hankealue ja noin 100 m voimajohdoista.
Luonnonsuojelualueet	Riisitunturin kansallispuisto laajennusosineen, Riisitunturin Natura 2000 -alue
Pinta- ja pohjavedet, kalasto, ekologiset kokonaisuudet	Hankealueelle sijoittuvat pienvesialueet sekä mahdollinen pohjavesi
Liikenne	Rakentamisaikaisten kuljetusten reitit
Poronhoito	Tolvan ja Ala-Kitkan paliskunnat
Ihmiset ja yhteiskunta	Vaikutukset painottuvat n. 5 km alueelle, mutta voivat ulottua Kuusamon, Posion ja Sallan kuntiin.



Kuva 18. Maaningan tuulivoimahankkeen vaikutusaluevyhykkeitä.

#### 6.4 Käytetty aineisto ja lähtötiedot

YVA:n lähtötietoina on käytetty olemassaolevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, ELY-keskuksen luovuttamia uhanalaistietoja, Kuusamon yhteismetsän omia luontotietoja ja Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Palautteen perusteella lisätietoja on pyydetty esimerkiksi metsähallitukselta ja maanomistajilta. YVA-prosessin aikana on toteutettu useita selvityksiä, joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa. Aineistot ja lähtötiedot esitellään kunkin teemoittaisen arviointiluvun alussa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu olemassaolevaan ohjeistukseen, kuten Tuulivoimarakentamisen suunnittelu –ohjeeseen (Ympäristöministeriö 2012). Myös kyseisen oppaan päivityksen luonnos (Ympäristöministeriö 2016b) on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

#### 6.5 Laaditut selvitykset

Maaningan tuulivoimahanketta ja sen YVA:a varten toteutettiin useita erillisselvityksiä (Taulukko 15). Lisäksi arvioinnin tukena on käytetty mm. liikenne- ja päästölaskelmia, maisemaan liittyviä kenttäkäyntejä, vuorovaikutusta yleisön ja asianosaisten kanssa sekä olemassa olevia aineistoja, ohjeita ja selvityksiä. Selvitykset on toteutettu vuosina 2015 ja 2016.

Taulukko 15. Maaningan tuulivoimahanketta ja sähkönsiirtoa varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitykset	Menetelmä	Kuvaus
Melumallinnus	Mallinnus wind-pro-ohjelmistolla	Mallinnukset on laatinut Etha Wind Oy ja niissä on huomioitu mm. turbiinin ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot.
Varjostusmallinnus		
Näkymäalueanalyysi		
Kuvasovitteet		
Natura-tarvearviot ja -arviot	Asiantuntija-arvio	Biologin tekemä asiantuntija-arvio olemassaolevien tietojen perusteella
Arkeologiset selvitykset	Kenttäselvitys	Selvitykset on laatinut Keski-Pohjanmaan Arkeologit. Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla ja kenttäselvitykset hankealueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen linjauksilla
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	Kenttäselvitys	Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla ja kenttäselvitykset hankealueella ja sähkönsiirtovaihtoehtojen linjauksilla
Pesimälinnustonselvitys		
Liito-oravaselvitys		
Muuttolinnustonselvitys	Kenttäselvitys	Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla ja kenttäselvitykset hankealueella ja sen ympäristössä
Petolintuselvitys	Kenttäselvitys	Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla ja kenttäselvitykset hankealueella ja sen ympäristössä sekä sähkönsiirron linjauksilla
Viitasammakkonselvitys	Kenttäselvitys	Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla ja kenttäselvitykset hankealueella
Lepakonselvitys		
Riistaselvitys	Ryhmähaastattelu	Esiselvitys olemassa olevien aineistojen avulla. Paikallisten metsästyseurojen edustajien ryhmähaastattelu
Ekologisten kokonaisuuksien tarkastelu	Kenttäselvitys ja asiantuntija-arviot	Pienvaluma-aluejako ja karttatarkastelut lähtökohtana. Kenttäselvityksissä selvitetty lähteitä ja niiden kasvillisuutta. Ekologiset kokonaisuudet, vaikutukset niiden vesitaseeseen ja mahdolliset ekologiset muutokset määritelty monitieteisessä työryhmässä.
Logistiikkaselvitys	Haastattelut ja työpöytä tarkastelu	Eteläistä kuljetusreittiä (Vt20) varten tehtiin muita vaihtoehtoja tarkempi logistiikkaselvitys, jota hyödynnettiin YVA:ssa
Elinkeino- ja matkailuselvitys	Teemahaastattelut	Elinkeino- ja matkailualan keskeisten paikallisten toimijoiden teemahaastattelut
Asukaskysely	Postikysely	Lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille lähetettiin anonymi kysely postitse
Poronhoitoneuvottelut	Työpajatyypinen neuvottelu	Esiselvitys olemassaolevien aineistojen avulla sekä kaksi teematyöpajaa. Lisäksi hankkeesta vastaava on hankkinut GPS-pantoja, joiden alustavia seurantatietoja on arvioinnissa hyödynnetty.

## 6.6 Vaikutusten ajoittuminen

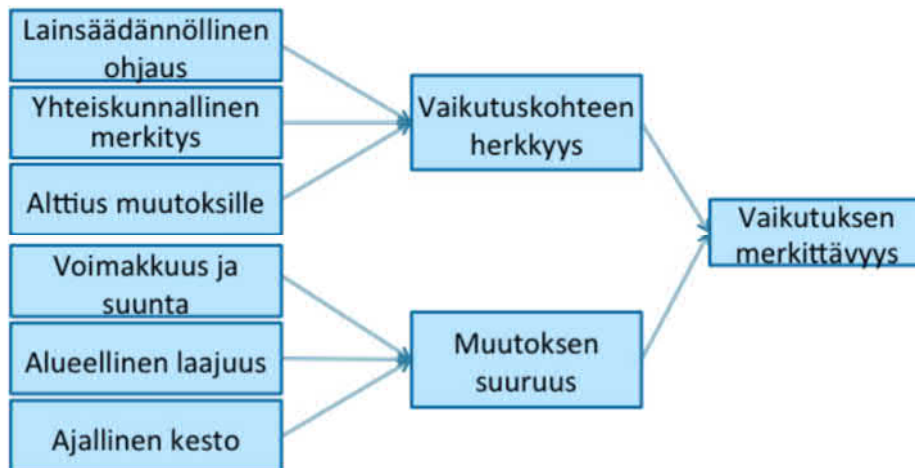
Maaningan tuulivoimahankkeen vaikutukset ajoittuvat rakennusaikaan ja toiminnan aikaan. Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana. Hankkeen rakentaminen kestää noin 2 vuotta, käyttö noin 50 vuotta ja purkaminen noin vuoden. Tämän jälkeen tuulivoimahankkeen vaikutuksia ei juuri ole havaittavissa. Vaikutusten ajoittumisesta on kerrottu yksityiskohtaisemmin luvussa 27.1.

## 6.7 Vaikutusten merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (<http://imperia.jyu.fi>) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin osa-alueessa kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä



nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko esitetään oheisessa kuvassa (Kuva 19). Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutuskohtaisesti.



Kuva 19. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Ikäheimo ym.2016).

Vaikutuksen merkittävyyden määrittelyn kriteerit kuvataan vaikutustyyppikohtaisesti kussakin teemaluvussa kohdassa Vaikutusten merkittävyyden määrittely. Tässä kuvataan merkittävyyden määrittely ja sen osatekijät yleispiirteisellä tasolla.

Vaikutuskohteen herkkyden luokkien osatekijät on yleistetysti kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 16). Taulukon sisältö on sovellettu IMPERIA-hankkeen yhteydessä määritellyistä arviointikriteerien esimerkeistä (Ikäheimo ym. 2016). Asiantuntija määrittelee kunkin teeman kohdalla kohteen herkkyden osatekijöiden perusteella. Teemoittainen määrittely avataan taulukkomuotoisena vaikutusten arvioinnin yhteydessä niiden vaikutusten osalta, joiden kokonaismerkittävyys on vähintään kohtalainen tai jotka ovat tuulivoimahankkeissa tyypillisesti tärkeitä.

Taulukko 16. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä.	Kohde yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä.	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeavot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan.	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Muutoksen suuruuden asiantuntijat ovat määritelleet seuraavaan yleispiirteiseen luokitteluun perustuen (Taulukko 17). Luokittelu on sovellettu Imperian luokkakuvauksesta (Ikäheimo ym. 2016) sekä Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan Imperia-pilottihankkeen YVA-selostuksesta (Metsähallitus Laatumaa 2014). Teemoittainen määrittely avataan taulukkomuotoisena vaikutusten arvioinnin yhteydessä niiden vaikutusten osalta, joiden kokonaismerkittävyys on vähintään kohtalainen tai jotka ovat tuulivoimahankkeissa tyypillisesti tärkeitä.

Matriisikehikko, jolla vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella muodostetaan vaikutuksen merkittävyys, on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19). Taulukko ei ole deterministinen, vaan mikäli asiantuntija perustellusta syystä katsoo, että vaikutuksen merkittävyys sijoittuu johonkin muuhun luokkaan kuin mitä taulukko ehdottaa, asiantuntija voi harkita merkittävyyttä uudelleen.

Taulukko 17. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen Suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton vaikutus
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei vaikutusta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/ Hyvin suppea alue	Ei vaikutusta/Hyvin lyhytkestoinen vaikutus
Vähäinen myönteinen	Muutos on myönteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Kohtalainen myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan myönteisen muutoksen	Paikallinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Suuri myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren myönteisen muutoksen	Alueellinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Erittäin suuri myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren myönteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton vaikutus

Taulukko 18. Vaikutuksen merkittävyyden määrittelyn matriisikehikko.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen muutos				Ei muutosta	Myönteinen muutos			
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	suuri	Erittäin suuri
Vaikutusalueen tai kohteen herkkyys	Vähäinen	Merkittävä	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
	Kohtalainen	Merkittävä	Merkittävä	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä	Merkittävä
	Suuri	Erittäin merkittävä	Merkittävä	Merkittävä	Kohtalainen		Kohtalainen	Merkittävä	Merkittävä	Erittäin merkittävä
	Erittäin suuri	Erittäin merkittävä	Erittäin merkittävä	Merkittävä	Merkittävä		Merkittävä	Merkittävä	Erittäin merkittävä	Erittäin merkittävä

Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan yhdeksänasteisesti (Taulukko 19). Vaikutusten arvioinnissa kuvataan vaikutustyyppi-kohtaisesti ne tekijät, joita on painotettu vaikutusten merkittävyyden perusteella.

Taulukko 19. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

++++	Erittäin merkittävä myönteinen vaikutus
+++	Merkittävä myönteinen vaikutus
++	Kohtalainen myönteinen vaikutus
+	Vähäinen myönteinen vaikutus
0	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--	Kohtalainen kielteinen vaikutus
---	Merkittävä kielteinen vaikutus
----	Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

## 6.8 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustypille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei kuitenkaan pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta vaihtoehtoa vaan eri vaihtoehdoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Ympäristövaikutusten vertailusta on laadittu yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kunkin vertailtavan vaihtoehdon tai osa-alueen kohdalla verrataan tutkittavaa vaihtoehtoa vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen että muihin vaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koostamiseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemoittaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 19). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta.

## 6.9 Selvitysten ja arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto.

Epävarmuutta liittyy selvitysten oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista syistä valituille alueille. Selvityksiin on myös ollut käytettävissä rajallinen määrä aikaa, joten niitä priorisoitiin tärkeimpiin lajeihin/kohteisiin/tahoille. Hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueen ulkopuolella luontoselvitykset eivät ole siis kattavia.

Mallinuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttamaan sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin pääosin jäänyt huomattavaa epävarmuutta. Niiden vaikutusten osalta, joiden arviointiin jäi huomattavaa epävarmuutta, joka on selvityksin vähennettävissä, on seurantaohjelmassa esitetty jatkoselvityksiä.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään teemoittaisissa luvuissa.

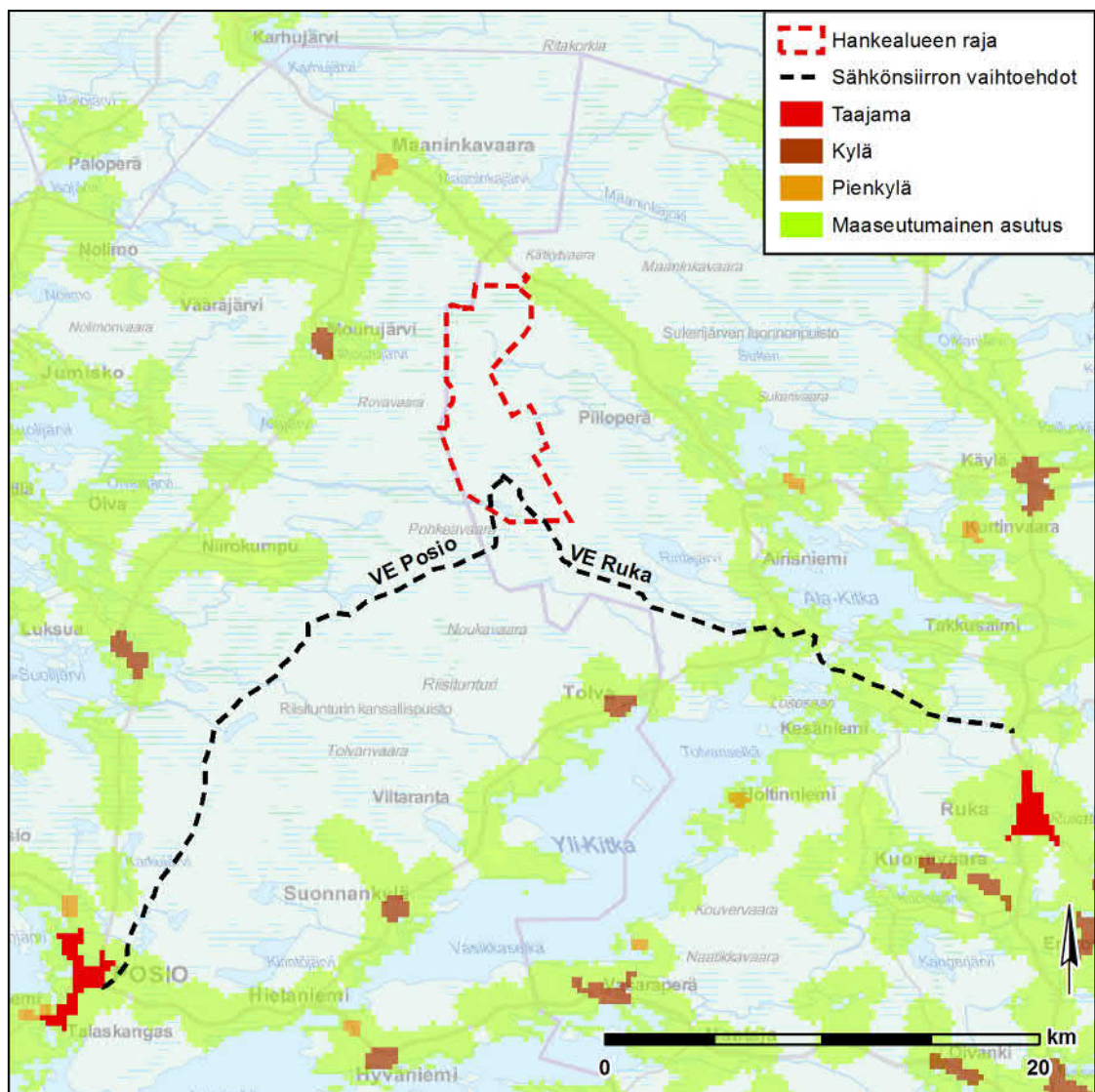
## 7 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

### 7.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Asutus hankealueen lähiympäristössä on hyvin harvaa. Kuusamon asutus on sijoittunut pääosin Kuusamon ja Rukan taajama-alueille tai niiden läheisyyteen. Hankealueen lähimmät kylät ovat Mourujärvi 6 kilometriä hankealueesta länteen ja Tolva 8 kilometriä etelään. Se sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 6 kilometriä etäisyydellä. Lähimmät taajamat ovat Ruka noin 25 kilometrin ja Posio 27 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 20).

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella asutus on keskittynyt Posion taajaman ympäristöön. Loma-asutusta on jonkin verran järvien läheisyydessä ja vakituista asutusta tiestön läheisyydessä. Lähialueen asutusta on tarkemmin kuvattu luvussa 23.2.1.

Hankealue tai sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristö eivät ole lähimpien taajamien mahdollista laajenemisaluetta, vaan yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusalueita. Alueelle ei kohdistu paineita yhdyskuntarakenteen eheyttämisen eikä laajenemisen kannalta.



Kuva 20. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja alustavien voimansiirtolinjavaihtoehtojen läheisyydessä.

### 7.2 Maankäyttö

Hankealuetta hallitsevat vaarat ja niiden väliset suoalueet (Kuva 51). Alue on pääosin metsätaloukskäytössä. Hankealueella ei ole maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Sähkönsiirtoreittien lähiympäristös-

sä sijaitsee peltoalueita asutuksen yhteydessä. Hankealue ja sähkönsiirtovaihtoehtojen alue on poronhoitoaluetta, mutta ei PHL 2 § 2. momentin mukaista erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettua aluetta.

### 7.3 Maankäyttösuunnitelmat

#### 7.3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Tämän hankkeen suunnitteluun vaikuttavat mm. seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimiva aluerakenne

- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Samalla on huomioitava muun yhdyskuntarakenteen, elinympäristön laadun ja ympäristöarvojen asettamat vaatimukset.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

- Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennaltaehkäisemiseen.
- Alueidenkäytön suunnittelussa odotettavissa olevat ympäristöhaitat tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään.
- Alueidenkäytössä tulee edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

- Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

- Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Lentoasemien ympäristön maankäytössä tulee ottaa huomioon lentoliikenteen turvallisuuteen liittyvät tekijät, erityisesti lentoesteiden korkeusrajoitukset.
- Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
- Yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä ja alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

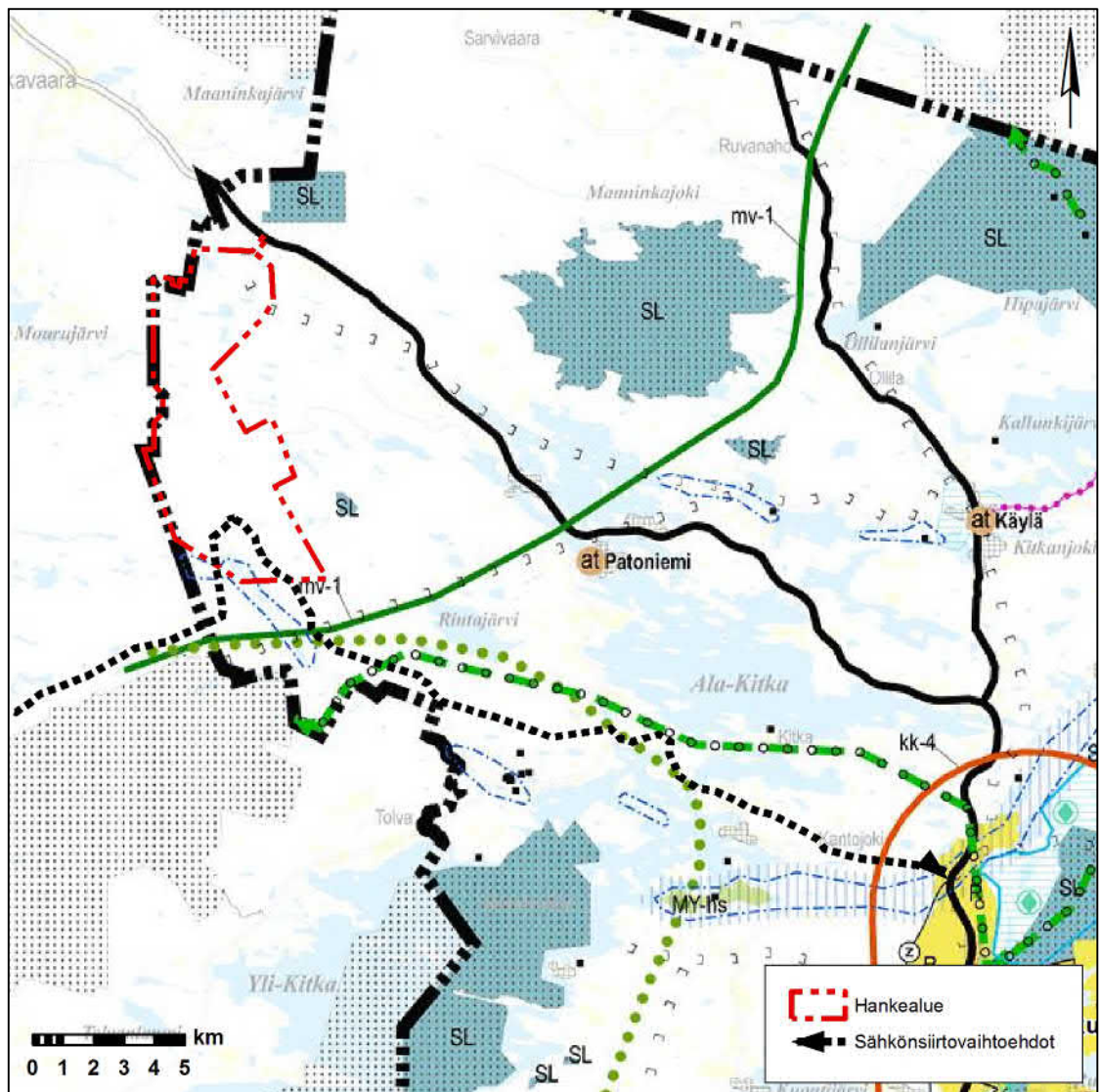
- Alueidenkäytöllä edistetään rannikkoalueen, Lapin tunturialueiden ja Vuoksen vesistöalueen säilymistä luontoja kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävinä aluekokonaisuuksina.
- Poronhoitoalueella turvataan poronhoidon alueidenkäytölliset edellytykset.

#### 7.3.2 Kaavoitus

Maakuntakaavat

##### Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 17.2.2005. Maakuntakaavassa on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä sellaiset aluevaraukset, jotka ovat tarpeen maakunnan kehittämisen kannalta.



Kuva 21. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta. Kaavan päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankealueelle ja sen lähialueelle on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Nykyinen tie (musta viiva)
- Moottorikelkkailureitti (hakasulkeet)
  - Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
- Pohjavesialue (sininen katkoviiva), poistunut ympäristöhallinnon pohjavesiluokituksesta 2000-luvulla
  - Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet.
  - Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
- Matkailun vetovoima-alue / matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv-1, vihreä viiva)
  - Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia.
  - Kehittämisperiaate(mv-1): Ruka-Oulanka-Kitka

Alueen kehittäminen perustuu Kuusamon matkailukaupungin palveluihin sekä kansallispuistoon, muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin. Aluetta kehitetään maaseudun monielinkeinoihin tukeutuvana asumisen ja vapaa-ajan vyöhykkeenä.

- Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloviiva)
  - Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.
  - Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.
- Tärkeä vaellusreitti (pallo viiva)
  - Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ja kansainvälisiä vaellusreittejä.

Sähkösiirtoreittien kohdalle on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Pohjavesialue (sininen katkoviiva), hankealueen eteläosassa oleva alue on poistunut ympäristöhallinnon pohjavesiluokituksesta 2000-luvulla
  - Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet.
  - Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
- Moottorikelkkailureitti (hakasulkeet)
  - Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
- Matkailun vetovoima-alue / matkailun ja virkistyskehittämisen kohdealue (mv-1, vihreä viiva)
  - Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyskehittämisen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia.
  - Kehittämisperiaate(mv-1): Ruka-Oulanka-Kitka  
Alueen kehittäminen perustuu Kuusamon matkailukaupungin palveluihin sekä kansallispuistoon, muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin. Aluetta kehitetään maaseudun monielinkeinoihin tukeutuvana asumisen ja vapaa-ajan vyöhykkeenä.
- Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloviiva)
  - Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.
  - Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.
- Viheryhteystarve (vihreä nuolikatkoviiva)
  - Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreitistöjä viheralueineen. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.
  - Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.
- Loma- ja matkailualue (R)
  - Merkinnällä osoitetaan pääasiassa loma-asumiselle ja matkailua palveleville toiminnoille rakentamisalueita niihin kuuluvine liikenne-, virkistys- yms. alueineen.
  - Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen tarkoituksenmukaisimpaan käyttöön loma-asunto- ja matkailutoimintojen kannalta, toimintojen mitoittamiseen sekä aluevarausten yhteensovittamiseen.

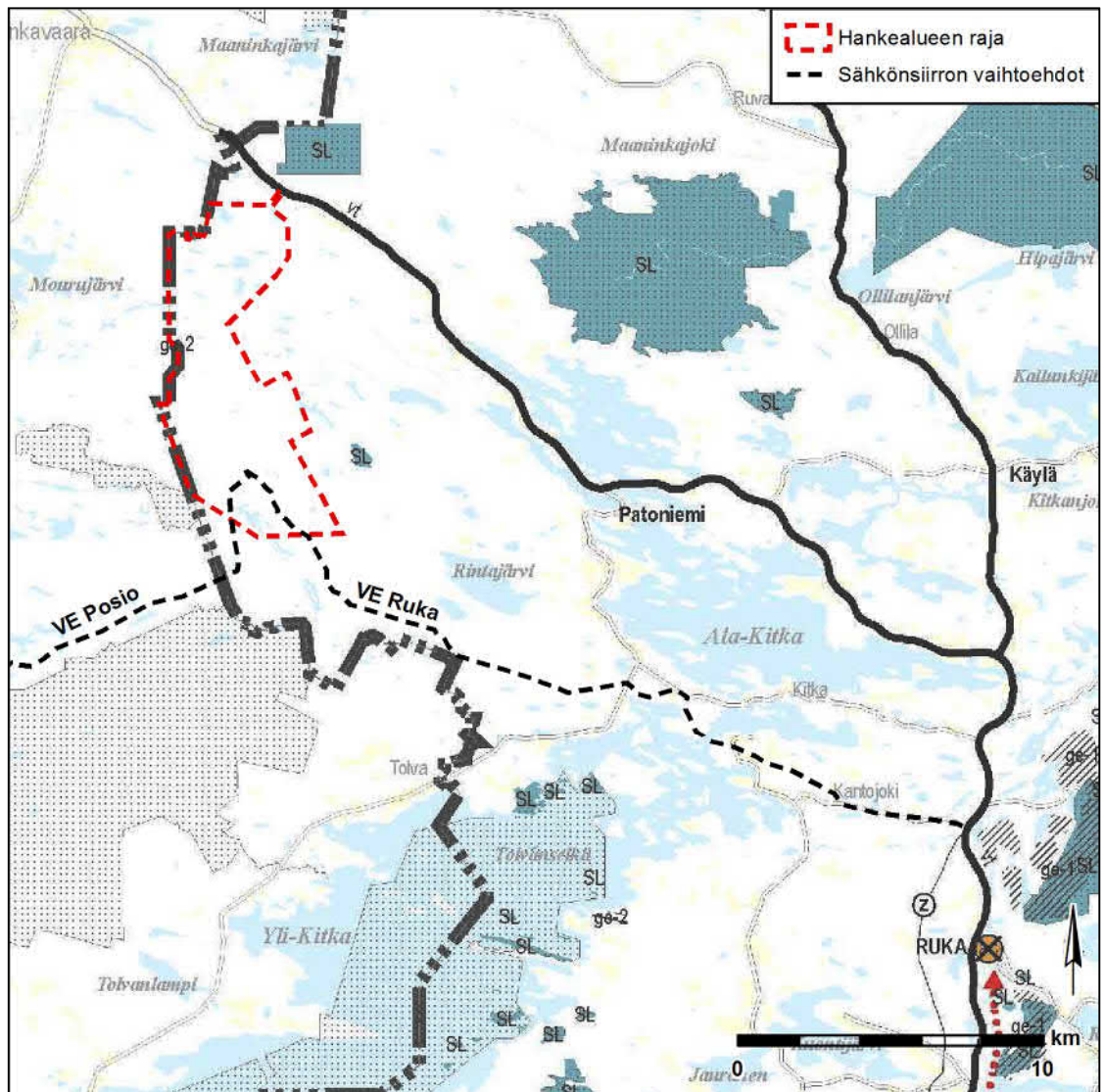
Koko maakuntakaava-alueetta koskevista alueidenkäytön periaatteista ja yleismääräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:



- Maa- ja metsätalous
  - Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.
- Rantojen käyttö
  - Kehittämisperiaatteet: Turvataan tasapuoliset mahdollisuudet ranta-alueiden käyttöön varaamalla rantaa riittävästi yleiseen virkistykseen. Varaudutaan loma-asutuksen kasvun jatkumiseen ja erityyppisten loma-asuntoalueiden kysyntään: perinteinen omarantainen asutus järviolueilla, tiivis lomakylä-tyyppinen asutus merenrannikolla ja matkailukeskusten läheisyydessä. Tavoitteena on hyvien vapaa-ajan ympäristöjen muodostaminen tasapuolisesti eri käyttäjäryhmille.
  - Rakentamista ohjataan sietokyvyltään hyvillä rannoilla. Rakentamattomien ja pienten vesistöjen rannoilla rakentamista ei suositeta. Maisemallisesti keskeiset ja arat rannat jätetään rakentamisen ulkopuolelle.
- Vakituisen asumisen ja loma-asutuksen sijoittumisessa suositetaan kyläkeskusten, taajamien ja matkailukeskusten läheisyyttä. Suunnitelmallisella asuntorakentamisella tuetaan erityisesti maaseudun asutuksen ja palvelujen säilymistä.
- Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.
- Turvesoiden käyttö
  - Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.
- Muita maakuntakaavamääräyksiä
  - Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristöjen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa.

#### Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ensimmäisessä vaiheessa (1. vaihemaakuntakaava) käsiteltävät aihepiirit ovat muun muassa energiantuotanto ja -siirto (mm. manneralueen tuulivoima-alueet), luonnonympäristö sekä liikennejärjestelmä ja logistiikka. Kaava on vahvistettu 23.11.2013.



Kuva 22. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Kaavan päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankealueelle ja sen lähialueelle on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Moreenimuodostuma (ge-2)
- Luonnonsuojelualue (SL)
  - Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.
  - Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
- Natura 2000 –verkostoon kuuluva alue (harmaa rasteri)
  - Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
- Valtatie (vt)
  - Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

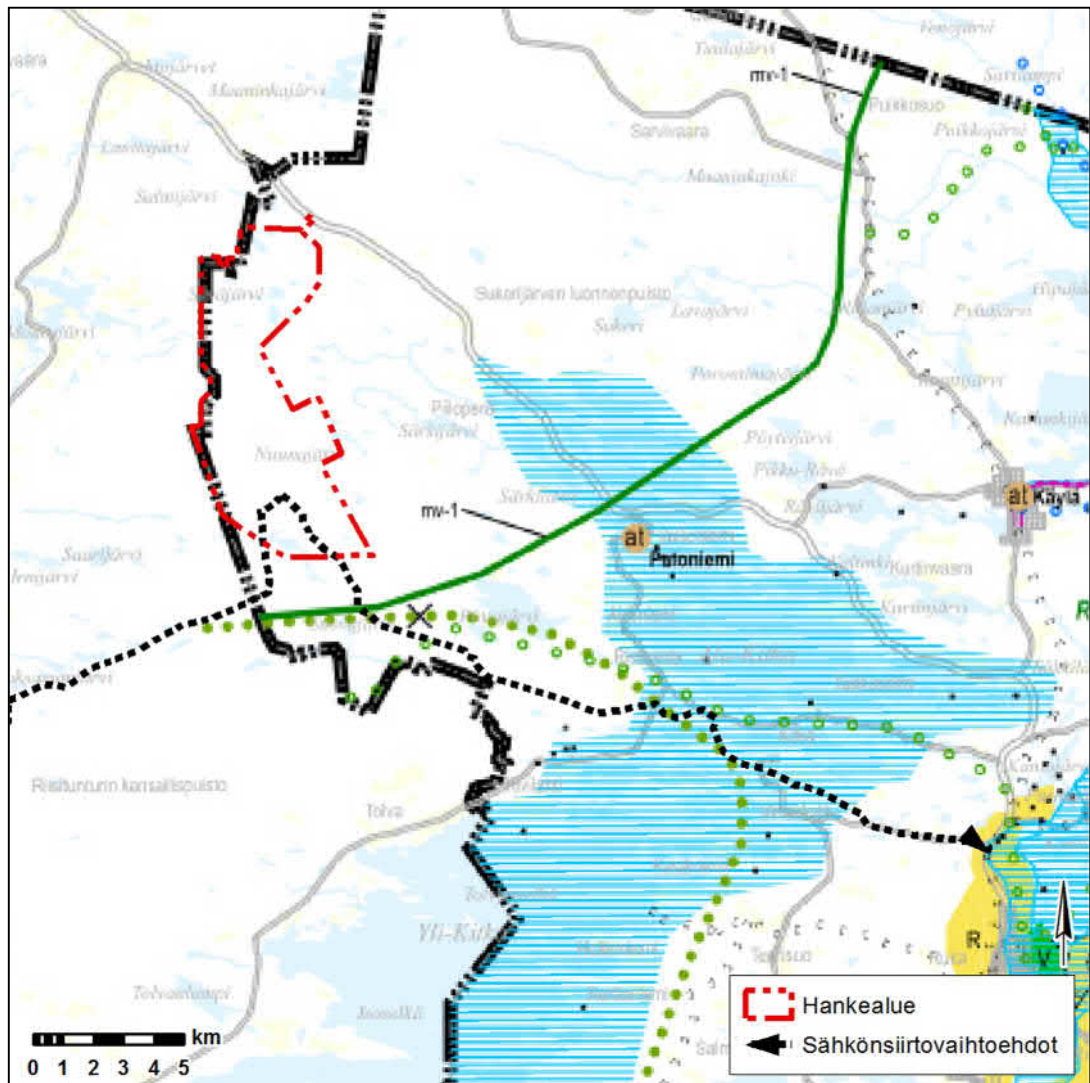
Sähkönsiirtoreittien kohdalle ei ole osoitettu merkintöjä.

Koko maakuntakaava-aluetta koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

- Tuulivoimaloiden rakentaminen
  - Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeita, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja varjostusvaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavoituksen yhteydessä määriteltujen muuton painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Soiden käyttö
  - Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esítetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

#### Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotus

Toisessa vaihemaakuntakaavassa käsitellään koko maakunnan alueidenkäyttöä mm. maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöjen sekä virkistys- ja matkailualueiden osalta. Kaavaehdotus on ollut nähtävillä 5.9. – 4.10.2016.



Kuva 23. Ote Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksesta 22.8.2016. Hankealueen sijainti on merkitty kuvaan punaisella pistekatkoviivalla. Kaavan päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankealueelle ja sen lähialueelle on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Matkailun vetovoima-alue / matkailun ja virkistysalueen kehittäminen (mv-1)
  - Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistysalueen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia.
  - Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.
  - Aluekohtainen kehittämisperiaate (mv-1): Ruka–Oulanka–Kitka  
Alueen kehittäminen perustuu Kuusamon matkailukaupungin palveluihin sekä kansallispuistoon, muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistys- ja vapaa- aikatoimintoihin. Aluetta kehitetään maaseudun elinkeinoina tukeutuvana asumisen ja vapaa-ajan vyöhykkeenä.
- Tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti (palloviiva)
  - Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä
- Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloviiva) merkintä poistuu.

Lisäksi sähkönsiirtoreittien kohdalle on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Matkailun vetovoima-alue / matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv-1)
  - Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia.
  - Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.
  - Aluekohtainen kehittämisperiaate (mv-1): Ruka–Oulanka–Kitka  
Alueen kehittäminen perustuu Kuusamon matkailukaupungin palveluihin sekä kansallispuistoon, muuhun luontoon ja ulkoiluun liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin. Aluetta kehitetään maaseudun elinkeinoin tukeutuvana asumisen ja vapaa-ajan vyöhykkeenä.
- Tärkeä ulkoilu- tai retkeilyreitti (palloviiva)
  - Merkinnällä osoitetaan ylitaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä
- Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloviiva) merkintä poistuu.
- Loma- ja matkailualue (R)
  - Merkinnällä osoitetaan alueita pääasiassa matkailua palveleville toiminnoille ja loma-asumiselle.
  - Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen tarkoituksenmukaisimpaan käyttöön loma-asunto- ja matkailutoimintojen kannalta, toimintojen mitoittamiseen sekä aluevarausten yhteensovittamiseen.
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (sininen vaakaraidoitus)
  - Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
  - Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

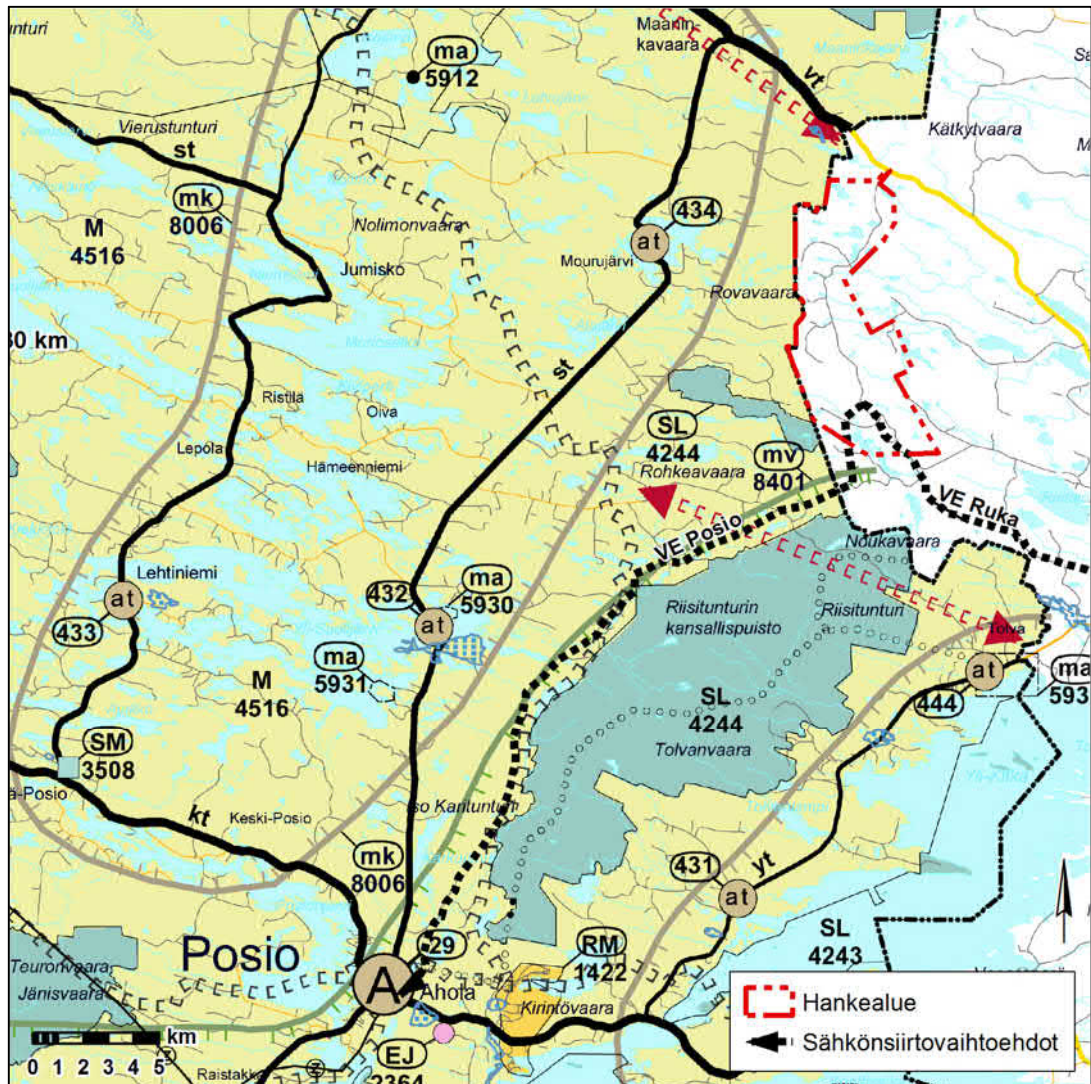
### Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan valmistelu

Maakuntahallitus on 18.1.2016 päättänyt Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen kolmannen vaiheen (3. vaihemaakuntakaava) vireille tulosta. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 26.1.–26.2.2016.

Kolmannessa vaihemaakuntakaavassa käsitellään maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta:

- Pohjavesi- ja kiviainesalueet
- Mineraalipotentiali- ja kaivosalueet
- Oulun seudun liikenne ja maankäyttö
- Tuulivoima-alueiden tarkistukset
- Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset
- Muut maakuntakaavamerkintöjen päivitykset

Itä-Lapin maakuntakaava



Kuva 24. Ote Itä-Lapin maakuntakaavasta 20.5.2003. Hankealue on merkitty kaavaan punaisella katkoviivalla ja sähkönsiirron vaihtoehdot mustalla katkoviivalla.

Hankealueen länsipuolella ja Posion sähkönsiirtovaihtoehdon alueella on voimassa Itä-Lapin maakuntakaava, joka on tullut voimaan vuonna 2003. Posion sähkönsiirtoreitille on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Taajamatoimintojen alue (A)
  - Merkinnällä osoitetaan asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyläalueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)
  - Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin, kuten poronhoitoon, luontaiselinkeinoihin, asumiseen ja jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun.
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistysalueiden kehittämisen kohdealue (mv)
  - Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistysalueiden kehittämisen alueidenkäyttöllisiä periaatteita.
  - Aluetta tulee kehittää matkailukeskusten, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena.

- Kohde mv 8401:  
Varausperuste: Valtakunnallisesti merkittävä matkailualue.  
Kehittämisperiaate: Kehitetään kokonaisuuden matkailullista vetovoimaisuutta: luonto- ja kulttuurikohteet, reitit, liikenneyhteydet, markkinointi. Erityisesti kehitetään matkailukeskusten ja reitin varrella toimivien maaseudun yritysten yhteistyötä.
- Luonnonsuojelualue (SL 4244)
  - Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.
- Moottorikelkkailureitti (hakasulkuviiva)
- Moottorikelkkailureitti, yhteystarve (punainen hakasulkuviiva)

Koko maakuntakaava-alueita koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

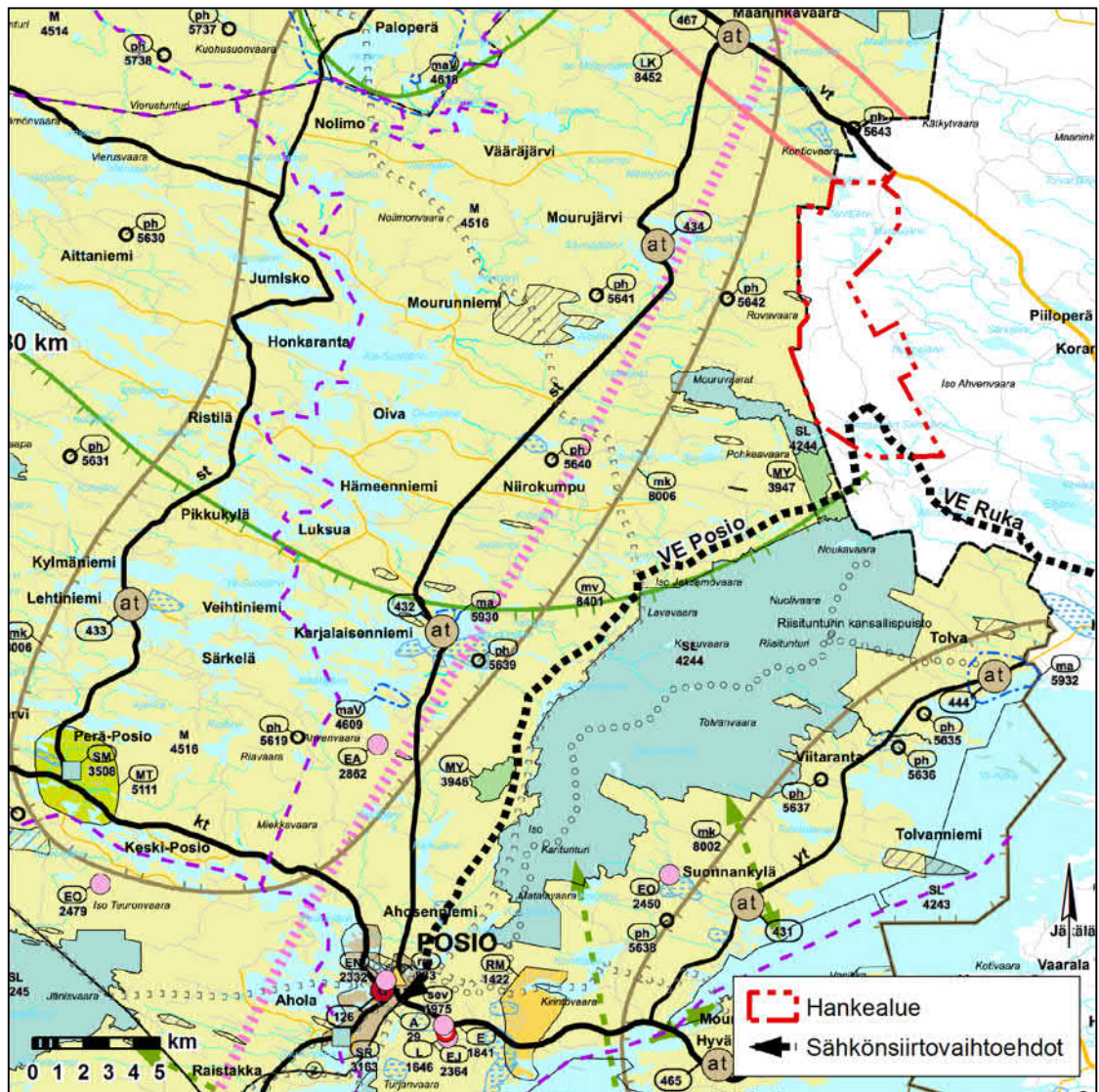
Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.

Porotalouden sekä muiden luontaiselinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset on turvattava. Metsätaloutta, turvetuotantoa, matkailutoimintoja ja loma-asutusta suunniteltaessa on otettava huomioon porotaloudelle tärkeät alueet. Suunniteltaessa valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

#### Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus

Hankealueen länsipuolella ja Posion sähkönsiirtovaihtoehdon alueella on tekeillä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava, joka kumoaa vahvistuessaan voimassa olevan Itä-Lapin maakuntakaavat sekä Rovaniemen vaihemaakuntakaavan. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä 15.8. – 14.9.2016. Kaava-aineisto on täydennetty 6.6.2016 hallituksen päätöksen mukaisesti ennen nähtävillä asettamista.



Kuva 25. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus (6.6.2016). Hankealue on merkitty kaavaan punaisella katkoviivalla ja sähkönsiirron vaihtoehdot mustalla katkoviivalla.

Posion sähkönsiirtoreitille on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M)
  - Merkinällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.
- Taajamatoimintojen alue (A)
  - Merkinällä osoitetaan asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyläalueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY)
  - Merkinällä MY osoitetaan valtion mailla olevia METSO-alueita ja Metsähallituksen suojelumetsiä sekä soidensuojelun täydennyskohteita.
  - Alueen suunnittelussa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden säilyminen sekä alueen erityiset luonnonarvot.



- MY 3947:
  - Varausperuste: Vanhojen metsien suojeluohjelman täydentämistä koskevilla Metsähallituksen ja luontojärjestöjen välisissä neuvotteluissa suojeltavaksi sovittuja alueita ns. dialogikohde. Perustamisvuosi 2010.
  - Kehittämisperiaate: Otetaan huomioon luonnon monimuotoisuuden säilyminen sekä alueen erityiset luonnonarvot.
- MY 3946:
  - Varausperuste: Metsähallituksen erillisellä päätöksellä v.2007 suojeltu alue, ns. suojelumetsä. Myös vanhojen metsien suojeluohjelman täydentämistä koskevilla Metsähallituksen ja luontojärjestöjen välisissä neuvotteluissa suojeltavaksi sovittuja alueita ns. dialogikohde.
  - Kehittämisperiaate: Otetaan huomioon luonnon monimuotoisuuden säilyminen sekä alueen erityiset luonnonarvot.
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealue (mv)
  - Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistykseen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.
  - Aluetta tulee kehittää matkailukeskusten, matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
  - MV 8401:
    - Varausperuste: Maakunnallisesti merkittävä matkailualue.
    - Kehittämisperiaate: Kehitetään kokonaisuuden matkailullista vetovoimaisuutta. Matkailukeskusten ja reitin varrella toimivien matkailupalveluyritysten yhteistyötä tulee parantaa.
- Luonnonsuojelualue (SL)
  - Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita
- Matkailu-/virkistyskohde (rm)
  - Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistykseen kannalta merkittävät kohteet.
- Moottorikelkkailureitti (hakasulkeet)
- Valtatie (vt)

Koko maakuntakaava-aluetta koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.

Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset toimintaedellytykset.

Maankäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.

Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsitteilytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun

eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden suunnittelussa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset tutkajärjestelmiin, puolustusvoimien radioyhteyksiin ja muihin viestintäjärjestelmiin.

Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista. Tuulivoimaloiden osalta on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

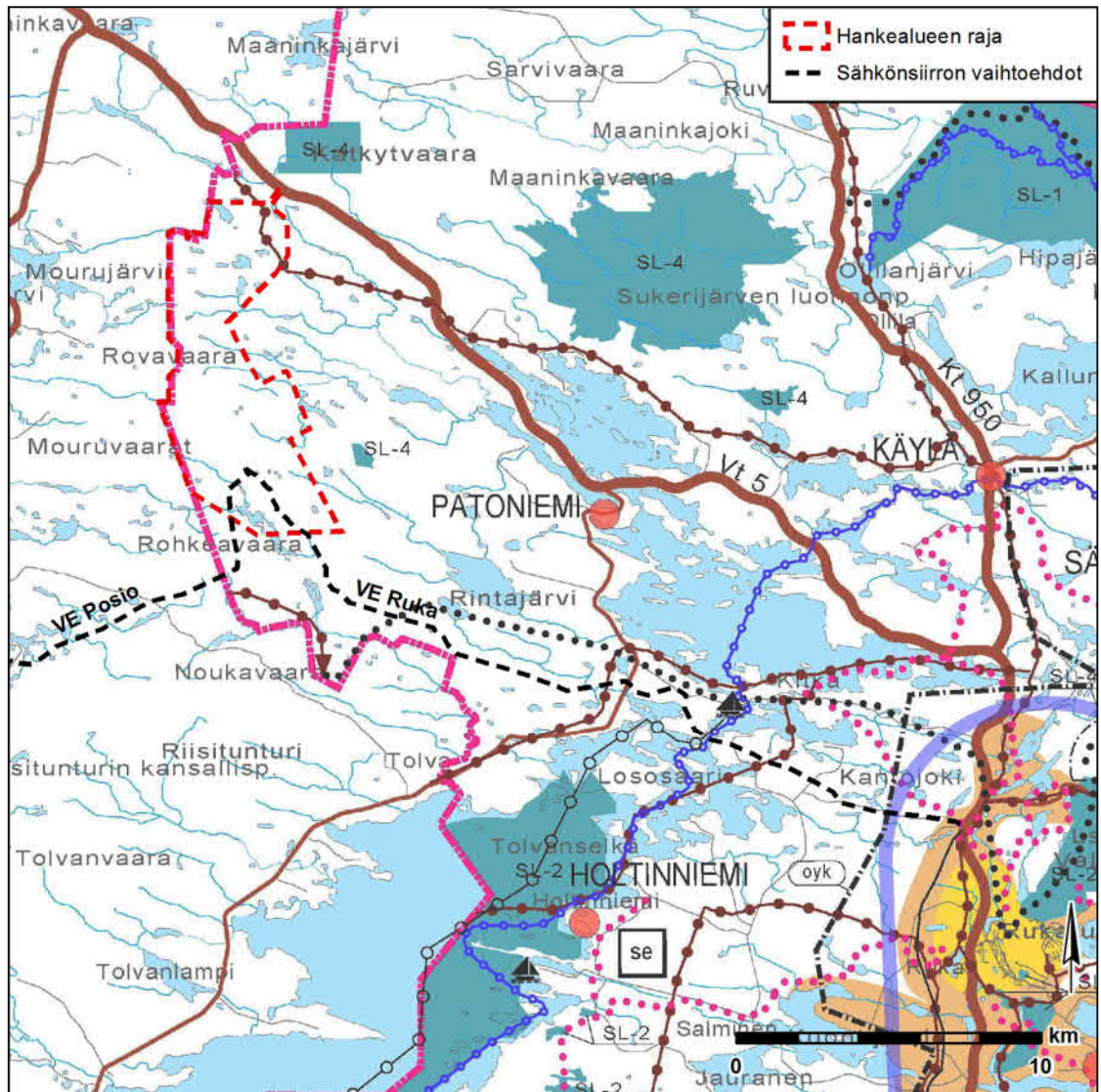
Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäänös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäänöksiä.

Maankäyttö- ja rakennus lain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, EN, EJ, S, SL, Se, SM, SR, SR1, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan puolustusvoimien alueita (EP ja EP1), ampuma- ja harjoitusaluetta (EAH), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden (tv) ja tuulivoima potentiaali (tv1) alueita.

Yleis- ja asemakaavat

#### Kuusamon oikeusvaikutteinen yleiskaava

Kuusamon voimassa oleva yleiskaava on hyväksytty 2008 ja tullut lainvoimaiseksi 8.1.2009. Kuusamon kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 11.12.2012, § 283 koko kunnan yleiskaavan päivittämisestä.



Kuva 26. Kuusamon oikeusvaikutteinen yleiskaava (8.1.2009). Kaavan päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankealueelle ja sen lähialueelle on osoitettu seuraava merkintä:

- Moottorikelkkailureitti (ruskea palloviiva)
  - Toimintatavoite: Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten, että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset moottorikelkkayhteydet säilyvät.

Sähkönsiirtoreiteille on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Moottorikelkkailureitti (ruskea palloviiva)
  - Toimintatavoite: Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten, että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset moottorikelkkayhteydet säilyvät.

- Seudullinen ulkoilureitti (musta pisteiviiva)
  - Toimintatavoite: Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten, että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset ulkoilureittiyhteydet säilyvät.
- Paikallinen yhdysväylä (ohuempi ruskea viiva)
  - Toimintatavoite: Paikallinen väylästä palvelee pääasiassa kaupungin yhdyskuntarakenteen sisäistä toimintaa. Verkosto täydentyy alueiden rakentumisen tahdissa.
- Melontareitti (Sininen viiva pisteillä)
  - Toimintatavoite: Reitti tuoteistetaan.
- Veneilyreitti (musta viiva pisteillä)
  - Toimintatavoite: Reitti tuoteistetaan.
- Kuusamon matkailukaupunki (violetti alueraja)
  - Maankäytön suunnitteluohje: Alueelle suunniteltujen toimenpiteiden tulee sopeutua kansainvälisen ja kotimaisen matkailun tavoitteisiin ja tukea niiden toteuttamista.
- Asuntoalue (vaalean ruskea alue)
  - Alue on MRL 16 §:n tarkoittamaa suunnittelutarvealuetta. Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa kiinnitetään erityistä huomiota korkeatasoisen maisema- ja kaupunkikuvan luomiseen. Kylä- ja lievealueilla uudet asuinrakennukset sijoitetaan nykyisten yhdyskuntateknisten verkostojen läheisyyteen. Vakituista asutusta voidaan sijoittaa myös ranta-alueille.
  - Toimintatavoite: Tavoitteena on nykyisen väestömäärän säilyttäminen ja lisääminen keskeisillä alueilla sekä Kuusamon matkailukaupungin vetovoiman kasvattaminen vakinaista asutusta lisäämällä. Alueella olevat palvelut säilytetään. Palvelujen säilymistä tuetaan suosimalla loma-asuntojen muuttamista vakinaisiksi asunnoiksi.
  - Maankäytön suunnitteluohje: Asuntoalueeksi merkityillä alueilla yksi rakennuspaikka voidaan sijoittaa tilalle, jolla on vähintään 1,5 ha emäkiinteistön (23.9.1985 kiinteistöjaotus) rakennuskelpoista maata. Alueella rakennuspaikan vähimmäiskoko on vähintään 3500 m<sup>2</sup>.
- Paikallinen ulkoilureitti (pinkki palloviiva)
  - Toimintatavoite: Reitistöä täydennetään matkailuyritysten läheisyyteen sijoittuvilla päivämatkailuun soveltuvilla rengasreiteillä.

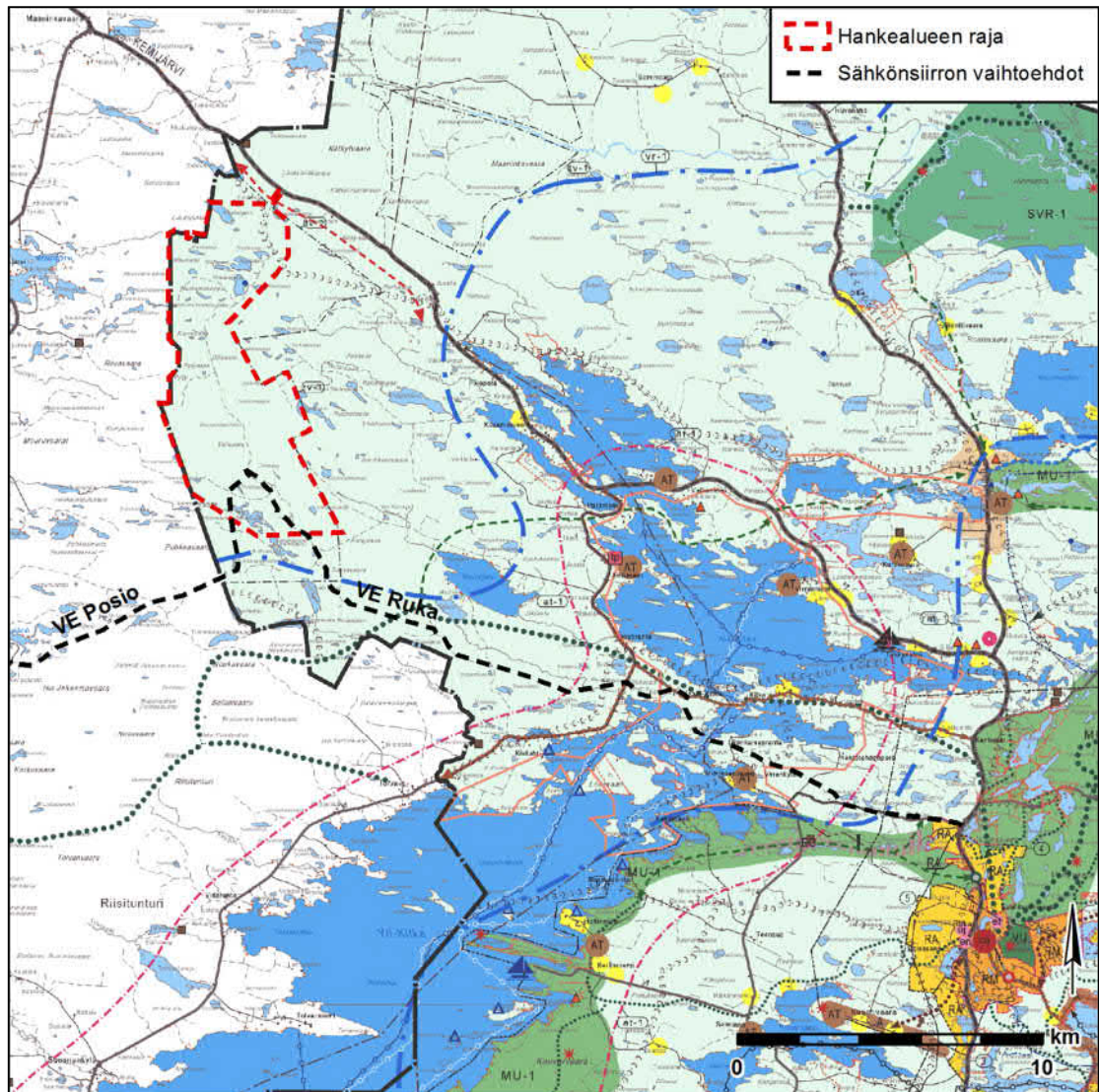
Koko yleiskaava-aluetta koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

- Poronhoito
  - Kuusamo on kokonaisuudessaan poronhoitoaluetta. Alueiden käytön suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Turvetuotantoa suunniteltaessa on oltava yhteydessä paliskuntiin, ja metsänuudistamisessa sekä matkailutoimintojen sijoittamisessa on otettava huomioon porotalouden tärkeät kohteet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat.

#### Kuusamon oikeusvaikutteinen strateginen yleiskaava 2030

Kuusamon kaupungissa on käynnistetty koko kaupungin kattavan yleiskaavan päivittäminen. Nyt laadittavasta yleiskaavasta laaditaan konkreettisemmin suunnittelua, maankäyttöä ja päätöksentekoa ohjaava, oikeusvaikutteinen yleiskaava. Yleiskaavatyö on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen. Yleiskaavaehdotus on nähtävillä 1.7. – 2.9.2016.

Yleiskaavakartta on jaettu kolmeen oikeusvaikutteiseen karttaan. Ensimmäinen kartta käsittelee yhdyskuntarakennetta, elinkeinoja, yhteyksiä ja kehittämistavoitteita. Toinen kartta käsittelee maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita ja kohteita ja kolmas kartta käsittelee luonnonsuojelualueita ja muita luonnonolosuhteiltaan arvokkaita alueita.



Kuva 27. Ote Kuusamon oikeusvaikutteisen strategisen yleiskaavan ehdotuksen kaavakartasta 1, 15.6.2016, jonka päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot. Kartta käsittelee yhdyskuntarakennetta, elinkeinoja, yhteyksiä ja kehittämistavoitteita.

Hankealueelle ja sen lähialueelle sekä suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille on kaavakartassa 1 osoitettu seuraavat merkinnät:

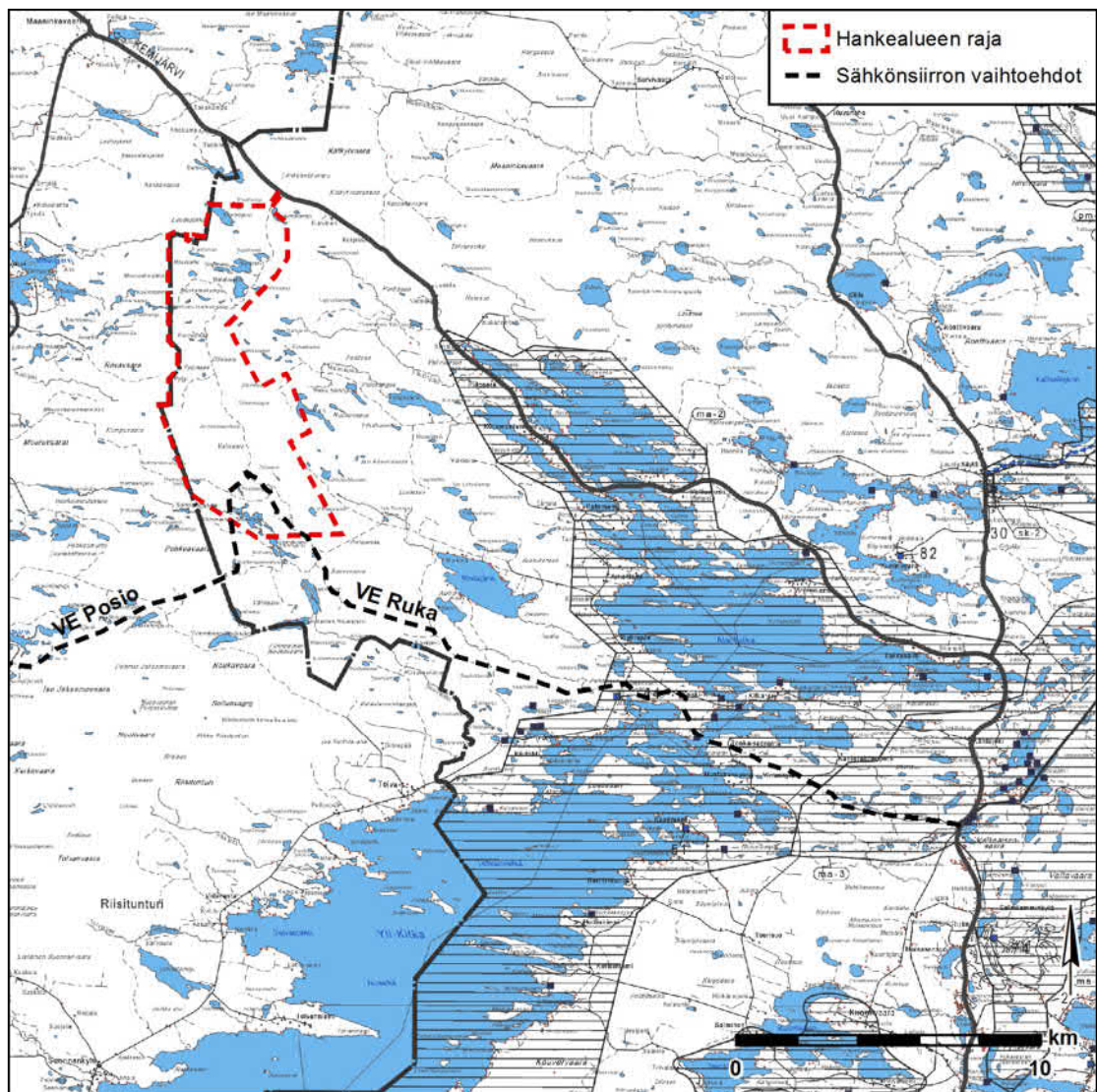
- Potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-1):
  - Yleispiirteisten selvitysten perusteella potentiaalisesti tuulivoimaloiden alueeksi todettu alue. Alueen ottaminen tuulivoimatuotantoon saattaa edellyttää sen osoittamista maakuntakaavassa ja yleiskaavan laatimista. Suunnittelussa tulee huomioida vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon sekä kulttuuriympäristöön ja ehkäistä niille aiheutuva haittaa. Voimala t tulee sijoittaa keskitetysti usean laitoksen muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Tarkemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle ja loma-asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja kulttuurimaisemien arvot säilyvät. Lisäksi tulee huomioida tutkajarjestelmistä ja lentoliikenteestä aiheutuvat rajoitteet.
- Matkailu- ja virkistyspalvelujen alue (vr-1):
  - Alue on valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittävä virkistysalue, jolle osoitettavien toimintojen tulee tukea toiminnan säilymistä. Alueen kehittämisessä tulee vaalia vesistöjen ja ympäristön tilaa. Tarkemmassa suunnittelussa tulee muodostaa seudullisesti jatkuvia

- reitistöjä ja virkistysalueita sekä vaalittava alueen arvokkaita maisema- ja ympäristöalueita ja -kohteita
- Maa- ja porotalous sekä muu maankäyttö on alueella mahdollista muiden kaavamerkintöjen mukaisesti. Metsätalous on alueella sallittu metsälain mukaisesti. Suojelualueiden ulkopuolella maa-ainelain mukainen maa-ainesten otto ja murskaus ovat sallittuja.
  - Kaivoslain mukainen rikastus ja jalostus eivät ole alueella sallittuja, mutta louhiminen voidaan sallia tarkoin ehdoin määriteltynä siten, että alueelle ei synny merkittäviä maisemavaurioita tai kohtuuttomia ympäristövaikutuksia. Kaivostoimintaa ei voi sijoittaa 1 km lähemmäksi isoja ja keskusuria järviolueita ja jokia (pinta-alaltaan yli 1000 ha).
  - Seudullinen moottorikelkkailureitti/-ura:
    - Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset moottorikelkkayhteydet säilyvät.
  - Rautatieliikenteen yhteystarve (punainen katkoviiva nuolilla):
    - Toiminnassa varaudutaan Taivalkoski-Kajaani välisen rautatien jatkamiseen raja-asemalle sekä selvitetään Taivalkosken radan jatkaminen Kuusamon ja Rukatunturin kautta Kemijärvelle.
  - Valtatie / kantatie (harmaa viiva):
    - Merkinnällä on osoitettu kansainväliset, valtakunnalliset ja maakunnalliset matkailuväylät. Valtateitä 5 ja 20 ja kantatietä 81 kehitetään matkailuliikenteen, kuljetusten ja muun pitkämatkaisen liikenteen pääväylänä. Kantatietä 950 kehitetään matkailuliikenteen pääväylänä ja kantatietä 866 kehitetään kansainvälisenä liikennereittinä Venäjälle.
  - Olemassa oleva kalanviljelylaitos / luonnonravintolammikko (sininen pallo):
  - Paliskunnan raja / esteaita:
    - Tolva, Alakitka, Akanlahti, Oivanki, Kallioluoma ja Hossa-Irni
    - Moottorikelkka- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa pysyvän poroaidan kanssa.
  - Poronhoidon kannalta tärkeä alue / erotuspaikka (ruskea neliö)

Sähkönsiirtoreiteille on osoitettu seuraavat merkinnät:

- Seudullinen ulkoilureitti (sinivihreä palloviiva)
  - Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset ulkoilureittiyhteydet säilyvät.
- Kitkan ympäristön kehittämislaue (at-1)
  - Alueella kehitetään monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, asutusta, matkailupalveluja ja kulttuuriympäristöjä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa asutus ja loma-asutus tulee sijoittaa olevan rakenteen yhteyteen. Rannan ja vesistön yleinen virkistyskäyttö on turvattava.
- Retkipyöräilyreitistöön kehittämistarve (ruskea palloviiva , jonka päässä nuolet)
  - Järvi-Kuusamon ja Maaselän kulttuurikylien kierrokset liittyen Kuusamon, Rukan, Vasaraperän ja livaaran keskuksiin. Reitistöön liittyviä kulttuuri- ja majoituspalveluja tulee kehittää.
- Vapaa-ajan asumisen kehittämisvyöhyke
  - Merkinnällä on osoitettu vesistöjen rannoilla sijaitsevia vyöhykkeitä, joita voidaan kehittää erityisesti vapaa-ajanasumisen ympäristöinä. Alueiden kehittäminen tukee olevia kyliä. Vyöhykkeellä edistetään lisäksi rantojen ja vesistön virkistyskäyttömahdollisuuksia sekä monipuolisia maaseutuelinkeinoja. Rakentamista tulee tarvittaessa ohjata rantayleiskaavoilla tai ranta-asemakaavoilla.

- Kaupallisen, kotitarve- ja virkistyskalastukseen käytettävä vesistö
  - Kaupallisen ja kotitarve- ja virkistyskalastuksen kannalta tärkeä vesistö, jonka veden laatu tulee säilyttää hyvänä. Kalaston lisääntymisen kannalta tärkeitä kutualueita ei saa turmella, ja tarvittaessa ne on pyrittävä palauttamaan luonnon mukaiseen tilaan. Vesistön hoidossa tulee huomioida kalastusalueen, osakaskuntien ja vesialueen omistajien päätökset.
- Veneväylä (sininen viiva palloilla)
- Seudullinen moottorikelkkailureitti/-ura
  - Reittiä kehitetään ja pidetään kunnossa siten että Koillis-Suomen tärkeiden matkailukohteiden väliset moottorikelkkayhteydet säilyvät
- Paliskunnan raja / esteaita
  - Tolva, Alakitka, Akanlahti, Oivanki, Kallioluoma ja Hossa-Irni.
  - Moottorikelkka- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa pysyvän poroaidan kanssa.
- Loma- ja matkailualue (RA)
  - Ruka-Viiopusjärvi-Kesäjärvi-Veska.
- Osayleiskaavanraja (musta katkoviiva)
  - 2. Rukan osayleiskaava

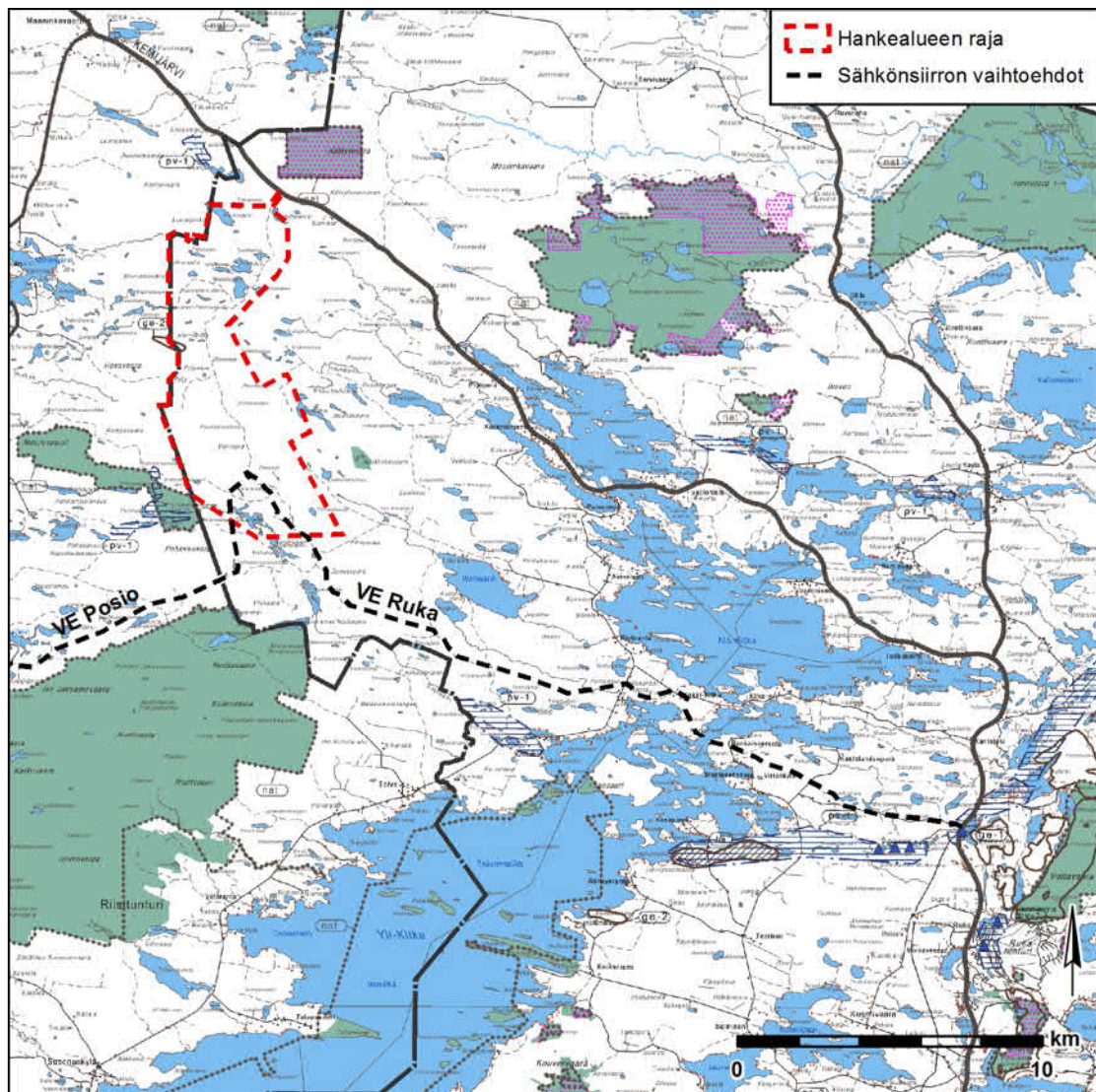


Kuva 28. Ote Kuusamon oikeusvaikutteisen strategisen yleiskaavan ehdotuksen kaavakartasta 2, 15.6.2016, jonka päälle on piirretty hankealueen raja ja sähkönsiirron vaihtoehdot. Kartta käsittelee maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita ja kohteita.

Hankealueelle tai sen lähialueelle ei kaavakartassa 2 ole osoitettu merkintöjä.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VE Ruka linjaukselle sijoittuu seuraavat merkinnät:

- Maisemallisesti arvokas alue (ma-2, vaakaraidoitus)
  - Maakunnallisesti arvokas maisema-alue  
Alueen käytössä, suunnittelussa ja metsien hoidossa tulee edistää maisema-arvojen säilymistä.
- Maisemallisesti arvokas alue (ma-3, vaakaraidoitus)
  - Paikallisesti arvokas maisema-alue, jonka rajausta tulee tarkentaa alemmanasteisessa suunnittelussa. Alueen käytössä ja suunnittelussa tulee huomioida maiseman arvot. Maatalous, porotalous ja metsänhoito ovat alueella sallittua. Metsänhoidossa noudatetaan metsälain säädöksiä. Maa-ainesten otto ja murskaus on sallittua ja se tulee suunnitella siten, ettei se aiheuta kohtuuttomia maisemahaittoja.



Kuva 29. Ote Kuusamon oikeusvaikutteisen strategisen yleiskaavan ehdotuksen kaavakartasta 3, 15.6.2016, jonka päälle on piirretty hankealueen raja ja voimajohtovaihtoehdot. Kartta käsittelee luonnonsuojelualueita ja muita luonnonolosuhteiltaan arvokkaita alueita.

Hankealueelle ja sen lähialueelle on kaavakartassa 3 osoitettu seuraavat merkinnät:

- Arvokkaat geologiset muodostumat, Moreenimuodostuma (ge-2)
  - Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat



- Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia muutoksia. Metsänhoidossa noudatetaan metsälain säännöksiä. Maa-ainesten otto ja murskaus ovat sallittuja, mikäli lupakäsittelyssä voidaan ottaa riittävästi huomioon valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet.
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, I-II luokat (pv-1)
  - Alueelle ei saa osoittaa pohja- tai pintaveden laatua vaarantavia toimintoja.
- Natura-2000 verkostoon kuuluva alue.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VE Ruka linjaukselle sijoittuu seuraava merkintä:

- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, I-II luokat (pv-1)
  - Alueelle ei saa osoittaa pohja- tai pintaveden laatua vaarantavia toimintoja.

Koko yleiskaava-aluetta koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

- Tuulivoimaloiden ja asutuksen väliin tulee jättää vähintään 2 km suojaetäisyys.
- Tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset säilyttämällä laidunalueiden yhtenäisyys ja kulkureitit laidunalueiden välillä. Metsän uudistamisessa ja matkailutoimintojen sekä reitistön sijoittamisessa on otettava huomioon porotalouden tärkeät kohteet kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat.

Koko yleiskaava-aluetta koskevista suosituksista seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

- Virkistysreittien sijoittamisesta metsiin ja metsän mahdollisten käyttörajoitusten korvauksista sovitaan yrittäjien, maanomistajien ja kaupungin kesken.

### 7.3.3 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hankealueen pohjoisosassa on Dragon Mining Oy:n karensissa oleva Salmijärven malminetsintävaraus (voimassaolo päättyi 13.5.2015). Dragon Mining Oy on vuonna 2013 laatinut Kuusamon kaivosalueen YVA-selostuksen, jossa yhtenä kolmesta rikastamon sijaintivaihtoehdona on esitetty hankealueen pohjoisosaan sijoitettava Salmijärveä. Vaikutuksia kaivostoimintaan arvioidaan luvussa 8.3.

## 7.4 Hankkeen vaikutukset maankäyttöön

### 7.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankeeseen kuuluu tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi mittavat infrastruktuurityöt eli teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voimaloilta valtakunnan sähköverkkoon. Tuulivoimahanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun ja yhteiskunnan yleiseen, erityisesti sähköjakelun, infrastruktuuriin.

Tuulivoimahankeeseen voi vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimahankeeseen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä.

### 7.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta- ja yleiskaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laaditaan maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankeeseen ja voimajohtoalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta kaavan laatija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona. Tulokset esitetään sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

## Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit

Taulukko 20. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Koko hankealueelle on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue.	Hankealue on erittäin tärkeä matkailuelinkeinon kannalta eikä matkailutoimintoja voi siirtää muualle lähialueella. Hankealueella on runsaasti asutusta tai loma-asutusta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on useita ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt sekä lähivirkistykseen käytetyt alueet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on hyvin heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden hyvin niukasti virkistykseen soveltuvia alueita tai muutoin erittäin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistykseen soveltuvia alueita tai virkistysreittejä. Yhdyskuntarakenne on vakiintunut ja tiivis, ei vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita.
Suuri	Osalle hankealueesta on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue.	Hankealue tai sen välitön lähialue on tärkeä matkailuelinkeinon kannalta eikä matkailutoimintoja voi siirtää muualle lähialueella. Hankealueella on melko runsaasti asutusta tai loma-asutusta. Hankealueen läheisyydessä on useita ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut vihververkoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden niukasti virkistysalueita tai muutoin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita. Yhdyskuntarakenne on vakiintunut ja melko tiivis, vain vähän vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita.
Kohtalainen	Hankealueella sijaitsee muuta maankäyttöä kuin metsää tai hankealueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä, jota ei vielä ole toteutettu.	Hankealue tai sen vaikutusalue on tärkeä matkailuelinkeinon kannalta. Hankealueella on asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.	Asukasmäärältään vähäiset ennestään rakennetut alueet. Rakentamattomat alueet, joita käytetään virkistykseen, mutta joiden virkistyskäyttö voidaan korvata muilla läheisillä alueilla. Yhdyskuntarakenne on melko vakiintunut ja melko tiivis, vapaita alueita tai toisarvoisella käytöllä olevia reservialueita löytyy jonkin verran.
Vähäinen	Hankealuetta käytetään metsätalouteen tai hankealueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu sellaista maankäyttöä, joka ei ole ristiriidassa hankkeen kanssa.	Hankkeen vaikutusalueella ei ole matkailun kannalta tärkeitä alueita. Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita, vain yksittäisiä asukkaita tai loma-asukkaita.	Metsätalouskäytössä olevat alueet, joilla ei ole erityisiä ympäristöarvoja tai merkittävää virkistyskäyttöä. Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole suuressa määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muuta häiriöille herkkiä toimintoja.

Taulukko 21. Muutoksen suuruuden kriteerit maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri	Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena Yhdyskuntarakenne hajaantuu oleellisesti. Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen loppuu pysyvästi. Hanketta ei voi toteuttaa ilman että muutetaan maakunta-, yleis- ja asemakaavaa, ja kaavojen muuttamiseen ei todennäköisesti löydy poliittista tahtoa.
Suuri	Hankkeesta on suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Yhdyskuntarakenne hajaantuu. Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen pysähtyy. Hanketta ei voi toteuttaa ilman että muutetaan maakunta-, yleis- ja asemakaavaa, mutta kaavojen muuttamiseen löytyy todennäköisesti poliittinen tahtoa.
Kohtalainen	Hankkeesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Yhdyskuntarakenne hajaantuu jonkin verran. Hanke rajoittaa lähialueen maankäytön kehittämistä. Hanke edellyttää jonkin kaavan muuttamista, mutta kaavamuutoksen toteuttaminen on todennäköisesti melko helppoa.
Vähäinen	Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä. Hanke voidaan todennäköisesti toteuttaa ilman, että kaavoja tarvitsee muuttaa.
Ei muutosta	Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä. Hanke voidaan toteuttaa ilman kaavamuutoksia.
Vähäinen	Hankkeesta on vain vähän hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke tukee hieman lähialueiden maankäytön kehittämistä.
Kohtalainen	Hankkeesta on jonkin verran hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke tukee lähialueiden maankäytön kehittämistä.
Suuri	Hankkeesta on suuri hyöty alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke tukee selvästi lähialueiden maankäytön kehittämistä.
Erittäin suuri	Hankkeesta on erittäin suuri hyöty alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke tukee erittäin selvästi lähialueiden maankäytön kehittämistä.

#### 7.4.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Hankealueen ja sen ympäristön herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on vähäinen. Hankealueen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden yhdistämällä arvioidaan, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

Voimaloiden sijoittamisessa on huomioitu asutus, eikä hanke siten rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen missään vaihtoehdossa. Voimat rajoittavat uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista hankealueella noin 800–1000 metrin etäisyydelle turbiineista.

Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää noin 0,4–1 hehtaarin alueen raivaamista rakentamisen yhteydessä. Rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle tästä alueesta voi antaa kasvaa puustoa. Uusia teitä rakennetaan vaihtoehdossa 1 noin 24,6 km ja vaihtoehdossa 2 noin 17,8 km. Kunnostettavia teitä on vaihtoehdossa

1 noin 21,5 km vaihtoehdossa 2 noin 21,2 km. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa noin 2 prosentin verran (Taulukko 22).

*Taulukko 22. Pinta-alat, joilla maankäyttö muuttuu hankealueella.*

Rakennuskohde	VE1 (ha)	VE2 (ha)
Työskentelyalue (kokoaminen ja pystytys) + perustus	12	9
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen) 10 metriä (ha)	24	18
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen) 4 metriä (ha)	9	8
Maa-ainesten otto	8	8
Sähköasemat	2	2
Sisäinen 110 kV ilmajohto	13	13
Varastoalueet (oletuksena 2*1 ha)	2	2
Yhteensä	70	61
Hankealue	3700	3700
Muuttuvan maankäytön osuus hankealueen pinta-alasta	1,9 %	1,6 %

Hanke ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä ulkoiluun, hiihtämiseen, moottorikelkkailuun, ratsastukseen, metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen, turvetuotantoon tai maa-aineksen ottoon joten hanke ei rakentamisvaihetta lukuun ottamatta rajoita näitä maankäyttömuotoja.

Hankealueen sisällä käytetään pääosin jo olevassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä. Sen lisäksi rakennetaan uusia teitä etenkin hankealueen eteläosaan. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.

Voimalinjat voimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan pääosin teiden yhteyteen. Maakaapelit eivät aiheuta merkittäviä maankäyttövaikutuksia.

Vaihtoehto 0:ssa hankealueelle ei toteuteta tuulivoimahankeita, joten vaikutuksia maankäyttöön ei ole.

#### Rakentamis- ja purkuvaihe

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Vastaavia rajoituksia on myös silloin, kun voimalat puretaan käytön päätyttyä, tai jos voimalat uusitaan niiden käyttöön päätyttyä. Rakentamisvaiheen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset. Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset on purettu. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti. Vaikutukset maankäyttöön ovat kummassakin vaihtoehdossa vähäiset.

#### Hankkeen suhde maakunta- ja yleiskaavoihin

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueella. Hanke on suuruudeltaan maakunnallisesti merkittävä, joten se on otettava huomioon maakuntakaavoissa. Hankealuetta ei ole maakuntakaavoissa osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, mutta YVA-menettelyn valmistuttua se on mahdollista osoittaa sellaiseksi valmisteilla olevassa Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa. Maakuntakaavoissa alueelle ei ole osoitettu toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa hankevaihtoehtojen kanssa. Posion sähkönsiirtovaihtoehdon mukainen sähkönsiirtoreitti kulkee osittain Lapin maakunnan alueella, jolla on voimassa Itä-Lapin maakuntakaava. Hanke ei ole ristiriidassa tämän kaavan kanssa. Hankkeen sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa maakuntakaavoissa osoitetun maankäytön kanssa.

Samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa on tekeillä tuulivoimaosayleiskaava, jossa osoitetaan voimaloiden sijainnit. Kuusamon strategisen yleiskaavan 2030 kaavaehdotuksessa hankealue on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Lisäksi hankealueella on voimassa Kuusamon yleiskaava. Hanke ja hankkeen sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa yleiskaavoissa osoitetun maankäytön kanssa.

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Toimiva aluerakenne

Tuulivoimapuisto ei aiheuta haittaa maanpuolustuksen tai rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille

Eheytyvä yhdyskuntarakenne

Hankkeen rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä. Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle vakituisesta ja loma-asutuksesta, millä vähennetään ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Hanke ei aiheuta ihmisille suoria terveystahaittoja tai riskejä.

Ympäristöhaitat tunnistetaan pääasiassa YVA-menettelyn aikana. Haitallisia vaikutuksia ehkäistään ottamalla suunnittelussa huomioon lähtötiedot, selvitykset ja aiemmista tuulivoimahankkeista saadut kokemukset sekä eri tahoilta saatava palaute.

Hanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

Hankkeen toteuttaminen tukee energiahuollon valtakunnallisia tarpeita ja edistää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Voimalat eivät ole esteenä turvalliselle lentoliikenteelle.

Hankkeen ansiosta alueen voimalinjoja kehitetään.

Hanke ei aiheuta merkittäviä haittoja ympäröivään alueidenkäyttöön, kehittämiskohteisiin tai lähiympäristöön.

Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Hankkeella on arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia poronhoitoon. Hanke ei estä poronhoidon harjoittamista, mutta heikentää poronhoidon toimintaedellytyksiä alueella. Hankkeen vaikutuksia poronhoitoon on tarkasteltu tarkemmin luvussa 22.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen varmistaminen tuulivoimakaavoituksessa

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen varmistetaan tuulivoimaosayleiskaavoituksessa sillä, että kaavassa otetaan huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja kaavalausunnoissa esille tuodut valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin liittyvät näkemykset.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen
VE 1 ja VE 2
Vähäinen kielteinen vaikutus Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa, mutta seudullisesti merkittävänä tuulivoimahankkeena on se syytä merkitä maakuntakaavaan. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke aiheuttaa vähäisiä muutoksia alueen nykyiseen maankäyttöön. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.

#### 7.4.4 Sähkösiirron vaihtoehtojen vaikutukset

Molemmissa sähkösiirtovaihtoehdoissa voimajohto kulkee pääasiallisesti metsäalueilla. Voimalinjan alle jää metsää, mutta vaikutukset metsätalouteen jäävät vähäisiksi. 110 kV:n voimalinjaa varten maastoon raivataan noin 26 metrin levyinen käytävä, jonka reunoilla kasvillisuuden korkeutta lisäksi rajoitetaan noin 10 metrin leveydellä kummallakin puolen. Voimalinjan takia muusta maankäytöstä poistuva pinta-ala on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen eikä uusi voimajohto kulje taajamien läpi.

Taulukko 23. Voimajohtolinjausten maankäyttö Corine Land Cover 2012 – vektoriaineistosta. Voimajohtokäytävän leveys on 46 m, jolla kasvillisuuden korkeutta rajoitetaan.

	VE Posio	VE Ruka
Pituus (km)	33,5	29,0
Ala (ha)	154,0	133,0
Sulkeutuneet metsät (ha)	118,0	116,7
Harvapuustoiset metsät ja pensastot	31,4	12,6
Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet	0,0	0,5
Sisämaan kosteikot ja avosuot	4,6	1,5
Sisävedet	0,0	1,6

Rukan sähkönsiirtovaihtoehdossa voimajohto kulkee Keski-Kitkan kohdalla lähellä asutusta. Voimajohto voidaan alueella sijoittaa niin, ettei rakennuksia jouduta purkamaan. Voimajohton keskilinjaan on kuitenkin jätettävä 23 metrin suojaetäisyys johdon keskilinjasta, mikä rajoittaa rakentamista. Keski-Kitkan kohdalla voimajohton lähimmät asuinrakennukset on yli 40 m päässä ja voimajohto rakennetaan 45 kV linjan rinnalle.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden kanssa, eikä maakunta- ja yleiskaavoissa osoitetun maankäytön kanssa.

Molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisiksi.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen
VE Posio ja VE Ruka
Vähäinen kielteinen vaikutus Vaihtoehdolla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Voimajohton alta poistuu metsätalouksikäytössä olevaa aluetta. Vaihtoehto ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.

## 7.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueelle laadittavilla tuulivoimaosayleiskaavoilla voidaan ohjata alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja.

## 7.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

## 7.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Lähtötietoina Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistot sekä lähialueen kaava-aineistot ja maankäytön suunnitelmat
- Vaikutukset on arvioitu kuntakaavoihin ja maakuntakaavoihin sekä mahdolliset kaavojen muutostarpeet hankkeesta ja voimajohtosta johtuen. Vaikutuksia tutkittiin myös maankäytön pinta-alojen muutosten kautta.
- Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnista vastaa Sito Oy:n kaavan laatija.
- Maankäytön muutos kohdistuu hankealueelle ja sähkönsiirron vaihtoehtojen maastokäytävälle. Voimalat rajoittavat uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista hankealueella noin 800–1000 metrin etäisyydelle turbiineista.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:

- Rajoittaa uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamista hankealueella noin 800–1000 metrin etäisyydellä turbiineista
- Tuulivoimaloiden rakentamisaikana liikkumista työmaiden läheisyydessä rajoitetaan.
- Vähentää metsätaloutteen käytettävän alueen pinta alaa hankealueella 1,5 %.
- Seudullisesti merkittävänä tuulivoimahankkeena hanke on syytä merkitä maakuntakaavaan.

## 8 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### 8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle sijoittuu uusiutuvia luonnonvaroja (kalasto, riista, marjat ja sienet, metsävarat) ja uusiutumattomia luonnonvaroja (maa-ainekset, kiviaines, malmi ja mineraalit). Hankealueella ei ole turvetuotantoa. Tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia hankealueen metsävaroihin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia luonnonvaroihin yleisellä tasolla rakentamisen edellyttämien luonnonvarojen ja hankkeesta aiheutuvien jätteiden näkökulmasta.

Metsävaravaikutuksia arvioidaan metsätalouden näkökulmasta perustuen laskelmiin menetetyistä metsätalousmaasta. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja alueen metsäaloista ja niiden arvioituista muutoksista hankkeen osalta.

Hankealueen metsillä on myös virkistyskäyttöarvoa, vaikka ne sijaitsevat suhteellisen etäällä vakitukselta asutuksesta eikä lähialueilla ole merkittäviä määriä loma-asutusta. Virkistysarvot liittyvät etenkin metsästykseseen, retkeilyyn, marjastukseen ja sienestykseen. Hankealueella on myös arvoa porojen laidunalueena. Hankealueen riistaan liittyviä vaikutuksia arvioidaan luvussa 16.3 ja kalastoon kohdistuvia vaikutuksia luvussa 12.4. Virkistyskäyttöä tarkastellaan luvussa 23 ja poronhoitoa luvussa 22.

Maa- ja kiviainesten oton vaikutuksia arvioidaan osana hankkeen vaikutuksia kaikissa teemoittaisissa luvuissa. Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan luvussa 12.2. Hankkeen vaikutuksia maa- ja kiviainesten ottoon sekä kaivostoimintaan arvioidaan TUKES:n ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja ja YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutuksia ei arvioida sellaiseen mahdolliseen tulevaan kaivostoimintaan, jonka toteutumisesta ja hankesuunnitelmista on suurta epävarmuutta. Vaikutuksia ei arvioida malminetsintälupiin tai varauksiin, sillä tuulivoimarakentaminen ei estä etsintää. Vaikutuksia ei arvioida myöskään karensissa oleviin valtauksiin tai kaivospiireihin, sillä niillä ei ole voimassa kaivostoimintaan oikeuttavia lupia. Vaikutuksia hankealueen pohjoispuolelle ehdotettuun rikastamoon ei selvitetä, sillä hanketta ei ole viety eteenpäin Kuusamon kaivosankkeen YVA:n valmistuttua. Vaikutukset arvioidaan voimassaoleviin kaivospiireihin ja valtauksiin.

Vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperian ajatusrakennelmaa ja käsitteitä. Arvioinnit on tehty maantieteilijän ja geologin asiantuntija-arviona.

### 8.2 Maa- ja kiviainekset

Hankealueella on kaksi maa-ainestenottoaluetta sekä pienempiä hiekka-/sorakuoppia. Hankealueen eteläosassa sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden luvat hiekan ja soran ottoon ovat umpeutuneet (SYKE 2016). Kyseisten alueiden maa-ainesten otto liittyy hankealueen eteläosan poikki kulkevaan harjualueeseen.

Hankealueen lähialueilla noin 20 kilometrin etäisyydellä on voimassaolevia maa-ainestenottolupia soralle, hiekalle ja muille maa-aineksille jäljellä noin miljoonan kuution edestä. Valtaosa saatavilla olevista massoista on Kuusamon Ronttivaaran alueella. Posion puolella sijaitsee useita pienempiä maa-ainesten ottoalueita, joilla lupia on yli 100 000 kuution edestä. Voimassaolevia kiviaineksen ottolupia ei lähialueilla ole.

Tuulivoimahankeen ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentaminen kuluttaa kiviainesvaroja. Kaikki hankkeen edellyttämät maa-ainekset pyritään ottamaan suoraan hankealueelta. Hankealueella hyödynnetään pääosin erityisiltä maa-ainesten ottopaikoilta saatavaa kiviainesta. Lisäksi hankealueella voidaan hyötykäyttää maaleikkauksista saatavaa ainesta ja voimaloiden pohjilta perustustöissä kaivettavaa ainesta. Kallion räjäytyksissä vapautuu myös louhetta, jota voidaan käyttää tien pohjarakenteissa maastopainanteissa tai asennuskenttien pohjilla. Kallion louhinnan tarpeen nimettyjen kahden maa-ainestenottoalueen ulkopuolella arvioidaan kuitenkin olevan vähäinen.

Tuulivoimahanke edellyttää noin 500 000–600 000 kiinto-m<sup>3</sup> maa-ainesvarantoja, erityisesti kalliokivimursketta ja sora-ainesta. Rakentamisvaiheen jälkeen hankealueella tuulivoimaloiden läheisyys jonkin verran rajoittaa tulevaa kalliokiviainesten louhintaa, sillä räjäytystöitä ei voi suorittaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ilman suojaustoimia. Tämä vaikutus rajoittuu vain hankealueelle ja loppuu kun tuulivoimalat puretaan. Maa-ainesvarantoja kuluu ja voimalat rajoittavat

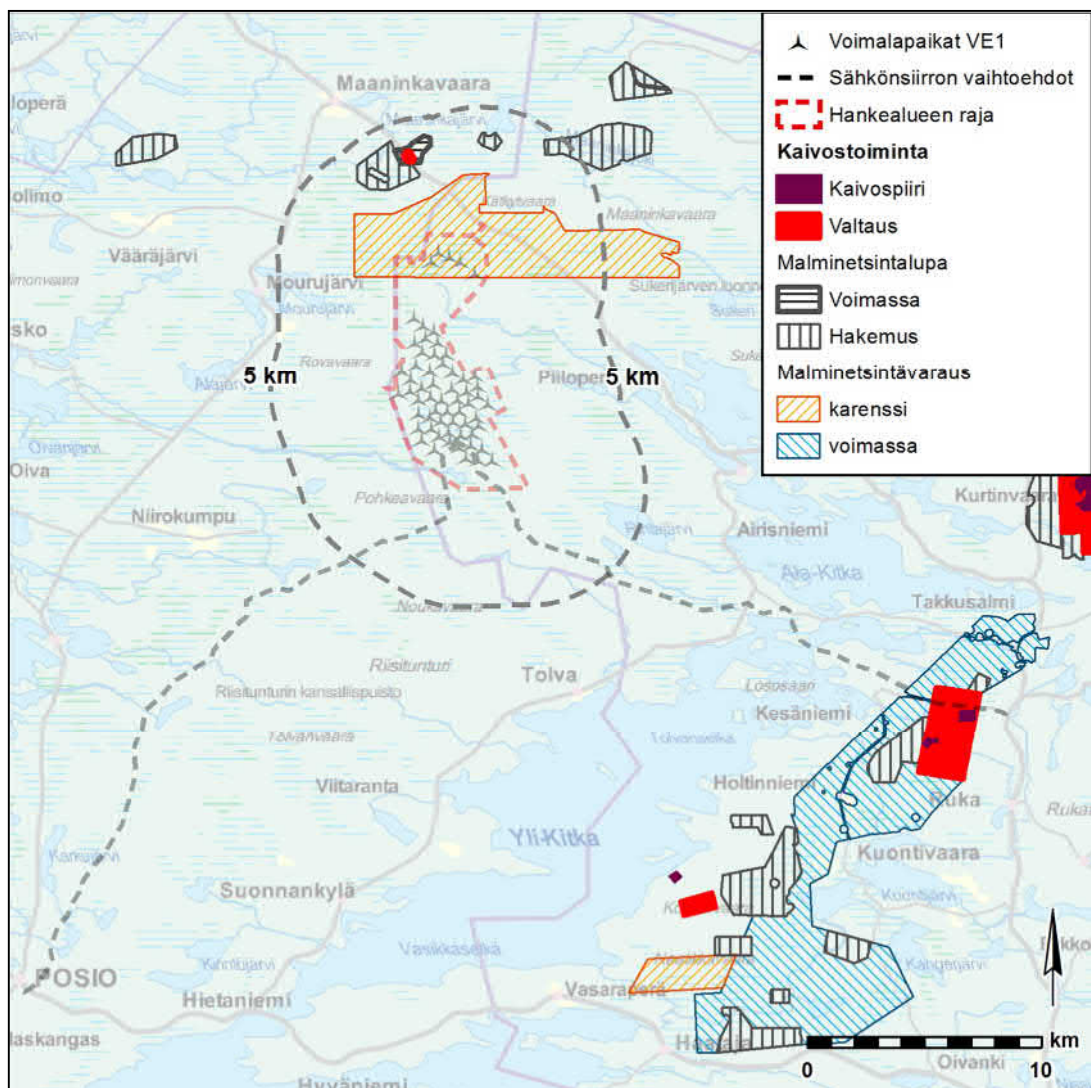


kalliokiviaineisten ottoa hankealueella, mutta koska hankealueella ja lähialueilla varantoja on runsaasti, maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen ei tällä ole vaikutusta.

Sähkönsiirron turvepohjaisilla alueilla voi olla rakentamisvaiheessa vähäistä maa-ainesten/kalliokivilouheen tarvetta voimajohdon perusrakenteiden maapohjan kantavuuden parantamiseksi. Ainekset tuodaan tällöin läheisiltä olemassaolevilta ottoalueilta. Sähkönsiirtolinjojen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Kitti-järjestelmän tietojen mukaan luvitettuja maa-ainesten ottoalueita. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten ottoon.

### 8.3 Kaivostoiminta, malmit ja mineraalit

Hankealueen pohjoisosassa sijoittuu Kuusamo-Kuolajärven metallogeeniselle vyöhykkeelle, jonne sijoittuu kulta- ja kupari- sekä kobolttimineralisaatioita. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu muutamia kaivostoimintaan liittyviä toimintoja (Kuva 30).



Kuva 30. Kaivostoimintaan liittyvät toiminnot hankkeen läheisyydessä.

Hankealueen pohjoisosassa on Dragon Mining Oy:n karenssissa oleva Salmijärven malminetsintävara (voimassaolo päättyi 13.5.2015). Malminetsintävarauksen kivennäisiksi TUKES:n paikkatietokannassa on mainittu kulta ja koboltti.

Hankealueen ulkopuolella noin 2 km etäisyydellä pohjoisessa on voimassaoleva Belvedere Resources Finland Oy:n malminetsintälupa. Kyseisen Haarakummun alueen mineraaleja ovat kulta, kupari ja koboltti. Alueella sijaitsee myös saman toimijan valatukset, jotka tosin ovat rauenneet vuonna 2014. Muille hankealueen pohjoispuolella sijaitseville alueille Belvedere Resources Finland Oy on hakenut

vuonna 2012 malminetsintälupaa myös nikkelille, palladiumille ja platinalle, mutta TUKES:n kaivosrekisteriaineistossa ei ole merkintää hakemusten hyväksymisestä.

Hankealueen pohjoisreunalle on esitetty Kuusamon kultakaivoshankkeen YVA:ssa rikastamoaluetta. Alueelle ei ole aloitettu luvitus- tai kaavaprosessia eikä maanhankintaa.

Sähkönsiirtovaihtoehto Rukan linjaus sijoittuu nykyisen 20 kV voimajohdon ja tien rinnalla Polar Mining Oy:n karensissa oleville Mutka-ahon valtauksille. Valtausten yhteydessä sijaitsee Dragon Mining Oy:n voimassa oleva kaivospiiri n. 230 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Dragon Mining Oy:llä on samassa yhteydessä myös malminetsintälupahakemus aluenimellä Kontti-mutka 1-6 sekä voimassaoleva malminetsintälupa nimellä Hangaslehto. Kaikki edellä mainitut koskevat kultaa ja kobolttia.

Tuulivoima ja sähkönsiirto voivat aiheuttaa vaikutuksia malmi- ja mineraaliesiintymien hyödyntämiseen lähinnä maankäytöllisten vaikutusten kautta. Malminetsintävaiheessa vaikutuksia ei ole, mutta kaivostoimintaan liittyvää maankäyttöä olemassaoleva tai suunniteltu tuulivoimahanke voi rajoittaa.

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole voimassaolevia kaivospiirejä tai valtauksia. Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia kaivostoiminnan harjoittamiseen.

Rukan voimajohtolinjaus sijoittuu Dragon Mining Oy:n Meurastuksenahon kaivospiirin pohjoispuolelle noin 230 m etäisyydelle. Alueella on tehty esiintymään ja kaivostoimintaan liittyviä tutkimuksia 80-luvulta saakka, mutta toimintaa ei ole aloitettu. Hankkeen vaikutukset on arvioitu Kuusamoon kaivoshankkeen YVA:ssa. Meurastuksenahon alueen toimintoja ovat louhinta, sivukiven varastointi, malmin lastaus ja kuljetus sekä kuivanapitovesien ja alueen hulevesien käsittely. Hulevedet on suunniteltu johdettavan kaivospiiriltä lounaaseen pois päin voimajohdosta. Avolouhoksen syvyydeksi on arvioitu n. 40 metriä ja avolouhosvaiheen kestoksi 1 vuosi. Päätös esiintymän soveltuvuudesta tuotantoon edellyttää vielä lisätutkimuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehto sijoittuu kaivospiirin kohdalla olemassa olevan tien ja voimajohdon toiselle puolelle yli 200 metrin päähän, joten maankäytöllistä ristiriitaa ei hankkeilla ole. Rukan voimajohtolinjaus ylittää kolme kertaa Viipuksentien, jolla raskaan liikenteen liikennemäärät kasvavat, mikäli kaivostoiminta Meurastuksenaholla kasvaa. Lähtökohtaisesti 110 kV voimajohdot suunnitellaan niin korkealle, että raskas liikenne mahtuu alta ongelmitta. Voimajohdolla ei ole vaikutuksia Meurastuksenahon mahdolliseen tulevaan kaivostoimintaan.

Voimajohdon ja tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa luonnonvaroja, kuten tuulivoimaloiden kestomagneeteissa käytettävää harvinaista mineraalia neodyymiä ja voimajohtoihin käytettäviä metalleja kuten alumiinia tai kuparia. Materiaalit uusiokäytetään tai kierrätetään hankkeen purkamisen jälkeen. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidessa on huomioitava, että myös 0-vaihtoehdossa korvaava muu energiantuotanto hyödyntää näitä tai muita materiaaleja, mutta tuskin niin paljon sillä korvaava sähköntuotanto olisi keskittynyttä eikä ehkä vaadi uuden kaapelin rakentamista. Vaikutus mineraalien ja metallien hyödyntämiseen on vähäinen kielteinen.

#### 8.4 Polttoaineet

Tuulivoimahankkeen ajatellaan lähtökohtaisesti korvaavan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Esimerkiksi Kymijärven voimalaitoksella käytetään vuosittain 1700 GWh/250 000 tonnia hiiltä vuodessa (Lahti Energia 2016). Laitoksen tuotannosta 30–50 % on sähköä ja loput kaukolämpöä. VE 1:n tuotanto on 550–1100 GWh vuodessa ja VE 2: tuotanto 406–812 GWh vuodessa, joten hankkeen toteutuminen kummassakin vaihtoehdossa vähentää vuosittain vähintään monen kymmenen tuhannen, jopa satojen tuhansien hiilitonnien tarvetta energiantuotannossa. Toki varavoimana käytetään hiilellä tuotettua sähköä, mutta tuulivoima kuitenkin vähentää hiilen tarvetta selvästi enemmän kuin sitä säästövoimaksi edellyttää. Nykytilanteessa tuulivoiman lisääminen ei kuitenkaan aiheuta tarvetta lisätä varavoimaa (STY 2016a).

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Modernit tuulivoimalat kuitenkin tuottavat kaiken valmistukseen, kuljetukseen, pystytykseen ja huoltotoihin tarvittavan energiamäärän ensimmäisten 3–9 toimintakuukauden aikana (STY 2016b). Näin ollen verrattuna vaihtoehto 0:aan kummankin hankevaihtoehdon vaikutus polttoainevarantoihin on

myönteinen. Polttoainetta kuluu Suomen energiantuotannossa ja liikenteessä niin suuria määriä, että siihen suhteutettuna vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Myös sähkösiirron vaikutukset ovat myönteisiä, sillä se mahdollistaa polttoainetta säästävän tuulivoimahankkeen rakentamisen. Tämä vaikutus on kuitenkin jo huomioitu tuulivoimahankkeen vaikutusarviossa, missä merkittävyys oli vain vähäinen, joten vaikutuksen merkittävyysluokaksi sähkösiirron osalta muodostuu "ei vaikutusta".

## 8.5 Metsätalous

Hankealueen uusiutuvat luonnonvarat perustuvat alueen metsiin ja sen luontoarvoihin. Metsät ovat pääosin metsätaloustaloudessa. Kuusamon yhteismetsän vuotuisista hakkuista valtaosa koostuu havukuidusta ja mäntykuidusta (Kuusamon yhteismetsä 2015). Hankealue on merkitty Kuusamon strategisen yleiskaavan selvityksissä tulevaisuuden metsätalousoalueeksi (Kuusamon kaupunki 2014).

Vaikutusta metsätalouteen aiheutuu lähinnä siten, että hankealueella osa maasta poistuu metsätaloustaloustaloudessa. Lisäksi voimajohtokäytävillä rajoitetaan kasvillisuuden korkeutta, joten ne pääosin poistuvat metsätaloustaloudessa. Voimajohtokäytävien voi tosin hyödyntää esim. joulukuusien kasvatukseen. Tuulivoimahankkeilla on tyypillisesti myös myönteisiä vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen, sillä hankkeita varten rakennettavat tiet helpottavat metsänhoidollisten toimenpiteiden järjestämistä.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä hankealueelta poistuu metsätaloustaloustaloudessa VE 1:ssä 70 ha ja VE 2:ssa 61 ha maata (Taulukko 22). Tämä vastaa vain alle kahta prosenttia hankealueen pinta-alasta. Tämä vaikutus kohdistuu nimenomaan maanomistajaan, joka saa maanvuokran muodossa riittävän korvauksen menetetyistä metsämaasta ja lisäksi laajemman ja vahvistetun tieverkoston, joka edesauttaa jäljellejäävien metsävarojen hyödyntämistä. Tuulivoiman rakentaminen alueella ei haittaa tulevaisuudessa alueen hyödyntämistä metsätalousoalueena eikä kummallakaan hankevaihtoehdolla arvioida olevan vaikutusta metsävarojen hyödyntämistä koskeviin suunnitelmiin.

Voimajohtokäytävällä metsän korkeutta rajoitetaan 46 m levyisellä alueella. Vaihtoehdossa 1 tälle alueelle sijoittuu Corine-aineiston mukaan 118 ha ja VE 2:ssa 117 ha sulkeutuneita metsiä, joita tässä pidetään huomioitavina metsävaroina, joihin muutos kohdistuu (ks. Taulukko 23). Esimerkiksi Kuusamon yhteismetsän pinta-ala on noin 91 000 ha. Vaikutusta pidetään mittakaavaltaan paikallisena ja kokonaisuudessaan vähäisenä kielteisenä. Yksittäiselle maanomistajalle vaikutus voi kuitenkin olla huomattavakin, mikäli voimajohto halkoo pientä metsätilaa.

## 8.6 Jätteet ja kierrätys

YVA-asetuksen mukaan YVA-selostuksessa on esitettävä arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet mahdollinen purkamisen mukaan lukien. Päästöjä ilmaan tarkastellaan luvussa 9 Ilmasto ja Ilmanlaatu ja päästöjä vesistöön luvussa 12 Luonnonolot.

Tuulivoimalaitoksen ja sähkösiirron suunnittelussa ja käyttövaiheessa ei synny jätteitä. Rakentamisvaiheessa syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa maa-ainesten ottoalueille. Maa-ainekasat sitten maisemoidaan esim istuttamalla metsää.

Tuulivoimalaitoksen purkamisvaiheessa käytetyt tuulivoimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi mikäli ne ovat toimintakuntoisia. Mikäli voimalaa ei voida uudelleenkäyttää, 80 % voimaloissa käytetystä materiaalista voidaan kierrättää. Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta ongelmallisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö ei sellaisenaan ole mahdollista. (Tuulivoimaopas 2016.) Lapojen materiaali voidaan kuitenkin käyttää energiantuotantoon.

Tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikoilleen tai poistetaan vain osittain, sillä niiden purkamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat suuremmat kuin paikalleen jättämisen. Myös maakaapelin poistaminen aiheuttaa ympäristövaikutuksia (esim pinta väliaikaista samenessä, tieinfrastruktuurin vaurioitumista), joten kaapelit poistetaan vasta silloin, jos tiet puretaan. Vaihtoehdossa 1 hankealueelle siis jää 61 voimalan perustukset sekä kaapeleita noin 46 tiekilometrin varten. Vaihtoehdossa 2 perustuksia jää maastoon 45 kpl ja kaapeleita n. 37 km matkalle.

Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Betoniperustusten sekä maakaapeleiden

maahan jättämisessä on otettava huomioon, että ne ovat jätelaisa tarkoitettua jätettä, jotka on pääsääntöisesti veloitettava käytön päätyttyä kaivamaan ylös maasta. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelliset perus teet. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat olla jopa suuremmat kaapellen poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa hankkeesta vastaava.

Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston jälkeen sähkönsiirtoa varten asennetut 110 kV voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan alueellista sähkönsiirtoa. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaisenaan ja huonokuntoiset kierrätetään. Puiset kreosootilla kyllästetyt johtopylväät käytetään energiantuotantoon ja metalliset voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta jäävät sinkitetty teräsosat. (Ojakaski & Puranen 2011.) Lisäksi maastoon voi jäädä pieniä määriä pylväiden perustuksissa mahdollisesti tarvittavaa betonia.

Vaihtoehdossa 1 jätteitä muodostuu enemmän kuin vaihtoehdossa 2. Sähkönsiirron vaihtoehdoissa jätteitä muodostuu suunnilleen yhtä paljon. Tuulivoimahankkeesta ja voimajohdoista syntyvät jätteet voidaan uusiokäyttää, kierrättää tai hyödyntää energiantuotannossa. Ainoastaan betoniperustuksia tai niiden jäänteitä ja maakaapeleita jää maastoon. Lisäksi rakentamiseen kelpaamattomia puhtaita maaineksia jää maa-ainesten otto paikoille.

## 8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

### 8.7.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, kaivostoimintaan tai metsätalouteen. Vaikutus mineraali- ja metallivarojen hyödyntämiseen on vähäinen kielteinen. Polttoaineiden hyödyntämiseen kummallakin hankevaihtoehdolla on vähäinen myönteinen vaikutus, joskin vaihtoehdolla 1 tämä vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdolla 2. Selvimmät vaikutukset muodostuvat nimenomaan polttoaineen kulutuksesta, joten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa käytetään sitä merkittävyyttä määrävänä luonnonvarana. Kokonaisuudessaan kummankin hankevaihtoehdon vaikutus on siis vähäinen myönteinen fossiilisten polttoaineiden käyttöä vähentävän vaikutuksen vuoksi.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
VE1 ja VE2
Vähäinen myönteinen vaikutus Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, kaivostoimintaan tai metsätalouteen. Polttoaineiden hyödyntämiseen kummallakin hankevaihtoehdolla on vähäinen myönteinen vaikutus.

### 8.7.2 Sähkönsiirronvaihtoehtojen vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, polttoaineiden hyödyntämiseen tai kaivostoimintaan. Vaihtoehdoilla on vähäistä kielteistä vaikutusta metallien (kupari, alumiini) hyödyntämiseen ja metsätalouteen, joskin nämä vaikutukset ovat palautuvia uudelleenkäytön/kierrättämisen ja uudelleenmetsittymisen myötä. Kokonaisvaikutus muodostuu merkittävimpien vaikutusten mukaan. Vaihtoehdoilla ei ole juuri eroja.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
VE Posio ja VE Ruka
Vähäinen kielteinen vaikutus Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, polttoaineiden hyödyntämiseen tai kaivostoimintaan. Vaihtoehdoilla on vähäistä kielteistä vaikutusta metallien hyödyntämiseen ja metsätalouteen, joskin nämä vaikutukset ovat palautuvia.

## 8.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan parhaiten ehkäistä uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tarkasti ja tehokkaasti. Vaikutuksia

metsätalouteen voidaan voimajohtokäytävällä lieventää voimajohdon osallistumis- ja lunastusmenettelyn myötä esimerkiksi myöntämällä voimajohtoaukean omistajille riittävä kompensatio menetetyistä metsätaloudessa hyödynnettävästä alasta.

#### 8.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin pohjana on käytetty laskelmia, joissa on menetelmällisiä ja lähdeaineistoon liittyviä epävarmuuksia. Epävarmuudet ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ne eivät vaikuta vaikutusten merkittävyyssuokkaan tai hankevaihtoehtojen paremmuusjärjestykseen.

Vaikutuksia kaivostoimintaan arvioitaessa lähtökohtana on tämänhetkinen tieto. Tiedossa on, että myöhemmin voi tulla tarkennuksia tai muutoksia esitettyihin hankesuunnitelmiin, jolloin vaikutusten merkittävyys voi muuttua.

#### 8.10 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Lähtötietoina GTK:n, TUKES:n ja ympäristöhallinnon aineistot sekä kirjallisia lähteitä
- Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu hankealueen ja voimajohdon vaikutusalueen luonnonvarojen käytön ja laajuuden mahdollisia muutoksia.
- Vaikutusten arviointi on esitetty sanallisena geologin ja maantieteilijän asiantuntija-arviona. Arvioinnista vastaa Sito Oy.
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät hankealueella ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Polttoaineiden hyödyntämiseen liittyvää vaikutusalueetta ei voida alueellisesti määritellä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvaroihin:

- Merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä vaikutus on hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 fossiilisten polttoaineiden käyttöä vähentävä vaikutus, jonka myötä luonnonvaravaikutusten kokonaismerkittävyydeksi muodostui vähäinen myönteinen vaikutus. Vaihtoehdon 1 vaikutuksen merkittävyys on hieman suurempi kuin vaihtoehdon 2.
- Sähkönsiirron merkittävimmät luonnonvaravaikutukset kohdistuvat metallien ja metsävarojen hyödyntämiseen. Vaihtoehtojen Ruka ja Posio merkittävyys on yhtäläinen ja arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

## 9 ILMASTO JA ILMANLAATU

### 9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maaningan tuulivoimahankkeen ilmastovaikutus arvioidaan vertaamalla tuulivoimahankkeen päästöarvoja mm. hiililauhde- ja maakaasuenergiantuotannon päästöarvoihin. Ilmastovaikutus määritetään rikkidioksidin, typen oksidin ja hiilidioksidin määrän sekä hiilidioksidiekvivalentin vähenemänä verrattuna vaihtoehtoisiin sähköntuotantomuotoihin.

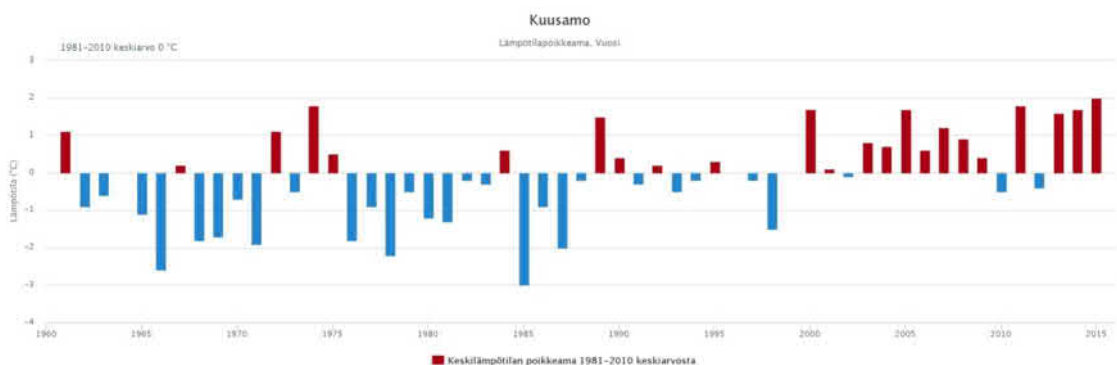
Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona ja siitä vastaa maantieteen FM Sonja Oksman. Vaikutuskohteena on maailmanlaajuinen ilmasto ja laskennallisia päästövähennys- ja energiantuotantotavoitteita, joten Imperian kriteeritaulukot eivät sovellu ilmastovaikutusten tarkasteluun. Imperian termistöä ja ajatusrakennelmaa pidetään kuitenkin arvioinnin lähtökohtana. Koska Kuusamossa ja Pohjois-Pohjanmaalla ei ole määritelty lukumääräisiä päästövähennystavoitteita, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vertaamalla päästövähennemää paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin sekä valtakunnallisiin tavoitteisiin. Lisäksi vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan tuulivoiman tuotantotavoitteet.

### 9.2 Nykytila

#### 9.2.1 Ilmasto

Kuusamon alueella ilmasto on muuta Suomea mantereisempi ja vuoden keskilämpötila nollan tienoilla. Ilmaston mantereisuus ilmenee esimerkiksi suurina lämpötilan vaihteluina. Heinäkuun keskilämpötila on 14,5 °C ja tammikuun -12,9 °C ja keskimääräinen sademäärä vuodessa 601,3 mm (Ilmatieteen laitos 2016). Maa on lumipeitteinen noin 200 päivää vuodessa ja maaliskuinen lumensyvyys on keskimäärin 75 cm (Ruka! Kuusamo 2016.). Korkeammilla vaaraseuduilla sateisuus on suurempaa ja lumipeite pysyy maassa pidempään.

Kuusamossa vuodesta 2000 lähtien valtaosa vuosista on ollut keskimääräistä lämpimämpiä. Vuosi 2015 oli lämpimin 60-luvun jälkeen mitattu ja sen lämpötilan keskiarvo poikkesi 2 °C vuosien 1981–2010 keskiarvosta (Kuva 31).



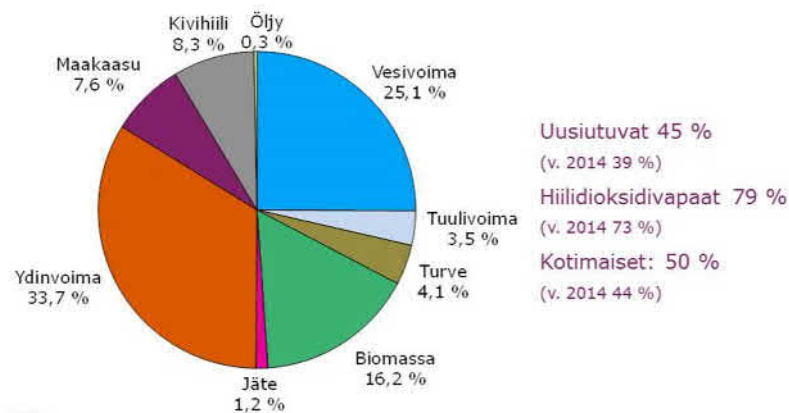
Kuva 31. Kuusamon vuoden keskilämpötilan aikasarja 1960–2015. Lähde: Ilmatieteen laitos 2016.

Ilmasto on lämmennyt Suomessa 1850-luvun puolestavälistä noin 2,3 astetta. Mallinnusten mukaan Suomen ja myös Kuusamon keskilämpötilat kohoavat vuosisadan loppuun mennessä 2–6 °C. Lumipeitteen kesto aika lyhenee hankealueen tuntumassa 20–60 päivää. Ilmastonmuutoksen myötä lämpötilan odotetaan nousevan etenkin talvella, hellejaksojen yleistyvän ja erittäin kylmien jaksojen harvinaistuvan. Suomessa sademäärien odotetaan kasvavan ja tuulisuus voi lisääntyä hieman syksyllä ja talvella. Lumipeitteisen ajan odotetaan lyhenevän ja kasvukauden pitenevän. (Ilmasto-opas 2016.)

#### 9.2.2 Päästöt ja energiantuotanto

Kuusamon kasvihuonekaasupäästöt olivat ilman teollisuutta vuonna 2013 128,6 kt hiilidioksidiekvivalenttia (CO<sub>2</sub>-ekv), josta 20 kt aiheutui kuluttajien sähkönkulutuksesta ja 11,7 kt sähkölämmityksestä (Benviroc 2015). Pohjois-Pohjanmaan päästöt vuonna 2013 olivat 2366 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Maakunnan päästöjen trendi on ollut laskeva 2010-luvulla (Tilastokeskus 2016).

Suomessa sähköä tuotetaan monipuolisesti erilaisista energialähteistä. Sähköä tuotettiin vuonna 2015 66,2 TWh, joista uusiutuvista energialähteistä tuotettiin 45 % ja fossiilisista polttoaineista 16,2 % (Kuva 32). Sähkön kokonaiskäyttö oli 82,5 TWh. (Energiateollisuus 2016.)



Kuva 32. Sähkötuotanto suomessa energialähteittäin 2015 (66,2 TWh). Lähde: Energiateollisuus 2016.

Vuoden 2015 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 1005 MW ja käytössä oli 387 tuulivoimalaa. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2015 Suomen sähkönkulutuksesta noin 2,8 % (tuotannosta 3,5 %), joka oli noin 2,3 TWh. Suomen tuotantotavoitteeksi vuodelle 2025 on asetettu noin 9 TWh.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on lisätä tuulivoimantuotantoa vuoteen 2020 mennessä 1 TWh:iin (n. 400 MW) ja vuoteen 2050 mennessä 3 TWh:iin (n. 1200 MW) (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010).

### 9.3 Ilmastovaikutukset

#### 9.3.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

##### Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima on polttoainevapaata energiaa, josta tuotannon aikana ei synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Päästöjen väheneminen riippuu siitä, mitä sähkötuoantomuotoa tuulivoimalla korvataan.

Tuulivoimalla voi myös olla paikallista ja vähäistä vaikutusta mikroilmastoon ja turvesoiden hiilitaseeseen, sillä se muuttaa ilman liikkumista hankealueella (Armstrong et al. 2016). Tästä ei kuitenkaan ole riittävästi tutkimustietoa, jotta sitä olisi mielekästä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioida. Maankäytön muuttumisen myötä jotkin paikalliset mikroilmastot voivat muuttua, millä voi olla vaikutusta kasvillisuuteen. Näitä vaikutuksia arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä hankealueen ja sähkönsiirron osalta (Luku 14).

##### Menetelmät

Tuulivoiman koko elinkaaren ajalle laskettu hiilidioksidiekvivalentti on noin 10 t/GWh (Yrjänäinen 2011).

Taulukossa (Taulukko 24) on esitetty, kuinka paljon ilmapäästöt vähenevät mikäli megawattitunti sähköä tuotetaan kivihiilen tai maakaasun sijaan tuulivoimalla (Lago et al. 2009). Taulukon lukuarvoista on vähennetty kivihiilen tai maakaasun ja tuulivoiman päästöjen erotus, joten luvut osoittavat tuulivoimatuotannon hyödyt verrattuna muihin tuotantomuotoihin. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25) on esitetty hankevaihtoehtokohtaiset vähenemät kasvihuonekaasuittain tonneina vuodessa. Laskelmassa oletuksena on, että 3 MW voimala tuottaa 550 GWh ja 6 MW voimala 1100 GWh vuodessa.

Taulukko 24. Lähde: Lago et al. 2009. Kertoimet, joiden avulla voidaan arvioida tuulivoiman aiheuttamat ilmapäästöjen vähenemät. Taulukon lukuarvoista on vähennetty kivihiilen tai maakaasun ja tuulivoiman päästöjen erotus, joten luvut osoittavat tyllivoimatuotannon hyödyt verrattuna muihin tuotantomuotoihin.

	Kivihiili (ylin), t/GWh sähköä	Maakaasu (alin), t/GWh sähköä
Rikkidioksidi	1,5	0,12
Typen oksidit	1,3	0,32
Hiilidioksidi	828	391

Taulukko 25. Hankevaihtoehtojen kasvihuonekaasujen väheneminen verrattuna kivihiilellä tai maakaasulla tuotettuun sähkөөn (tonnia/vuosi).

	VE 1, 61 voimalaa		VE 2, 45 voimalaa	
	Kivihiili (ylin) 6 MW	Maakaasu (alin) 3 MW	Kivihiili (ylin) 6 MW	Maakaasu (alin) 3 MW
Rikkidioksidi	1 650	66	1 218	49
Typen oksidit	1 430	176	1 056	130
Hiilidioksidi	911 800	215 00	672 336	158 746

Edellä mainittujen päästövähennemien lisäksi on laskettu sähkön hiilijalanjälkilaskentaan perustuvien kertoimien avulla hankkeen eri vaihtoehtojen elinkaarenaikaiset hiilidioksidipäästöt tuotettua energiamäärää kohden. Laskelmassa on hyödynnetty Yrjänäisen (2011) määrittämiä kertoimia, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 26).

Taulukko 26. Kasvihuonekaasupäästöt eri energiantuotantomuodoilla sekä kasvihuonekaasupäästöt vuodessa, mikäli hankkeen tuottama sähkö tuotettaisiin eri menetelmin.

Tuotantomuoto	GWh/v	Koko elinkaaren CO <sub>2</sub> -ekv (t/GWh)	Polton CO <sub>2</sub> -päästö (t/GWh)	VE1 (3 MW) t CO <sub>2</sub> -ekv./v	VE1 (6 MW) t CO <sub>2</sub> -ekv./v	VE2 (3 MW) t CO <sub>2</sub> -ekv./v	VE2 (6 MW) t CO <sub>2</sub> -ekv./v
				550	1 100	406	812
Kivihiili	Lauhde	1006	873	553 300	1 106 600	408 436	816 872
	CHP	469	395	257 950	515 900	190 414	380 828
Maakaasu	Lauhde	696	513	382 800	765 600	282 576	565 152
	CHP	312	227	171 600	343 200	126 672	253 344
Öljy	Lauhde	994	884	546 700	1 093 400	403 564	807 128
	CHP	395	349	217 250	434 500	160 370	320 740
Turve	Lauhde	1152	1028	633 600	1 267 200	467 712	935 424
	CHP	511	453	281 050	562 100	207 466	414 932
Ydinvoima		5	0	2 750	5 500	2 030	4 060
Puupoltto-aineet	Lauhde	50	0	27 500	55 000	20 300	40 600
	CHP	22	0	12 100	24 200	8 932	17 864
Vesivoima		6	0	3 300	6 600	2 436	4 872
Tuulivoima		10	0	5 500	11 000	4 060	8 120
Aurinkovoima		88	0	48 400	96 800	35 728	71 456

Mikäli hankkeen tuottamaa sähkön määrä vastaava sähkön määrä tuotettaisiin kivihiilellä (lauhde), päästöt olisivat elinkaaren aikana noin 100-kertaiset. Maakaasua hyödyntävässä CHP-tuotannossa (yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto), päästöt olisivat noin 30-kertaisia. Tuulivoimahankeen toteutuminen siis aiheuttaa vaihtoehdossa 1 noin 1 616–166 ja vaihtoehdossa 2 809–123 tuhannen tonnin vuosittaisen vähenemän kasvihuonekaasupäästöissä hiilidioksidiekvivalenttina mitattuna.

Tuulivoimahanke siis vähentää kasvihuonekaasupäästöjä (CO<sub>2</sub>-ekv.) jopa yli tuhat tonnia vuodessa, VE 1 noin 35 % enemmän kuin VE2.

Kuusamon sähkönkulutus on vuosina 2008–2013 ollut keskimäärin 265 GWh (Benviroc Oy 2015). Hanke pystyy siis vaihtoehdosta ja voimaloiden tehosta riippuen tuottamaan noin 2–4-kertaisen määrän sähköä kuin Kuusamon kunnassa kulutetaan. Kuusamon kasvihuonekaasupäästöt olivat ilman teollisuutta vuonna 2013 128,6 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Mikäli tuulivoimahanke korvaa maakaasua tai kivihiiltä, kumpi-



kin vaihtoehto riittää kompensoimaan vastaavan päästömäärän vuosittain. Pohjois-Pohjanmaan päätöt vuonna 2013 olivat 2366 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Vaihtoehto 1 vastaa tästä päästömäärästä 7–68 % ja vaihtoehto 2 5–34 %. Mikäli hanke toteutetaan vaihtoehdolla 1 ja suurimmilla mahdollisilla voimaloilla, asennettava taho ylittää lähes Pohjois-Pohjanmaan 400 MW tuulivoimatavoitteen vuodelle 2020. Suomen tuulivoiman tuotantotavoitteesta (9 TWh vuodelle 2025), voi hanke vastata parhaillaan noin kymmenesosaa.

#### Tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys

Yksittäisen alueellisesti merkittävän hankkeen ilmastovaikutusta ei ole mielekäästä suoraan verrata maailmanlaajuisen ilmastojärjestelmän tunnuslukuihin, joten vaikutuksen merkittävyys määräytyy suhteessa alueellisiin tunnuslukuihin ja tavoitteisiin. Hankkeen kummankin vaihtoehdon ilmastovaikutus katsotaan siis myönteiseksi merkittäväksi, koska niillä on maakunnallisen tason merkitystä ilmastomuutoksen torjunnassa. Vaihtoehdon 1 positiivinen vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdon 2, ja sillä voi olla jopa vähäistä valtakunnallista merkitystä. Vaihtoehtojen ilmastovaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa kuitenkin turbiinin valinta jopa enemmän kuin hankevaihtoehto.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset Ilmasto
VE1 ja VE2
Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia Hankkeella on huomattavaa maakunnallisen tason päästövähennyspotentiaalia.

### 9.3.2 Sähkön siirron ilmastovaikutukset

Sähkön siirron ilmastovaikutukset ovat kaksitahoiset: toisaalta sähkön siirto aiheuttaa myönteisiä ilmastovaikutuksia mahdollistaessaan hiilineutraalin sähköntuotannon; toisaalta sähkön siirto aiheuttaa kielteisiä ympäristövaikutuksia erityisesti siirron aikana tapahtuvan energianhäviöiden kautta. Tosin tuulivoiman ollessa kyseessä noin yhden prosentin suuruisen energianhäviön hiilijalanjälki on hyvin vähäinen. Voimajohtojen elinkaaresta (rakentaminen, purkaminen, materiaalit, kierrätys, jäte) koituu myös jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi voimajohtoaukealta on raivattava puustoa, joten reitiltä häviää hiilinieluja. Sulkeutuneita metsiä täytyy kummassakin hankkeessa raivata tai kasvua rajoittaa noin 120 ha alueella. Metsä kuitenkin palautuu voimajohtojen purkamisen jälkeen, mikäli aukean maankäyttö palautuu entiselleen. Vaikka voimajohtojen kielteisiäkin ilmastovaikutuksia, kokonaisuudessaan ilmastomuutoksen kannalta vaikutukset ovat vähäisiä myönteisiä, sillä voimajohto mahdollistaa ilmastovaikutuksiltaan merkittävän myönteisen tuulivoimahankkeen rakentamisen.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkön siirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset ilmasto
VE Ruka ja VE Posio
Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia Voimajohtojen rakentamisella on kielteisiäkin vaikutuksia esim. rakentamisen ja materiaalien takia. Myönteiset vaikutukset ovat kuitenkin merkittävämpiä, sillä voimajohto mahdollistaa ilmastovaikutuksiltaan merkittävän myönteisen tuulivoimahankkeen rakentamisen.

### 9.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisaikaan raskasliikenne nostaa pölyä päälystämättömien teiden läheisyydessä. Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta tien lähialueella on toisinaan esteettisiä pölyhaittoja jotka poistuvat saateen myötä. Tuulivoimala-alueella tapahtuvan rakentamisen ilmanlaatu ja pölyvaikutukset jäävät hankealueen sisäpuolelle. Kaikilla vaihtoehdoilla ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

### 9.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arviointi on laskennallista ja laskelmat perustuvat lukuisiin oletuksiin. Vaikutusten suuruusluokkaan olennaisimmin vaikuttava oletus on, että hankkeen tuottama sähkö toteutuksessaan korvaa hiilellä ja kaasulla tuotettua sähköä. Mikäli päästöjä verrattaisiin ydinvoimaan tai turvetuotantoon, vähennyksen suuruusluokka on toisenlainen. Oletus siitä, että tuulivoima korvaa nimen-

omaan kaasua ja hiiltä, on kuitenkin perusteltu sillä, että ne ovat suurimmat fossiiliset sähköntuotannon energianlähteet ja niitä käytetään vertailukohteina yleisesti Suomen tuulivoima-YVA:eissa. Päästölaskelmat ja energiantuotannon hiilidioksidiekvivalenttikertoimet myös perustuvat laskennallisiin keskiarvoihin, mutta tällä tuskin on vaikutusten merkittävyyden kannalta suurta merkitystä.

#### 9.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Vaikutukset on arvioitu suhteessa kunnallisiin, maakunnallisiin ja valtakunnallisiin päästöihin, päästövähennystavoitteisiin ja tuulivoimatavoitteisiin
- Kumpikin hankevaihtoehto riittää kompensoimaan Kuusamon kasvihuonekaasuja vastaavan päästömäärän vuosittain.
- Vaihtoehto 1 vastaa Pohjois-Pohjan maan päästöistä 7–68 % ja vaihtoehto 2 5–34 %.

##### Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon ja ilmanlaatuun

- Hankevaihtoehtojen ilmastovaikutus on merkittävä myönteinen sen maakunnallisesti huomattavan kasvihuonekaasujen vähennyspotentiaalin vuoksi.
- Ilmastovaikutusten kannalta vaihtoehto 1 on parempi kuin vaihtoehto 2. Vaihtoehtojen merkittävyyteen vaikuttaa turbiinin teho jopa enemmän kuin hankevaihtoehto.
- Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutus on joistakin kielteisistä näkökulmista huolimatta vähäinen myönteinen, sillä se mahdollistaa vaikutuksiltaan merkittävän tuulivoimahankkeen rakentamisen.
- Hankkeella ei ole käytön aikana ilmanlaatuvaikutuksia. Rakentamisen aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

## 10 MELU

### 10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" mukaisin melun laskentamenetelmin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty Imperia-ohjeeseen perustuvaa menetelmää.

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle (n. 500 m rakennusalueista). Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa kullekin turbiinille, ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Asuinhuoneiden matalataajuisen äänen tasoja on verrattu tersseittäin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien ohjearvoihin (Taulukko 29).

Osana sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

#### 10.1.1 Melun mallintaminen

##### Tuulivoimaloiden ulkomelutaso

Meluselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.0.651 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty koko prosessin ajan ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksessa on käytetty kovuusarvoa 0,4 maa-alueilla ja 0 vesialueilla ohjeistuksen mukaisesti.

Mallinnuksessa käytetyt tuulivoimaloiden ominaisuudet perustuvat hankkeesta vastaavan valitsemaan voimalatyyppiin. Maaningan melumallinnus on tehty molemmille vaihtoehdoille Vestas V126 3.3 MW voimalalla, jonka napakorkeus on 170 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä. Kyseisen voimalan lähtöäänitaso vastaa markkinoilla yleisesti käytettävien voimaloiden lähtöäänitasoja. Mallinnuksessa käytettiin Vestasin toimittamia melutietoja elokuulta 2015.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ). Melualuekartoissa on esitetty 35–45 dB keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein. Mallinnustuloksia on verrattu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annettuun valtioneuvoston asetukseen. Mallinnukset on tehnyt Etha Wind Oy.

##### Pienitaajuinen sisämelu

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 Hz) on mallinnettu Vestas V126 3.3 MW turbiinin valmistajan tersseittäin ilmoittaman äänitehotason mukaan Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" mukaisin melun laskentamenetelmin. Keskiäänitaso on laskettu lähimmille vapaa-ajan rakennuksille niiden ulkopuolelle ja sisämelutasoja on arvioitu käyttäen DSO1284 mukaista keskimääräistä ääneneristävyyttä. Mallinnustuloksia on verrattu asumisterveysasetuksen toimenpiderajoihin. Matalataajuisen melun mallintamisesta vastasi Etha Wind Oy.

#### 10.1.2 Melun ohjearvot

Meluvaikutusten arvioinnissa on käytetty uusimpia viranomaisten ohjeita sekä huomioitu uusi tuulivoimameluasetus. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 27). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (27.8.2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 28).

Taulukko 27. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNP 993/1992).

Ulkona	L <sub>Aeq</sub> , klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> , klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1)2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)4)</sup>
Ulkona	L <sub>Aeq</sub> , klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> , klo 22-7
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	35 dB	-

1. Uusilla alueilla on melutaso yöohjearvo kuitenkin 45 dB
2. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
3. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
4. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Taulukko 28. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 27.8.2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L <sub>Aeq</sub> päivä klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> yö klo 22-7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat. Taulukossa 14 esitetyt toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taa-juuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin, tuloksiin ei tehdä kapeakais-taisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 29. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terstin keskiääntäisyys, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä L <sub>eq, 1h</sub> , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

## 10.2 Äänimaiseman nykytilanteen kuvaus

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet muodostuvat sijaintipaikan olosuhteiden perusteella luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen ää-nistä. Osa äänistä on nk. perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, meren kohina, lehtien havi-na). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 dB äänitason ja ohijava auto noin 50–70 dB äänitason. Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpiä äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet, alueen virkistyskäytöstä muodostuvat äänet sekä ajoittaisista metsänhoitotoista ja puunkorjauksesta muo-dostuva melu. Hankealueelle kantautuu myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä lähinnä hankealueen pohjoisosassa.

Nykytilanteessa pienitaajuisia sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdosta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten oven sulkemisesta ja huoneis-tossa kävelystä.

### 10.3 Hankkeen vaikutukset ääniolosuhteisiin

#### 10.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankeksen infrastruktuurin rakentamisesta muodostuu tilapäisiä meluvaikutuksia eri puolilla hankealuetta. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhyt. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Ääni muodostuu, kun lapa ohittaa maston ja siiven, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan. (Ympäristöministeriö, 2007) Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Tuulivoimahankeksen melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso.

Etäisyyden kasvaessa suuret taajuudet vaimenevat pieniä taajuuksia nopeammin, jolloin tuulivoimalat myös kuulostavat kauempana erilaiselta. Rakennuksien julkisivun ilmaääneneristys on hyvin heikko pienitaajuisista melua vastaan, joten asunnon sisällä ulkona vallitseva ympäristömelu kuulostaa erilaiselta. Pienitaajuinen melu koetaan yleensä erityisen häiritseväksi, mutta myös ihmisen korva on hyvin epäherkkä pienillä 20–200 Hz taajuuksilla. Makuuhuoneen yöaikaiselle pienitaajuiselle melutasolle on toimenpiderajaksi asetettu kuulokynnys.

Jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin (VNa 27.8.2015). Mahdollinen lisäys tehdään vain toimivan tuulivoimalan valvonnan yhteydessä, koska kapeakaistaisen tai impulssimaisen melun ilmenemistä ei yleensä pystytä ennakoimaan mallintamisvaiheessa (Ympäristöministeriö 2016b).

Amplitudimodulaatiolla tarkoitetaan kuulohavainnolla erotettavissa olevaa ajallisesti jaksollista äänen voimakkuuden vaihtelua, eli ns. sykkivää melua. Amplitudimodulaatio on paikallisista olosuhteista ja voimalatyyppistä riippuva ilmiö. Ilmiötä ei pysty mallintamaan etukäteen. Ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melumallinnusohjeen (Ympäristöministeriö 2014) mukaan ”melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykinän (amplitudimodulaatio) vaikutukset sisältyvät lähtökohtaisesti valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, eikä niiden tarkastelua tässä yhteydessä edellytetä.

#### 10.3.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

##### Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 30 ja Taulukko 31) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet melutason ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asituksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 6.7 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely esitetyn taulukon (Taulukko 18) perusteella. Eri vaihtoehtojen vaikutusalue on määritetty 35 dB ulkomelutason perusteella.

Taulukko 30. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	<p>Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita</p> <p>Runsaasti melusta häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita</p>	<p>Erittäin hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema (luonnon hiljaisuus)</p> <p>Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai liikenne hyvin vähäistä</p> <p>Ei juuri lainkaan ihmisen aiheuttamaa taustamelua</p>
Suuri	<p>Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita</p> <p>Melko paljon melusta häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita</p>	<p>Suhteellisen hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema</p> <p>Vähän teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai vähän liikennettä</p> <p>Alhainen ihmisen toiminnoista johtuva taustamelutaso (alle 40 dB)</p>
Kohtalainen	<p>Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.</p> <p>Jonkin verran melusta häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.</p>	<p>Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai kohtalaiset liikennemäärät</p> <p>Kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso</p>
Vähäinen	<p>Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita.</p> <p>Ei melusta häiriintyvää ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita</p> <p>Vaikutusalueella voi olla muita kohteita, kuten eräkämppejä, saunoja ja suojelualueita, joiden suojeluarvot eivät ole herkkiä melulle ja joilla ei ole erityistä virkistyskäyttötarkoitusta.</p>	<p>Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät</p> <p>Korkea yli 50 dB taustamelutaso</p>

Taulukko 31. Muutoksen suuruusluokan kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri</b>	Melutaso nousee häiriintyvissä kohteissa nykytilanteesta yli 5 dB. Melun ohjearvot ylittyvät yli 5 dB.	Muutos koskee erittäin suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa. Useita yksittäisiä melutapahtumia päivässä
<b>Suuri</b>	Melutaso nousee häiriintyvissä kohteissa nykytilanteesta 3–5 dB. Melun ohjearvot ylittyvät.	Muutos koskee suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta) ja erittäin hitaasti palautuvaa Yksittäisiä melutapahtumia päivittäin
<b>Kohtalainen</b>	Melutaso nousee häiriintyvissä kohteissa nykytilanteesta 1–3 dB. Melutasot ovat ohjearvojen tuntumassa.	Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu pitkäaikaista (1–3 vuotta) ja hitaasti palautuvaa Yksittäisiä melutapahtumia viikoittain
<b>Vähäinen</b>	Melutaso nousee häiriintyvissä kohteissa nykytilanteesta alle 1 dB. Melutasot alhaisia eivätkä ylitä ohjearvoja	Muutos koskee vähäistä häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä (1–12 kk) ja on palautuvaa Yksittäisiä melutapahtumia harvoin

### 10.3.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset vaihtoehdoin

#### Rakennusvaihe

Lähimmät häiriintyvät kohteet 1400 m etäisyydellä, joten jopa valtioneuvoston melutason ohjearvon (VNp 993/1992) tiukin loma-asutusta koskevan 45 dB päivämelutaso alittuu selvästi. Ylitys vaatisi että hyvin voimakas melulähde, esimerkiksi iso poravaunu ( $L_{WA}$  noin 119 dB), työskentelee koko päivän. Tämän perusteella voidaan arvioida että ohjearvo selvästi alittuu myös rakentamisen äänekkäimpänä päivänä.

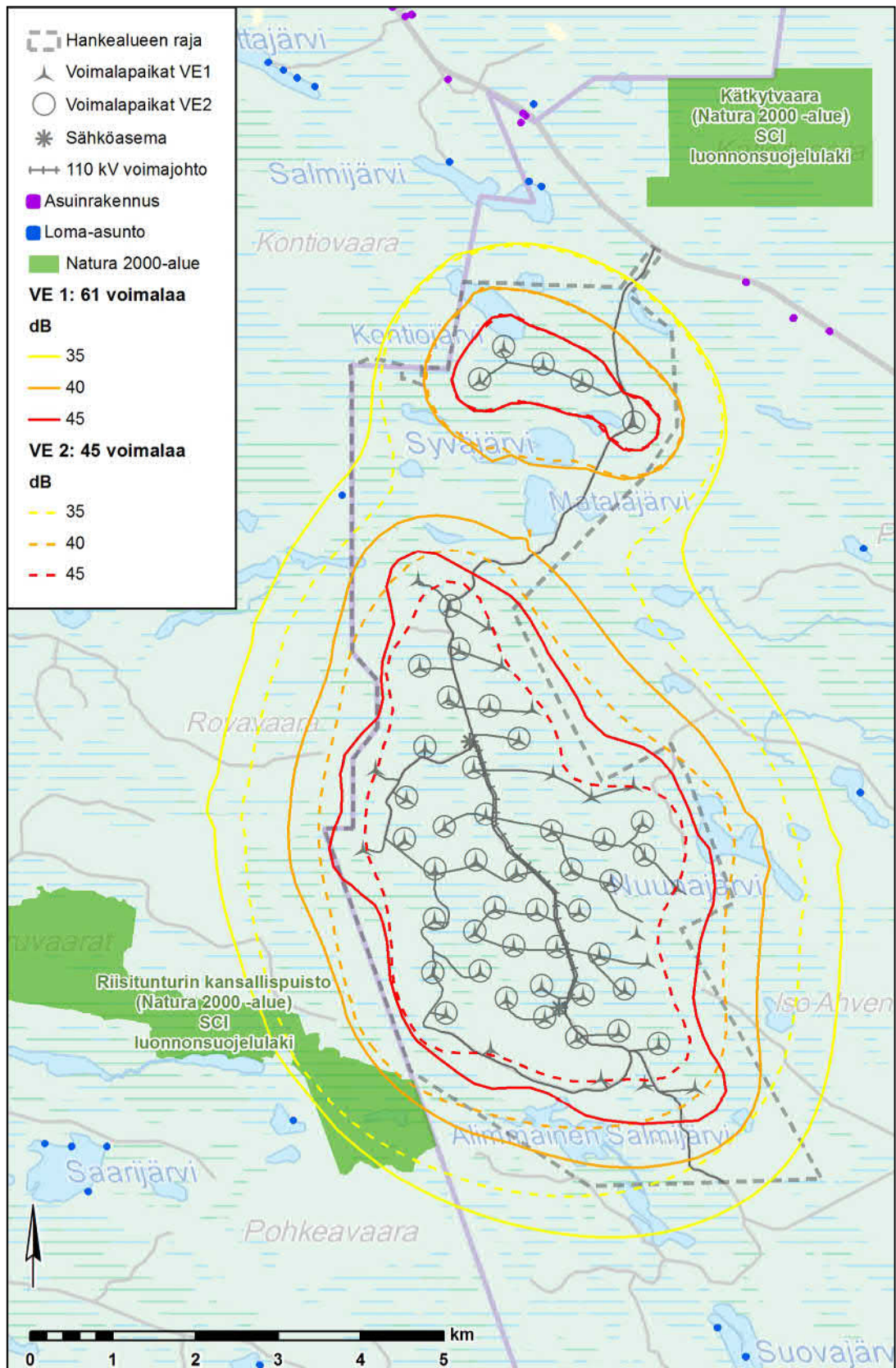
Rakennusaikainen melu on tilapäistä ja melko lyhytaikaista. Koko hankkeen rakentamisaika on 2 vuotta, mutta yhdessä paikassa rakentaminen kestää selvästi lyhyemmän aikaa.

Merkittävin rakentamisen aikainen melulähde on raskaiden ajoneuvojen liikenne. Rakentamisen aikana raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on hankevaihtoehdosta ja teknisestä toteutuksesta riippuen 23–61 ajoneuvoa vuorokaudessa. Jos kaikki raskaat ajoneuvot kulkevat samaa reittiä, liikennemelun päiväajan ohjearvon mukainen 55 dB raja ulottuu tasaisessa avoimessa maastossa enimmillään noin 20–30 metrin päähän tien keskilinjasta. Meluhaittaa voi esiintyä vähäliikenteisillä teillä kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä ja erityisesti yöaikaiset erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä. Liikennemelun osalta vaikutusalueen herkkyys vähäinen, koska vaikutusalueella on yksittäisiä asuntoja ja taustamelutaso ei ole alhainen.

Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä vaikka vaikutusalueella on vain yksi lomarakennus, alue on nykytilassaan hiljainen. Muutoksen suuruus vähäinen, koska ajallinen kesto on enintään kolme vuotta ja alueellinen laajuus pieni.

#### Käytönaikaiset vaikutukset

Missään vaihtoehdossa asuin- tai lomarakennuksia ei sijaitse ohjearvot ylittävällä yli 40 dB meluvyöhykkeellä. Vaihtoehdossa 1 on yksi lomarakennus 35–40 dB meluvyöhykkeellä (Kuva 33).



Kuva 33. Mallinnetut melukäyrät hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

Pienitaajuinen melu laskettiin lähimmissä asunnossa tai vapaa-ajan asunnossa hankkeen eri puolilla. Sisämelutaso oli suurimmillaankin selvästi alle ohjearvojen.



Vaihtoehdolla 0 ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

Vaihtoehdon 1 vaikutusalueella on Riisitunturin kansallispuisto- Natura 2000-alueen osa, joka ei ole erityisessä virkistyskäytössä. Natura-alueen lisäksi vaikutusalueella on yksittäinen lomarakennus. Alueen taustamelutaso on alhainen. Vaikutusalueen taustamelutaso on alhainen, joten sen herkkyys on kohtalainen.

Vaihtoehdossa 1 ohjearvo ylittyy pienellä osaa Natura-aluetta eikä kovin usein, koska vallitseva tuulensuunta on koillispuolella sijaitsevalta luonnonsuojelualueelta hankealueelle päin. Yksittäinen lomarakennus on ohjearvon tuntumassa 35–40 dB meluvyöhykkeellä. Vaikka herkkiä kohteita on hyvin vähän, ajallinen kesto on pitkä, joten muutoksen suuruus on kohtalainen.

Vaihtoehdossa 2 vaikutusalueella sijaitsee Natura-alue, jonka herkkyys melulle on vähäinen. Natura-alueen reunalle rajautuu 40 dB melutaso. Kyseinen mallinnettu melutilanne ei ole tavanomainen, koska vallitseva tuulensuunta on koillispuolella sijaitsevalta luonnonsuojelualueelta tuotantoalueelle päin. Voimakkuus, alueellinen laajuus sekä ajallinen kesto huomioiden muutoksen suuruus on vähäinen.

#### Purkaminen ja toiminnan lopettaminen.

Purkamisesta aiheutuu samankaltaista melua kuin rakentamisesta, mutta kesto on lyhyempi. Mikäli maakaapelit jätetään maahan, meluvaikutukset ovat selvästi vähäisemmät.

#### *Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa*

Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset ilmenevät lähinnä toiminnan aikana. Vaikka ohjearvoja ei ylity, ääniolosuhteet muuttuvat nykytilassaan hiljaisella vaikutusalueella selvästi havaittavasti. Vaikutusalue on määritelty 35 dB melukäyrän mukaan, joten vaihtoehdossa 1 sinne sijoittuu yksi vapaa-ajan asuinrakennus.

Meluvaikutukset	
VE1	VE2
Kohtalainen kielteinen vaikutus Ohjearvoja ei ylity, mutta vaikutusalueella häiriintyvissä kohteissa ja Natura-alueen osassa voidaan havaita pitkäaikainen muutos. Vaikutusalue on kohtalaisen herkkä muutokselle alueen hiljaisuuden vuoksi.	Vähäinen kielteinen vaikutus Ohjearvoja ei ylity, mutta vaikutusalueella Natura-alueen osassa voidaan havaita pitkäaikainen muutos. Vaikutusalue on kohtalaisen herkkä muutokselle alueen hiljaisuuden vuoksi.

#### *Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset ääniolosuhteisiin*

Johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu hurreta. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. Fingrid on vuonna 2005 teettänyt äänitasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Keskiäänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB (Fingrid Oyj, 2015). Pienempi jännitteisellä 100 kilovoltin jännitetasolla keskiäänitasot ovat vieläkin pienemmät.

Sähkönsiirtovaihtoehtoissa Posio ja Ruka lähimmät asuinrakennukset ovat vähintään 40 m etäisyydellä voimalinjasta, joten voidaan arvioida että päivä- ja yöajan ohjearvot selvästi alittuvat kaikissa olosuhteissa. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta aiheutuu tilapäistä melua. Posion vaihtoehdossa rakentamisen aikana lyhytaikaista paikallista meluhaittaa aiheutuu myös Riisitunturin kansallispuiston länsireunalle.

Meluvaikutukset
VE Ruka ja VE Posio
Ei vaikutuksia Rakentamisesta aiheutuvat melutilanteen muutokset ovat luonteeltaan tilapäisiä eikä toiminnan aikana aiheudu meluhaittaa herkille kohteille.

#### 10.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaihtoehdon 1 melutilannetta voidaan parantaa jättämällä osa länsi- ja eteläpuolen voimaloista rakentamatta vaihtoehdon 2 mukaisesti.

#### 10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnus on tehty tietyn voimalaitostyyppin lähtömelutason mukaisesti. Jos hanke toteutetaan jollakin toisella voimalaitostyyppillä, lähtömelu ja siten myös melumallinnuksen tulos voi olla erilainen.

#### 10.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaanlukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi on laadittu vaihtoehtoittain melumallinnukset
- Mallinnusten pohjalta on tehty asiantuntija-arviot melun vaikutusten merkittävyydestä häiriintyvälle kohteille.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina on käytetty Valtioneuvoston asetuksen 27.8.2015 arvoja.
- Vaikutusalue on määritelty vaihtoehtoittain mallinnuksen tuloksen 35 dB melukäyrän mukaan

##### Yhteenveto hankkeen melu vaikutuksista

- Vaihtoehdolla VE 1 on kohtalaiset kielteiset meluvaikutukset. Vaikutusalueella on yksi loma-asunto ja Natura 2000 –alue, joissa ohjearvot eivät ylity.
- Vaihtoehdolla VE 2 meluvaikutukset ovat vähäiset kielteiset. Vaikutusalueella on Natura 2000 –alue, jossa ohjearvot eivät ylity.
- Rakentamisesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä meluvaikutuksia
- Voimajohdoilla ei ole meluvaikutuksia

## 11 VARJON VILKKUMINEN

### 11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjostusmallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjon vilkkumisen aiheuttaman haitan merkittävyydestä. Arviossa huomioitiin tarkastelualueella sijaitsevat herkät kohteet eli loma-asunnot sekä vakituinen asutus. Lisäksi herkkinä kohteina pidetään suojelualueita ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeitä kohteita, vaikka niitä koskevia suosituservoja ei ole määritelty. Merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty Imperia-ohjeen ajatusrakennelmaa ja termistöä ja merkittävyys on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu koko hankkeelle sekä yksittäiselle vaikutusalueelle sijoittuvalle kohteelle erikseen. Varjostusvaikutukset määritellään vähäisiksi, mikäli ohjearvot eivät ylity ja kohtalaisiksi hienoisista ohjearvojen ylityksistä. Merkittäviä vaikutuksia ilmenee silloin, jos ohjearvot ylittyvät ja suojaava kasvillisuus puuttuu. Kokonaisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös koko vaikutusalueen herkkyys muutokselle. Varjostusmallinnuksesta vastasivat Etha Wind Oy:n ja arvioinnista Sito Oy:n asiantuntijat.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on 8 tuntia varjostusta vuodessa (real case).

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

#### 11.1.1 Varjostusmallinnus

Varjostuksen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen, mutta niitä ei ole laskennassa otettu huomioon eli mallinnuksessa välkettä on paikoin enemmän kuin todellisuudessa.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjon vilkkumisen vaikutusalue ja -määrä on mallinnettu tuulivoimamallinnukseen käytettävällä WindPRO-ohjelmalla, jossa pohjatietona käytettiin paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke että koko tuulivoima-alueen varjostuksen muodostuminen. Laskennat on tehty todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin huomioidaan tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset tilastolliset sääolosuhteet. Puustoa ja muuta kasvillisuutta ei huomioitu.

Maastomallina on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina Rovaniemen säähavaintoja. Rovaniemi sijaitsee noin 130 km päässä hankealueesta vain tuulennopeuden ollessa sopiva. Varjostusta on tarkasteltu 1,5 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta. Voimaloiden kokonaiskorkeus mallinnuksessa oli 250 m, lavan pituus 80 metriä ja napakorkeus 170 m.

Varjostusmallinnukset on suoritettu saksalaisten asetusten mukaisesti, ottaen huomioon voimalan lapojen keskimääräiset leveydet, joiden avulla lasketaan maksimitarkasteluetaisyys voimaloista. Maksimitarkasteluetaisyys määritetään siten, että havainnointipisteessä voimalan lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Saksalaisia asetuksia sovelletaan myös Ruotsissa.

Mallinnukset on laadittu todelliselle tilanteelle ("real case") ja teoreettiselle maksimitilanteelle. Todellisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. 8 tunnin vyöhyke merkitään kartoille. Mallinnusraportti on selostuksen liitteessä 8.

## 11.2 Varjostusvaikutukset

### 11.2.1 Nykytila

Nykytilanteessa ei hankealueella eikä sen lähialueilla ole tuulivoimaloita, jotka muodostaisivat hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjostusta.

### 11.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

#### Varjostus

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti vilkkuvaa varjostusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Varjostuksen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä varjostusvaikutukset ovat mahdollisia aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin varjon vilkkumista voidaan havaita myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä varjostusvaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, varjostusta ei esiinny. Varjostusvaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjon vilkkuminen ei ole jatkuvaa, vaan sen ajankohta ja kestoaika vaihtelee vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista varjon vilkkumista esiintyy yleensä noin 5–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen.

Ihmiset kokevat varjostusvaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Se, havaitaanko varjon vilkkumista asuinalueella, loma-asunnolla tai työalueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen. Myös eri hankkeiden varjostuksen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Noudattamalla ympäristöministeriön suosittelemia ulkomaisia ohjeita pystytään varjostuksen häiritsevyyttä minimoimaan.

#### Ohje- ja raja-arvot

Tuulivoimaloista aiheutuvalle varjon vilkkumiselle ei ole Pohjoismaissa määritelty raja-arvoja. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimahankeiden viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Kahdeksan tunnin vuotuisen varjostuksen (real case) suositusarvoa käytetään yleisesti myös Suomessa.

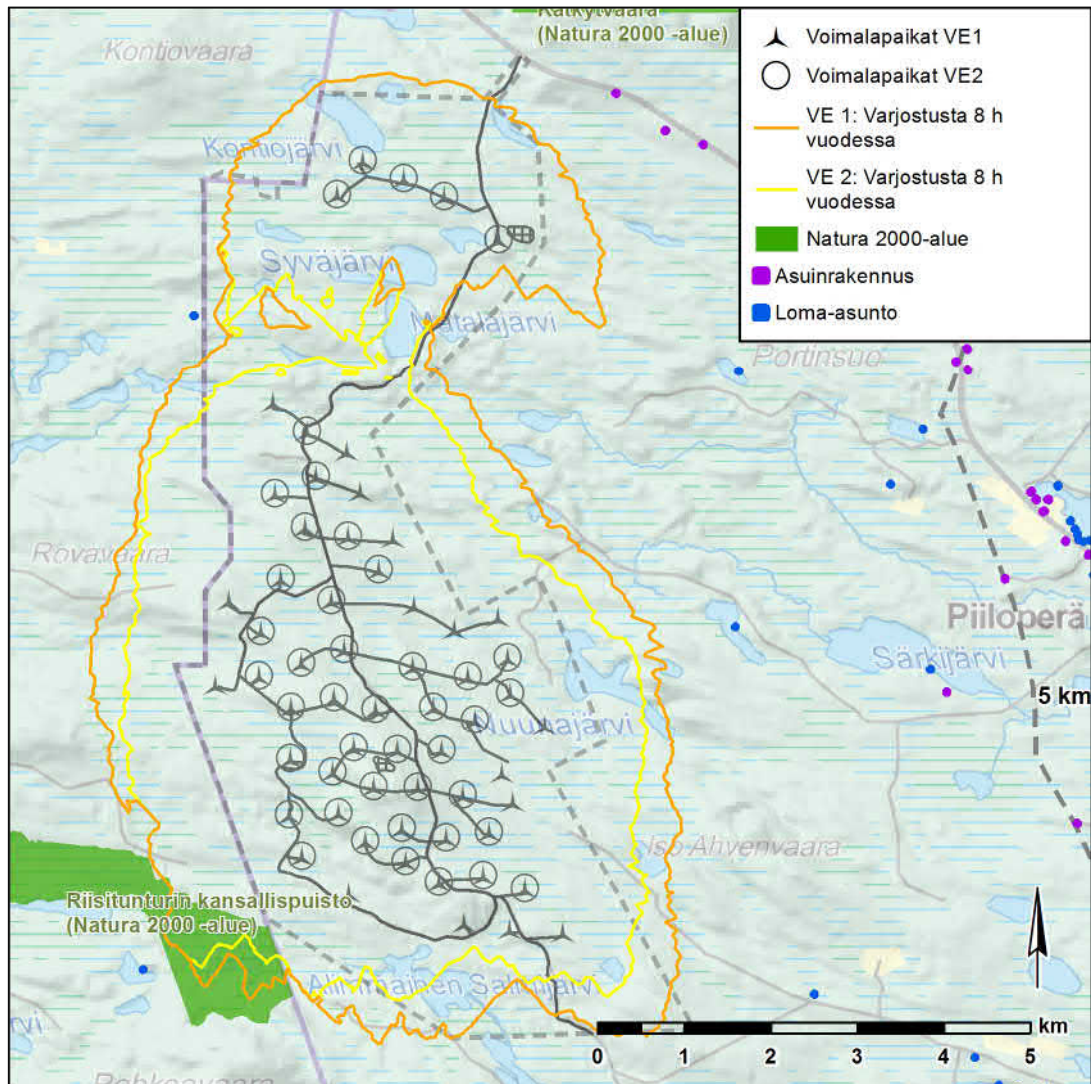
### 11.2.3 Tuulivoimahankeiden vaikutukset

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee joitakin vaikutuksille herkkiä kohteita (asuntoja ja loma-asuntoja). Varjon vilkkumista esiintyy kummassakin hankevaihtoehdossa yhdellä loma-asunnolla (Taulukko 32, Kuva 34). Vaihtoehdossa 1 tämän loma-asunnon kohdalla päiväkohtaiset suositukset teoreettisessa maksimitilanteessa ylittyvät neljällä minuutilla (suositusarvo 30 min/pv). Vuosikohtainen suositus teoreettisessa maksimitilanteessa ei ylity (suositusarvo 30h/v). Vaihtoehdossa 2 suositukset eivät ylity. Kyseisen rakennuksen herkkyyttä varjostusvaikutukselle vähentää se, että rakennus sijaitsee metsäisellä kohdalla (Näkemäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy kohteelle), jolloin mallinnetut varjostusvaikutukset eivät toteudu. Mikäli suojaava puusto poistetaan, sopivissa sääolosuhteissa varjostusvaikutus voi kuitenkin toteutua, joten vaihtoehdossa 1 varjostusvaikutuksen merkittävyys kyseiseen loma-asuntoon on kohtalainen.

Varjon vilkkumista voi muodostua myös Riisitunturin kansallispuiston Natura-alueen pohjoisosan lähinnä Isokivensuon ja Salmijoenpaiseen alueelle. Vaikutuskohdetta ei kuitenkaan voida pitää herkkänä välkkeen osalta, sillä nykytilanteessa alue, jolla muutos ilmenee, ei ole erityisessä virkistyskäytössä.

*Taulukko 32. Varjostuksen mallinnustulokset hankealueen länsipuolisessa loma-asunnossa.*

	Varjostuksen määrä (todellinen tilanne, h/v)	Varjostuksen määrä (teoreettinen maksimi, h/v)	Varjostuksen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv)
VE 1	2:35	16:44	0:34
VE 2	1:09	7:32	0:21



Kuva 34. Varjostuksen muodostuminen vaihtoehdoissa 1 ja 2, (real case –laskenta).

Vaikutusalueen herkkyys varjon vilkkumiselle on kokonaisuudessaan vähäinen. Vaikutusalueella on vain yksi loma-asunto ja Natura-alue, jonka muutokselle alttiissa osassa ei ole erityistä virkistykseen tarkoitettua infrastruktuuria eikä sitä muulla tavoin ole tunnistettu virkistyskäytölle tärkeäksi kohteeksi. Alueella on myös runsaasti metsää, joka vähentää herkkyyttä varjostukselle. Kokonaisuudessaan varjostusvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa 1 ja 2 arvioidaan vähäiseksi. Varjostusvaikutukset ovat hieman vähäisempiä vaihtoehdossa 2, jossa tuulivoimaloiden määrä on pienempi.

Vaihtoehto 0:ssa hankealueelle ei toteuteta tuulivoimahanke, joten varjostusvaikutuksia ei ole.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Varjostusvaikutukset	
VE1	VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Vaikutusalueelle sijoittuu osa Riisitunturin Natura-alueesta ja yksi loma-asunto. Ohjearvot ylittyvät hieman kyseisen loma-asunnon kohdalle, mutta maaston peitteisyys vähentää vaikutusta tai poistaa sen kokonaan.	Vähäinen kielteinen vaikutus Vaikutusalueelle sijoittuu osa Riisitunturin Natura-alueesta ja yksi loma-asunto. Ei ohjearvojen suositusten ylityksiä herkissä kohteissa.

### 11.3 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia pystytään ehkäisemään jo suunnitteluvaiheessa. Voimaloita voidaan sijoittaa siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän varjostusta herkkiin kohteisiin. Myös voimalan koko vaikuttaa suuresti syntyvän välkkeen määrään, joten valitsemalla matalampia voimaloita tai pienempiä roottoreita voidaan vaikutuksia vähentää.

Kohtuuton haitta varjon vilkkumisesta pystytään ehkäisemään myös pysäyttämällä varjostusta aiheuttavat voimat kriittiseksi ajaksi. Voimat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti silloin, kun varjostusta muodostuisi herkkiin kohteisiin.

### 11.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Todellisen tilanteen varjostusmallinnus edustaa keskimääräistä varjostustilannetta, jossa pohjana on käytetty pitkän ajan tilastollisia sääarvoja. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastoiduista arvoista, saattaa myös varjostuksen määrä poiketa. Tuulivoimaloiden käyttöaste, eli aika jolloin voimat pyörivät ja tuottavat sähköä, vaikuttaa merkittävästi varjon vilkkumisen syntymiseen. Usein hyvin aurinkoisina ja lämpiminä päivinä, kun olosuhteet ovat suotuisat varjostukselle, eivät tuulivoimalat pyöri alhaisten tuulennopeuksien vuoksi. Toisaalta päivinä, jolloin tuulennopeudet lähestyvät myrskylukemia, on pilvisyyden todennäköisyys suuri. Käyttöasteen pienentyessä saattaa varjon vilkkuminen yksittäisessä pisteessä vähentyä. Sääolosuhtetiedot ovat Rovaniemeltä, mikä aiheuttaa epävarmuutta real case –mallin tuloksiin.

Kasvillisuuden varjostusvaikutusta vähentävää vaikutusta ei huomioitu mallissa ollenkaan, mutta se huomioidaan vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Mallinnettaessa Maaningan tuulivoimahankkeen varjostusvaikutuksia käytössä on ollut kokonaiskorkeudeltaan 250 metriset tuulivoimalat. Matalampia voimaloita käytettäessä vaikutukset ovat lievemät.

### 11.5 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi on laadittu vaihtoehdottain varjostusmallinnukset. Mallinnukset laati Etha Wind Oy.
- Lähtötietoina tiedot hankkeesta ja voimaloista, maastomalli ja säähavaintotietoja Rovaniemeltä
- Tuloksia verrataan Ruotsin ja Saksan suosituksiin, koska Suomessa ei ole olemassa omia ohje- tai raja-arvoja.
- Mallinnusten pohjalta on tehty asiantuntija-arviot varjon vilkkumisen vaikutusten merkittävyydestä herkille kohteille. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vastaa Sito Oy.
- Vaikutusalue on se alue, jolla tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjostusta voi ilmetä. Alueen laajuus on noin 2 km lähimmistä tuulivoimaloista.

#### Yhteenveto hankkeen varjostusvaikutuksista

- Varjostusvaikutukset ovat kummassakin hankevaihtoehdossa kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiä.
- Vaikutukset vaihtoehdossa 1 ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa 2 suuremman voimalamäärän vuoksi.
- Varjon vilkkumista esiintyy yhdellä loma-asunnolla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutuksia vähentää tai estää maaston peitteisyys kohteella.
- Vaikutukset ulottuvat sellaiseen osaan Riisitunturin Natura-aluetta, jota ei ole tunnistettu virkistyskäytön kannalta tärkeäksi.

## 12 LUONNONOLOT

### 12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä luvussa arvioidaan vaikutukset maaperään, pohjaveteen, pintavesiin ja kalastoon. Arvioinnin tuloksia hyödynnetään luvussa 17 arvioitaessa vaikutuksia ekologisiin kokonaisuuksiin.

Vaikutusten arvioinnit perustuvat olemassa oleviin tietoihin sekä pintavesien ja lähteiden osalta kenttäselvitysten yhteydessä kerättyihin tietoihin. Vaikutusten arviointia varten tehtiin pienvesille valuma-aluejako. Tietoja kalastosta kerättiin myös asukaskyselyn yhteydessä.

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty peruskartta-aineistoja ja GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Pintavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon Hertta-palvelun tietoja. Pohjavesitiedot on myös hankittu Hertta-palvelusta. Vaikutusten arviointia varten on tarkistettu myös puroinventointitiedot Kuusamosta ja hankealueella sijaitsevien vanhojen vesinäytepisteiden tiedot, mutta ne eivät olleet vaikutusten arvioinnin kannalta hyödyllisiä tietoja.

Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesiin arvioivat geologi, limnologi ja maantieteilijä ja vaikutukset kalastoon biologi. Vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla niiden sijoittumista suhteessa tuulivoimahankkeen suunniteltuun infrastruktuuriin. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona noudatellen Imperian ajatusrakennelmaa ja termistöä hyödyntäen.

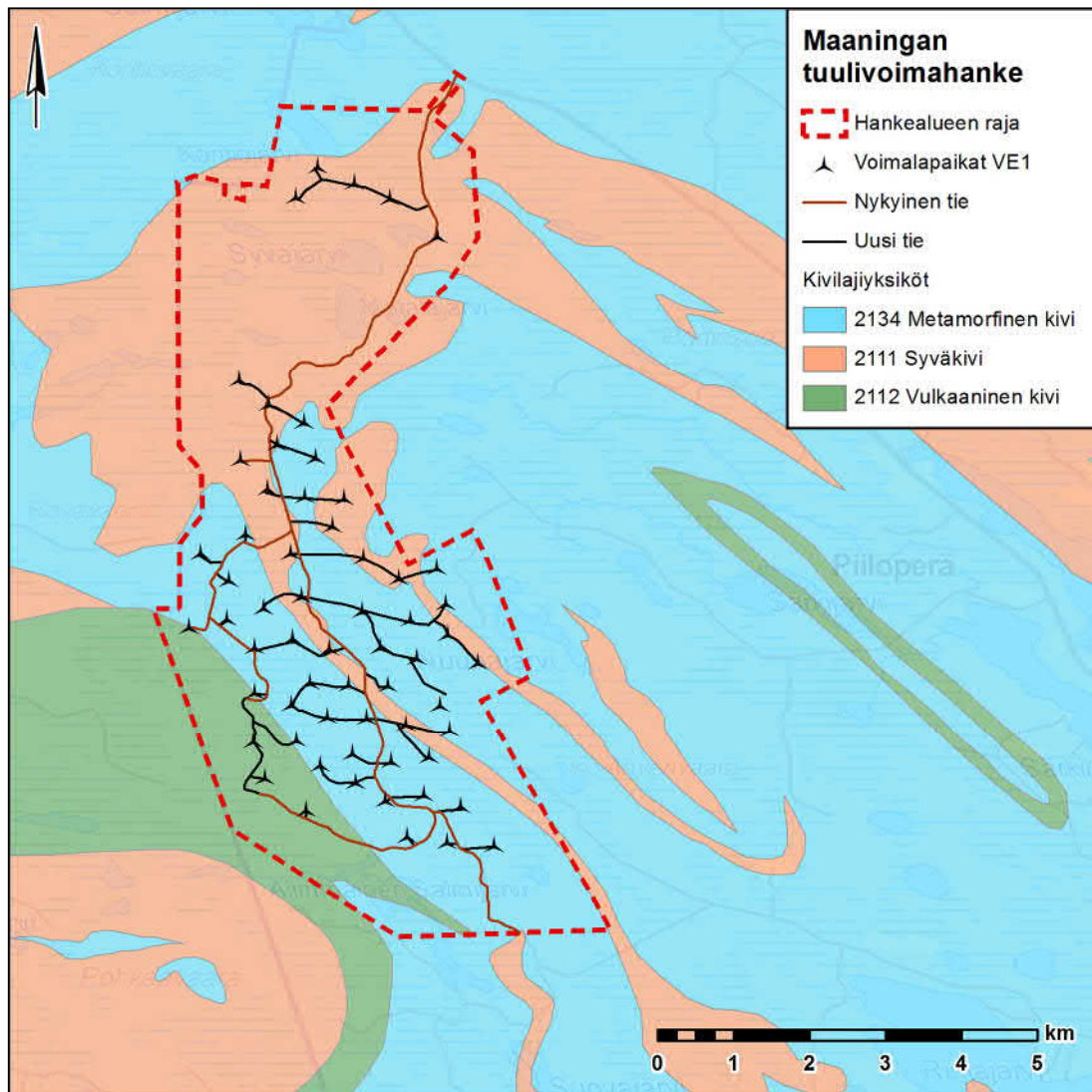
Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys riippuu erityisesti pohjavedenpinnan tasosta, virtaussuunnasta ja paineellisuudesta. Hankealueella niistä ei kuitenkaan ole saatavissa tarkkaa tietoa, joten pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ei voida arvioida tarkasti. Pintavesivaikutusarviossa on arvioitu hankkeesta aiheutuvat muutokset valuma-alueisiin, vesien virtaussuuntiin sekä laskuojissa tapahtuviin hydrologisiin ja kemiallisiin muutoksiin. Vesistövaikutusarvion perusteella on arvioitu hankkeen ekologiset vaikutukset, kuten vaikutukset kalastoon. Lisäksi on arvioitu vaikutukset kalastukseen.

Vaikutuksia kaivostoimintaan käsitellään luvussa 8.3. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä luvussa 24.

### 12.2 Maa- ja kallioperä sekä topografia

#### 12.2.1 Nykytila

Hankealueen kallioperä kuuluu Keski-Lapin graniittialueen ja Kuusamon-Sallan liuskejakson rajamaille. Lisäksi se sisältyy Kuusamon–Kuolajärven metallogeeniseen vyöhykkeeseen, jossa paikoin esiintyy kulta- ja kupari- sekä kobolttimineralisaatioita. Kallioperän kivilajeista suurin osa koostuu serisiittikvartsii-tista, joka on keski- ja hienorakeinen sekä hyvin rapautumista kestävä metamorfinen kivilaji (Kuva 35). Toiseksi yleisimmät kivilajit ovat gabro ja mafinen vulkaniitti. Gabro on suhteellisen karkearakeinen syväkivi ja mafinen vulkaniitti puolestaan vulkaaninen, edellistä hienorakeisempi pintakivi. Molemmat koostuvat pääosin magnesium- ja rautapitoisista tummista mineraaleista. Alueella on myös diabaasia, joka on pääasiassa tummista mineraaleista koostuva hieno- tai keskirakeinen kivilaji. Nämä kivilajit ovat suhteellisen tavallisia ja mineralogialtaan tavanomaisia Suomessa, joskin alueen malmipotentiali on korkeampi kuin pääosassa Suomen kallioperää keskimäärin.



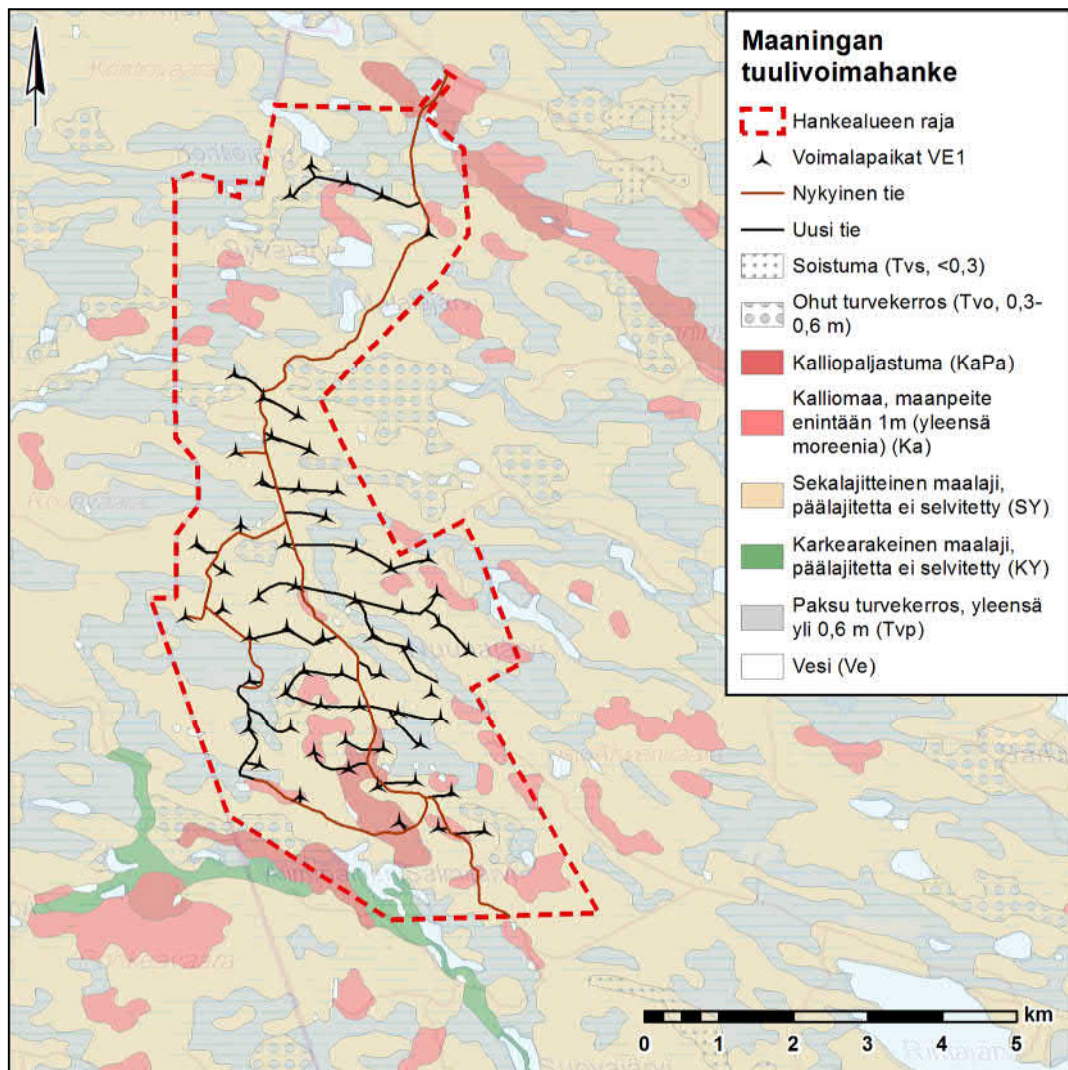
Kuva 35. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).

Rakennettavalla alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita harju-, moreeni- tai kalliioalueita. Hankealue kuuluu ns. Kuusamon drumliinikenttään, jossa maaperä koostuu pääosin muinaisen jäätikön kulkusuunnan mukaisesti suuntautuneista pohjamoreeniselänteistä. Hankealueen länsilaidalle sijoittuu Kotalehdon drumliini, joka on valtakunnallisesti arvokas moreeni muodostuma (ks. Kuva 39).

Moreenikerrostumien paksuus voi vaihdella huomattavasti. Moreenin paksuus hankealueella lienee pääosin muutamia metrejä. Kalliopaljastumat ovat suhteellisen yleisiä. Moreeni- ja kalliokumpareiden väliset painanteet ovat paljolti soistuneet. Turvekerrostumien paksuus voi vaihdella muutamista kymmenistä senttimetreistä muutamaan metriin. Alueen eteläosassa Alimmaisena Salmijärven eteläreunalla–Ylimmäisen Salmijärven kohdalla on kapea sorasta ja hiekasta koostuva harjualue (Kuva 36).

Hankealueelle sijoittuu useita rinesoita. Ne ovat selvästi kalvetia vaarojen ja tunturien rinteiden soita, joita esiintyy erityisesti Koillismaalla, Kainuulla, Itä-Lapissa ja Pohjois-Kuusamossa. Niiden turvekerros on ohut, vain noin metrin paksuinen. Turvekerros on sitä ohuempi, mitä jyrkempi rinne on (YM ym. 2016). Vaikutuksia alueen rinesoihin tarkastellaan luvuissa 12.4, 14 ja 17.





Kuva 36. Maaperä 1: 200 000 (GTK).

### 12.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalisti tuulivoimahankeissa synny. Vaihdelaitikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyä tai kemikaaleja.

Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen maaperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia rakennettavien tuulivoimaloiden ja uusien teiden kohdilla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisen riskin. Maa-ainesten otto vaikuttaa paikallisesti maa- ja kallioperään louhintojen myötä.

Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylsärakenteiden pystytysvaiheeseen. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi koska pylsäiden perustamisalat ovat pieniä. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin selvästi pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

### 12.2.3 Vaikutukset

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia käytännössä vain rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla ja yhdysteiden rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa suoritetaan kaivutöitä ja maansiirtoa ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Voimalapaikkojen sijaintipaikoilta maa-ainesta

poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 40 x 40 metrin alalta. Valtaosa voimaloista sijoittuu kallio- tai moreenimaalle. Näissä voimaloissa voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Yhden voimalan tarvitsema työskentelyalue on noin 0,2 hehtaarin kokoinen, jossa suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Perustuksen pinta-ala noin 25 x 25 metriä. Perustuspaikkoja on tarve todennäköisesti louhia osalla voimaloita. Vaikutukset kalliooperään ovat paikallisia, joskin pysyviä.

Hanke on suunniteltu siten, että tuulivoimalat ja valtaosa tieyhteyksistä sijoittuu kantavapohjaisille alueille. Osa nykyisestä tiestöstä on leveydeltään ja kantavuudeltaan riittävää, mutta osaa nykyisestä tiestöstä on tarve leventää ja kantavuutta parantaa. Lisäksi vaaditaan uusien teiden rakentamista yksittäisten voimaloiden luokse. Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla pintamaat. Tämän jälkeen tien pohja tasataan. Rakennusaineena käytetään paikallista puhdasta soraa ja mursketta. Mikäli tietä joudutaan rakentamaan heikommin kantavalle pohjalle (turve), tiet tehdään riittävän kantavaksi massanvaihoilla. Poistettavat massat ovat määrältään vähäisiä ja läjitetään massanvaihtoalueen viereen tai maa-ainesten ottoalueille hankealueella. Osa tieyhteyksistä (mm voimaloille 8, 65, 17) sijoittuu osin soistumille. Tienpohjan rakentaminen suoalueelle voi vaikuttaa niiden vesitalouteen ja turpeen muodostumiseen pitkällä aikavälillä erityisesti silloin, jos tiehen liittyy ojituksia, jotka kuivattavat soistumia ja rинnesoita.

Lisäksi kalliota joudutaan mahdollisesti räjäyttämään joidenkin tieyhteyksien ja työskentelyalueiden rakentamisen yhteydessä. Räjäytystarve tulee kuitenkin olemaan vähäinen, eikä esimerkiksi räjäytyksistä vapautuvat typpiyhdisteiden määrät (palamatta jäävä osuus) ole ympäristön kannalta merkittäviä.

Tiestön rakentamisen yhteydessä voimaloille tulevat maakaapelit pyritään pääosin sijoittamaan huoltotierakenteiden yhteyteen. Maakaapeleiden asentamisesta maaperään teiden varsille ei muodostu merkittäviä muutoksia maa- ja kalliooperään.

Maa-ainesten ottoalueilla kalliota louhitaan perustasoon, joten otettavien maa-ainesten määrä on yhteensä noin 500 000 k-m<sup>3</sup>. Tokkalehdon ottoalueelta otetaan noin 350 000 k-m<sup>3</sup> syväkiveä (gabroa) kahden vuoden aikana. Alueen perustaso on noin tasolla 280 mpy ja korkein kohta noin 300 mpy. Valivaaran alueelta louhitaan metamorfista kiveä (kvartsiittia, kvartsiittiliusketta) kahden vuoden aikana noin 150 000 k-m<sup>3</sup>. Alueen perustaso on noin 260 mpy ja korkein kohta 370 mpy. Louhittavat kivilajit ovat yleisiä alueella ja kalliolouhinnan vaikutus ko. esiintymiin rajoittuu pienelle alueelle. Kalliopohjaveden pinnan taso ei ole tiedossa.

Rakentamisen ja purkamisen yhteydessä voi työkoneista tai kuorma-autoista päästä hyvin pieniä määriä öljyä rakentamisalueille. Normaalityöiminnan aikana tai rakentamisen tai purkamisen aikana tuulivoimaloista ei pääse kemikaaleja tai hydraulikkaöljyä ympäristöön.

Kallio- ja maaperään kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat rakennusvaiheelle ja muutokset ovat pysyviä. Normaalityöiminnan aikana vaikutuksia ei aiheudu. Purkamisen aikaiset mahdolliset päästöt koneista ovat normaalitilanteessa niin vähäisiä, ettei niistä koidu vaikutuksia maaperään.

Hankealueen länsilaidalla sijaitsevaan Kotelehdon moreenimuodostumaan (MOR-Y13-217) ei aiheudu muutoksia hankkeesta. Hanke ei vaikuta arvokkaisiin geologisiin kohteisiin.

Vaikutukset kalliooperään kummassakin hankevaihtoehdossa ovat niin vähäisiä, että merkittävyysluokaksi tulkitaan "ei vaikutusta". Hankkeella voi olla pitkällä aikavälillä vaikutuksia soistumiin ja rинnesoihin, mikäli maa-ainesten ottoalueet louhitaan pohjavedenpinnan tasoa matalammalle tai teiden tai maa-ainesten ottoon liittyvien ojitusten tai muiden toimien vuoksi viereisten soiden vesitalous häiriintyy. Pohjaveden pinnan taso ei ole tiedossa, mutta ottoalueiden perustaso on ympäröivien lampien ja soiden pintaa korkeammalla, joten pysyviä merkittäviä vaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu. Vaikutukset maa- ja kalliooperään arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

## Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset maa- ja kallioperään
VE1 ja VE2
Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Vaikutukset kallioperään ovat niin vähäisiä, että merkittävyyaluokaksi arvioidaan "ei vaikutusta". Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia turvemaihin voi aiheutua rakennusvaiheessa teiden rakentamisen ja maa-ainesten oton yhteydessä.

Sähkönsiirto

Rakennettavalla voimajohtoreitillä tehdään maanrakennustöitä voimajohtopylväitä pystyttäessä. Maanrakennustyöt aiheuttavat vähäisiä ja paikallisia muutoksia maa- ja/tai kallioperään voimajohtopylväiden kohdalla. Muutokset ovat niin vähäisiä, että niistä ei koidu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Rakentamisen ja purkamisen yhteydessä voi työkoneista päästä hyvin pieniä määriä öljyä johdon läheisyyteen.

## Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset maa- ja kallioperään
VE Posio
Ei vaikutusta Muutokset ovat niin vähäisiä, että niistä ei koidu vaikutuksia maa- tai kallioperään.

## 12.3 Pohjavesi

## 12.3.1 Nykytila

Maaningan hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Noin 250 metrin päässä hankealueen rajasta Mourujoen-Vääräjoen vesistöalueella sijaitsee Hämeenharjun pohjavesialue (tunnus 12614153), joka kuuluu luokkaan III: muu pohjavesialue (Taulukko 33 ja Kuva 37). Hankealueen pohjoispuolella Lauttajoen vesistöalueella Salmijärven pohjoispuolella sijaitsee Salmijärven vedenhankintaa varten tärkeä eli luokan I pohjavesialue (tunnus 12614148). Hankealueen laitaan alueelta on etäisyyttä noin 500 metriä. Hankealueelta ei ole hydrogeologista yhteyttä kyseisille pohjavesialueille.

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa (vahvistettu 17.2.2005) on alueen eteläosassa olevan harjun kohtaan merkitty yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta merkittävä pohjavesialue. Kyseinen alue on poistettu pohjavesiluokituksesta, eikä aluetta ole merkitty luokitelluksi pohjavesialueeksi ympäristöhallinnon Hertta-palvelussa.

Hankealueen laitamilla pohjavettä mahdollisesti hyödynnetään muutamissa loma-asunnoissa järvien rannoilla. Pohjavesi on hankealueella epäyhtenäisissä, toisistaan erillään olevissa pienissä altaissa. Moreeni-, turve- ja kalliomaastossa pohjaveden muodostuminen ja virtaus on suhteellisen vähäistä. Yhtenäisiä, laajalle alueelle päteviä pohjaveden virtaussuuntia ei voida osoittaa. Maastokartan mukaan alueella on pohjaveden purkautumispaikkoja, joita tarkistettiin maastokäynneillä. Hankkeen luontoselvityksissä on käyty läpi mahdollisia lähdepaikkoja ja tunnistettu lähteitä, joista ei ollut aiempaa karttamerkintää (Kuva 38).

Sähkönsiirtovaihtoehto Posion linjaus kulkee yhden Karkujoki-nimisen II-luokan pohjavesialueen läpi (tunnus 12614174). Sähkönsiirtovaihtoehto Rukan linjaus päättyy Viipusjärven I-luokan pohjavesialueelle (tunnus 11305103).



Kuva 37. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä ja sähkönsiirron reiteillä.

Taulukko 33. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Kok.pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> )
Hämeenharju A	12614153A	III	0,38	1,06	250
Hämeenharju B	12614153B	III	0,1	0,25	50
Salmijärvi	12614148	I	0,13	0,44	120
Viipusjärvi	11305103	I	0,66	2,13	600
Karkujoki	12614174	II	0,24	0,58	120

I = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, II = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, III = muu pohjavesialue

### 12.3.2 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, koska vettä käyttävä kasvillisuus poistuu ja sadeveden imeytyminen maaperään lisääntyy kuoritussa maanpinnassa. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen. Onnettomuustilanteita tarkastellaan luvussa 24.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja vesijohdoissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Tuulivoimalat sijoitetaan kuitenkin yleensä mahdollisimman korkeille paikoille tuulienergian tehonsaannin maksimoimiseksi, joten perustukset sijoittuvat pääsääntöisesti pohjaveden tason yläpuolelle.

Teiden rakentaminen ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella. Hankkeessa pohjavesivaikutuksia syntyy myös maa-aineksen ottoalueilla, kun alueella louhitaan kiviainesta. Myös voimaloiden alueella sekä tiestöä ja sähkönsiirtolinjaa rakennettaessa voi olla tarvetta pienimuotoisille louhinnoille. Louhinnoissa käytettyjen räjähdeseineiden typpipitoisia jäämiä voi kulkeutua pohjavesiin.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa voimajohtopylväiden rakentamisessa perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle, joten pohjavesivaikutuksia ei yleensä juuri synny. Perustamistavat riippuvat maaperästä. Pohjavesialueilla betoniset perustukset ja tukivaijeri sijoitetaan roudattomaan syvyyteen. Pehmeikköalueilla perustaminen tapahtuu paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen siten, että rakenteet ulotetaan kovaan pohjaan saakka.

### 12.3.3 Pohjavesivaikutukset

#### Tuulivoimahanke

Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden perustamisen mahdollisia vaikutuksia eli pohjavedenpinnan tason ja laadun paikallisia muutoksia aiheutuu enemmän kuin vaihtoehdossa 2 voimaloiden määrästä johtuen. Laadullisia vaikutuksia pohjavesiin voi tulla työmaalta mahdollisesti vesiin kulkeutuvista öljypitoisista työmaavesistä, maansiirtotöistä ja louhintojen typpikuormituksesta. Normaalitylanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny. Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdossa 1 enemmän, mutta tällä ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta pohjavesien kannalta. Uusien teiden pinta-ala on koko imeytymisalaan nähden niin pieni, ettei vaikutus ole käytännössä havaittavissa. Kummassakaan hankevaihtoehdossa vaikutuksia ei aiheudu luokitelluille pohjavesialueille eikä niiden muodostumisalueille, sillä hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita ja suunnitellut voimalat sijaitsevat riittävän kaukana luokitelluista pohjavesialueista. Lyhimmillään voimalan ja luokitellun pohjavesialueen etäisyys on noin 1,4–1,5 km. Vaihtoehdossa 1 tarkoitetaan voimaloiden K61, K6 ja K35 ja III-luokan pohjavesialueen Hämeenharju A ja B (12614153A ja 12614153B) välistä etäisyyttä. Vaihtoehdossa 2 tarkoitetaan voimaloiden K6 ja K35 ja mainitun pohjavesialueen välistä etäisyyttä.

Hankkeen rakentamisesta saattaa aiheutua vaikutuksia välittömästi uusien tielinjausten tai voimaloiden lähistössä sijaitsevien lähteiden vedenlaatuun. Vaikutuksille alttiiksi lähteiksi on tunnistettu voimaloiden K44 ja K63 välisen tielinjauksen pohjoispuolen lähteet vaihtoehdossa 1 ja voimalan K5 länsipuolelle sijoittuva lähde molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa ei ole vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Jos sähkönsiirron rakenteet ja perustukset puretaan toiminnan loputtua, vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Hankkeessa on suunniteltu kahta maa-ainestenottoaluetta. Hankkeen pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjavedenpinnan tasosta ja louhintatasosta, joka on suunniteltu ns. perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon tai vähän sen yläpuolelle. Perustasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Kummankaan suunnitellun maa-ainestenottoalueen läheisyydessä ei sijaitse asutusta, kaivoja eikä vedenottoamoita, joten vedenottoon pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen.

Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otolla ei ole vaikutusta hankealueen ulkopuolisiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Molemmissa hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) pohjavesivaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, paikallisiksi ja vähäisiksi.

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuta, joten hankkeesta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdossa

Vaikutukset pohjaveteen
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Pohjavesivaikutuksia voi aiheutua voimaloiden rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi, eikä hankkeella ole vaikutuksia vedenottoon. Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

### Sähkönsiirto

Posion sähkönsiirtovaihtoehdossa voimajohtoreitti kulkee Karkujoki-nimisen pohjavesialueen yli ja Rukan vaihtoehdossa voimajohtoreitti päättyy Viipusjärvi -nimiselle pohjavesialueelle. Laadullisia vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua työmaalta mahdollisesti vesiin kulkeutuvista öljypitoisista työmaavesistä ja maansiirtotöistä. Normaalitylanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny. Pohjavesiin aiheutuvat vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, vähäisiksi ja paikallisiksi, sillä pylväsrakenteet eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle. Pohjaveden muodostumisala ei käytännössä vähene. Sähkönsiirtoreitin toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Toiminnan loputtua pylväsrakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdossa

Vaikutukset pohjaveteen
VE Posio ja VE Ruka
Vähäinen kielteinen vaikutus Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.

## 12.4 Pintavedet ja kalasto

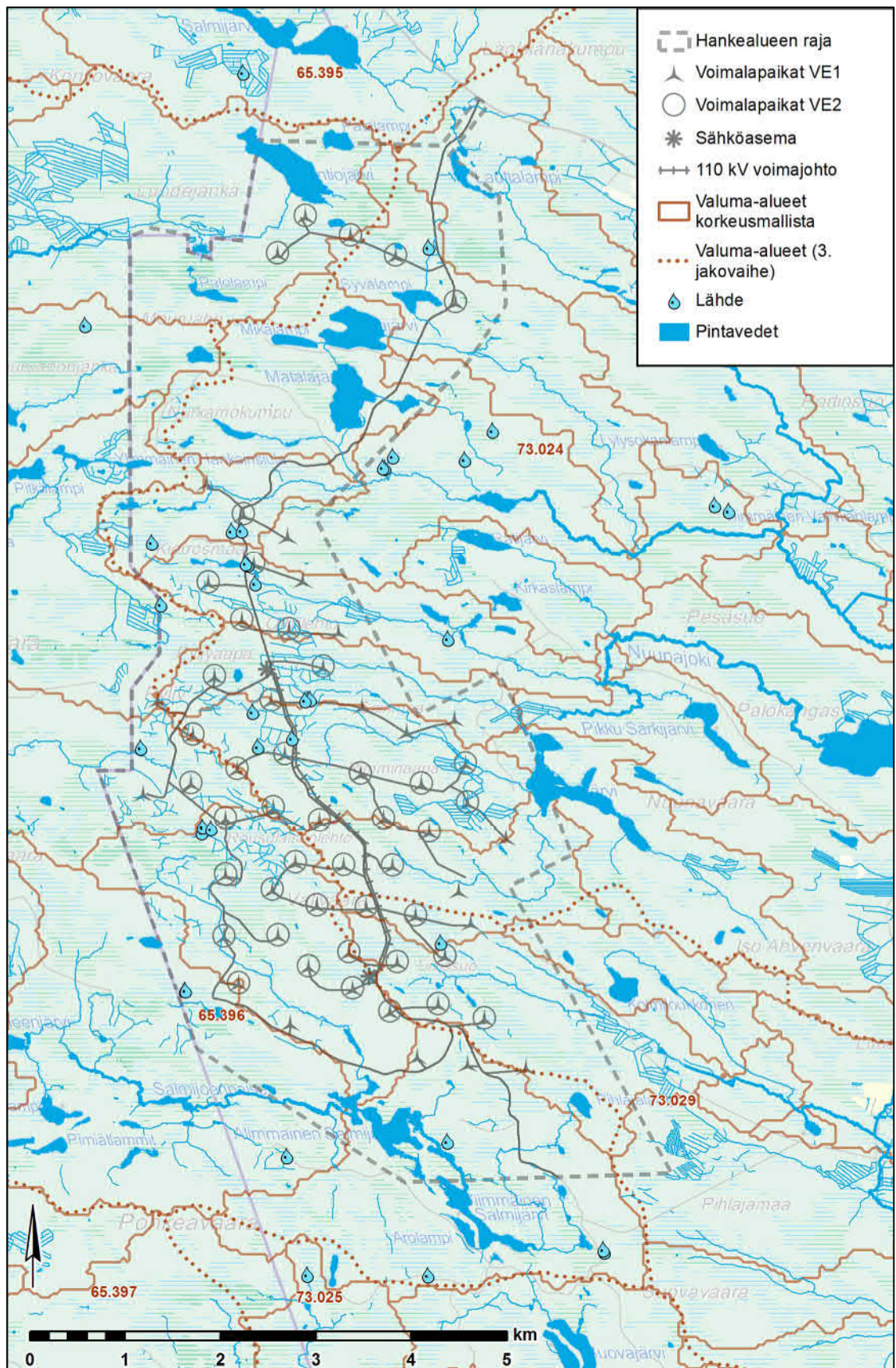
### 12.4.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu Kemijoen vesistöalueelle (65) ja Koutajoen vesistöalueelle (73). Vesistöalueiden vedenjakaja sijoittuu hankealueelle koko hankealueen pituudelta pohjois-eteläsuunnassa. Hankealue sijoittuu viiden 3. jakovaiheen valuma-alueelle, joista voimaloita vaihtoehdossa 1 sijoittuu niistä kolmelle: Mourujoen–Vääräjoen vesistöalueeseen (65.396), Rintajoen vesistöalueeseen (73.029) ja Ala-Kitkan alueeseen (73.024) (Kuva 38).

Alueella on useita lampia ja pieniä järviä sekä jokia ja puroja. Lisäksi alueella on pieniä suolampia ja metsäojia. Vesienhoidon karttapalvelussa ei ole tietoja hankealueelle sijoittuvien vesistöjen tilasta. Matalajärven luonnonravintolammikossa kasvatetaan siianpoikasia myyntiin. Matalajärven luonnonravintolammikon pinta-ala on niin pieni, että sillä ei ole ympäristölupaa eikä siihen ole tarvetta. Näin ollen luonnonravintolammikon toiminnan vesistövaikutuksia ei myöskään tarkkailla.

Alueen lammissa esiintyy ainakin ahventa ja haukea sekä istutettua siikaa. Asukaskyselyn tulosten yhteydessä hankealueen kalastoon kuuluviksi mainittiin siika, ahven, hauki, särki sekä muikku ja taimen. Olemassa olevan tiedon mukaan taimenen esiintymisestä hankealueen puroissa ei ole tarkempaa tietoa. On todennäköistä, että taimenen ja muikun osalta saadut tiedot viittaavat hankealueen ulkopuolella sijaitseviin järviin.

Vuosina 2009–2011 käynnissä olleessa purojenkunnostus- ja inventointi Koillismaalla –hankkeessa inventoitiin Pudasjärvellä, Taivalkoskella ja Kuusamossa yhteensä 226 puroa. Maaningan tuulivoimahankealueen vesistöistä ainoastaan Syväjärvestä alkunsa saava Laurinjoki kuului inventointikohteisiin. Tuulivoimahankealuetta lähin Laurinjossa inventoitu osuus sijaitsee Pikku Ratijärven luusuassa, jonne on hankealueelta matkaa noin 2 km. Tällä osuudella Laurinjokea on luonnehdittu leveäksi ja mutapohjaiseksi (Jyrävänkoski 2010). Inventointiraportissa ei ole esitetty joen luontoarvoja.



Kuva 38. Pintavedet ja valuma-alueet hankealueella.

Hankealueen eteläosassa on Alimmainen Salmijärvi, josta saa alkunsa länteen päin virtaava Salmijoki. Salmijoki kuuluu osittain Riisitunturin kansallispuistoon, joka on myös Natura-alueita. Hankealueen rajalta kansallispuistoon Salmijokea pitkin on matkaa noin 0,8 km.

#### 12.4.2 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen ja voimalinjan rakentamisvaiheeseen. Teiden, voimalapaikkojen ja voimajohtopylväiden rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt ja maa-ainesten ottaminen voivat aiheuttaa kiintoaineen, ravinteiden ja humusaineiden kulkeutumista vesistöihin. Tyypillisiä päästöjä pintavesivesiin syntyy erityisesti louhinnoissa käytettyjen räjähdettäneiden jäämistä. Rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja hulevesien kautta mahdollisesti vesistöön. Vesistövaikutukset ovat pääasiassa työaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia ei normaalitilanteessa synny. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat työaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Hankkeesta ei näin ollen arvioida aiheutuvan kalastollisia vaikutuksia esim. Kitkajärven kalantoihin tai niiden elinympäristöihin.

#### 12.4.3 Tuulivoimahanke vaikuttaa vaihtoehtoisesti

##### Tuulivoimahanke

Vaihtoehdossa 1 rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia syntyy laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa 2 voimaloiden määrästä ja rakennettavasta tiestöstä johtuen. Tuulivoimaloiden ja teiden maanrakennustyöstä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Kiintoaineen kulkeutumisesta vesistöihin voi seurata ojien liettyistä ja pintavesien tilapäistä samentumista, jos rakennuskohde sijaitsee vesimuodostuman läheisyydessä ja rakennusalueelta on virtausyhteys vesimuodostumaan tai rakennustyö kohdistuu itse uomaan. Uomaan kohdistuvia töitä ovat teiden vesistöilytykset, jotka toteutetaan tierummuilla. Tällaisina ylityskohtina on tunnistettu:

- Syvälampeen sen pohjoispuolelta tuleva puro/noro ja tuulivoimalta K36 itäänpäin suunniteltu tie vaihtoehdoissa 1 ja 2
- Kierrosmaan ja Kitkalaistenahon välissä kulkeva puro ja tuulivoimalan K21 ja K14 välinen uusi tie vaihtoehdossa 1
- Rimminoja ja tuulivoimaloiden K67 ja K66 välinen uusi tie vaihtoehdossa 1
- Perälampeen johtava puro ja tuulivoimaloiden K6 ja K35 välinen uusi tie vaihtoehdoissa 1 ja 2

Edellä mainitut pintavesikohteet ovat vesilaissa mainittuja puroja tai noroja (ks. Luku 5.3).

Lähimmät suunnitellut tuulivoimalat ja tieosuudet sijaitsevat alle 50 metrin päässä puroista, ja niihin voi aiheutua rakentamisen aikaisia samenenemisvaikutuksia. Puroja lähinnä sijaitsevat suunnitellut voimalat ja tieosuudet ovat:

- Tuulivoimala K5 vaihtoehdoissa 1 ja 2
- Tuulivoimala K6 vaihtoehdoissa 1 ja 2
- Tuulivoimala K70 vaihtoehdoissa 1 ja 2
- Tuulivoimala K21 vaihtoehdossa 1
- Tuulivoimaloiden K35, K6 ja K59 välinen tieosuus vaihtoehdoissa 1 ja 2

Kiintoaineen ja sameneneman kulkeutuminen ja laskeutuminen vesistöissä riippuu muun muassa rae-koosta, vesiuoman virtaamasta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi runsasvetisenä aikana samentuma levi-



ää virtaamien kasvaessa kauemmas kuin vähävetisenä aikana. Rakennustöiden aiheuttama ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistön rehevöitymistä, mutta tuulivoimahankkeissa maarakentamisen ravinnekuormitus on yleensä vähäistä, eikä vaikutuksia voida siten käytännössä havaita. Työmaalta pintavesiin voi mahdollisesti kulkeutua myös öljypitoisia vesiä, mutta normaalitilanteessa päästöt ovat pieniä ja vaikutukset siten merkityksettömiä. Tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen vesistövaikutukset arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi ja tilapäisiksi. Vesistöyllityksistä ei aiheudu rakentamisen jälkeen vesistövaikutuksia, mikäli tierummut mitoitetaan riittäviksi padotusvaikutuksen estämiseksi ja kaloille turvataan nousuyhteys tierummun yläpuolelle.

Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään vaiheessa Salmijokeen, sillä sen kanssa samalle valuma-alueelle (Mourujoen–Vääräjoen vesistöalue) rakennettavien teiden ja tuulivoimaloiden rakennusalueilta vedet päätyvät pääasiassa Perälampeen laskevaan puroon kulkiessaan usein ensin suoalueiden läpi. Perälammesta vedet virtaavat Alimmaiseen Salmijärveen, josta Salmijoki saa alkunsa. Näin ollen rakennusalueilta lähtevistä vesistä ehtii pidättymään muun muassa kiintoainetta ja ravinteita ennen Salmijokea, eikä rakentamisen aikaisia vaikutuksia voida joessa enää havaita.

Edellä esitettyyn perustuen arvioidaan, että hankkeen rakentamisaikaiset kalastolliset vaikutukset jäävät vähäisiksi ja hyvin paikallisiksi. Olemassa olevien esiintymätietojen perusteella hanke ei myöskään aiheuta tunnetuille taimenen (tammukka) tai jokihelmisimpukan esiintymille heikentäviä vaikutuksia. Hankkeesta ei myöskään aiheudu kalastollisia vaikutuksia hankealueen ulkopuolisiin vesiin. Näin ollen esim. Salmijoen tai Kitkajärven kalakantoihin tai niiden elinympäristöihin ei hankkeesta aiheudu heikentäviä vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa ei ole vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon tavanomaisessa tilanteessa. Hankkeen poikkeustilanteiden vaikutuksia on käsitelty luvussa 24. Jos rakenteet puretaan toiminnan loputtua, vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesi- tai kalastovaikutuksia.

Hankkeessa on suunniteltu kahta maa-ainestenottoaluetta. Maa-ainesten ottamisesta aiheutuu hankealueelta lähteviin vesiin kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta ja lisäksi alueelta lähtevien vesien virtaamat äärevöityvät, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Louhittavilta alueilta lähteviin vesiin kulkeutuu hienojakoista kiviainesta ja tyyppiyhdisteitä. Työmaavesissä saattaa olla jonkin verran koneista peräisin olevaan öljyä. Tokkalehdon maa-ainesten ottoalueelta hankealueen vedet johdetaan todennäköisesti kohti kaakkoa alueelle, jossa on soita ja pieniä lampia. Suoalueet pidättävät maa-ainesten ottoalueelta kulkeutuvia epäpuhtauksia ja siten puhdistavat vesiä ennen niiden päätymistä Syväjärvestä lähtevään puroon. Valivaaran maa-ainesten ottoalueen alueen vesien johtamisesta ei ole tietoa, mutta mahdollisesti alueen vedet johdetaan uuden rakennettavan tien vierusojaan ja edelleen oja pitkin vesistöön itään päin. Vaikutukset vesistöihin jäävät vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi vesien kulkureitin pituuden ja soiden haitta-aineita ja ravinteita pidättävän vaikutuksen vuoksi. Kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä eivätkä ulotu hankealueen ulkopuolelle esim. Kitkajärveen.

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuta, joten hankkeesta ei aiheudu pintavesi- tai kalastovaikutuksia.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset pintavesiin, vesiluontoon ja kalastoon
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Pintavesi- ja kalastovaikutuksia voi aiheutua voimalaitosten ja teiden rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi.

### Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin tuulivoimahankkeen vaikutukset. Rakentamisen aikana rakentamispaikan läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumisesta johtuvaa työnaikaista samentumista. Molemmassa sähkönsiirtovaihtoehdoissa voimajohtoreitti ylittää ilmajohtona useita pienvesiä, missä vesirakentaminen ei ole tarpeen. Pisin vesistöyllitys tapahtuu Rukan reitillä Konkkiälässä nykyisen voimajohton rinnalla. Konkkiälän ylitys saattaa vaatia vesilain mukaisen luvan.

Sähkönsiirto johdon rakentamisen aiheuttamat pintavesi- ja kalastovaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, vähäisiksi ja paikallisiksi. Toimintavaiheessa vesistöihin tai kalastoon kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu. Toiminnan loputtua pylväsrakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset pintavesiin, vesiluontoon ja kalastoon
VE Posio ja VE Ruka
Vähäinen kielteinen vaikutus Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenumista. Kalastovaikutukset jäävät vähäisiksi.

## 12.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliiikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla pohjavesialueiden ulkopuolella. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliiikkaöljyinä voi suosia kasvispohjaisia biohajoavia öljyjä.

Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen ja hulevesiin estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävä hydrauliiikka-, voitelu- ja jäähdytysöljy on teknisesti estettävissä pääsemästä valumaan maahan. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineita.

Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

Purojen ja muiden pienvesien suojaamisesta voidaan huolehtia siten, ettei niille aiheudu suoraa hulevesikuormitusta työmailla. Jokien ja purojen rantavyöhykkeillä kiinnitetään huomiota suojaavan kasvilisuuden riittävään säilyttämiseen. Työmailla syntyviä hulevesiä voidaan tarvittaessa kerätä ja johtaa hallitusti maastoon. Kiintoaineen kulkeutumista vesistöön voidaan vähentää myös eroosiosuojauksilla esimerkiksi rakentamiskohteissa, jotka sijaitsevat vesistöjen tai pienvesien välittömässä läheisyydessä.

Suunniteltujen maa-ainesten ottoalueiden hulevesiä voidaan tarvittaessa johtaa maastoon esimerkiksi laskeutusaltaan kautta hulevesien sisältämän kiintoaineen määrän vähentämiseksi. Kiintoainetta laskeuttamalla vähennetään myös muuta vesistökuormitusta, kuten fosforikuormitusta. Kiintoainekuormitusta voidaan edelleen vähentää kiinnittämällä huomioita työmenetelmiin ja töiden suorittamiseen.

Tierummut vesistöylitysten kohdalla mitoitetaan riittäviksi padottamisvaikutusten estämiseksi. Rumpujen suunnittelussa ja toteuttamisessa otetaan huomioon kalojen ja muiden vesieläiden liikkuvuuden turvaaminen.

Vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla vesistöön vaikuttavat työt kalojen kutuajan ja pienpoikasajan ulkopuolelle.

Vesistö- tai pohjavesivaikutusten vähentämiseksi olisi hyvä tarkastella uudestaan suunniteltujen tuulivoimaloiden K6 ja K5 ja joidenkin uusien tielinjojen sijoittamista etäämmälle pienvesistä ja lähteistä. Tällaisia tielinjauksia ovat tuulivoimaloiden K44 ja K63 välinen tieosuus, tuulivoimaloiden K35, K6 ja K59 välinen tieosuus ja tuulivoimaloiden K44 ja K63 välinen tieosuus

## 12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavedenpinnan taso eri voimaloiden paikoilla ei ole tiedossa, joten hankealueella kohdistuvia vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tietoa maa-aineshankkeen tarkemmasta toteutuksesta kuten maa-ainesten louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta.

Hankealueen vesien laadusta ei ollut saatavilla tietoa. Luotettavaa ja tarkkaa tietoa ei ollut myöskään alueen kalastosta ja muista vesieliöistä. Vaikutustenarviossa on oletettu, että alueella esiintyy taimenta, tammukkaa ja jokihelmisimpukkaa.

## 12.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Vaikutuksia maa- ja kallioperään, pintavesiin ja kalastoon sekä pohjavesiin on arvioitu olemassa olevien aineistojen perusteella
- Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita, mutta voimajohtolinjaukset sijoittuvat Viipusjärven ja Karhujoen luokitelluille pohjavesialueille
- Alueen lammissa esiintyy tavanomaista lajistoa kuten haukea ja ahventa sekä istutettua siikaa
- Vaikutuksia luonnonoloihin ilmenee tyypillisesti lähinnä rakentamisvaiheessa
- Vaikutukset voivat ulottua hankealueelle sijoittuviin pienvesiin ja pohjavesiin

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään ja pinta- ja pohjavesiin

- Vaikutuksia luonnonoloihin voi aiheutua voimalaitosten ja teiden rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta sekä sähkönsiirron rakentamisesta.
- Vaikutukset jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi.
- Toiminnan aikana ei vaikutuksia luonnonoloihin.
- Vaikutukset vaihtoehdossa 2 ovat todennäköisesti hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa 1, sillä siinä hankkeeseen liittyvää infrastruktuuria rakennetaan vähemmän. Ero on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokissa vaihtoehtojen välillä ei ole eroa.

## 13 LUONNONSUOJELUALUEET

### 13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000-alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietopalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>). Natura-tietolomakkeet ja Ahvenvaaran suojelualan suojelupäätös on pyydetty ELY-keskuksilta.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla on arvioitu niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin. Noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevien Natura-alueiden (Riisitunturi, Kätkyjärvi, Pää-Älly, Sukerijärvi, Kitka) osalta on laadittu Natura-tarveharkinta osana ympäristövaikutusten arviointiohjelmatyötä. Selostusvaiheeseen Natura-tarvearvioita on tarkennettu sekä Sukerijärven ja Kitkan Natura-alueista on laadittu erilliset Natura-vaikutusarviointit. Vaikutukset suojelualueisiin on arvioitu biologien asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-ohjeeseen perustuvaa menetelmää.

### 13.2 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Hankealue ei sijoitu Natura-alueelle. Hankealuetta lähin Natura 2000 -alue on hankealueen länsipuolella oleva Riisitunturin kansallispuisto (Kuva 39). Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 0,8 km etäisyydelle Riisitunturin Natura-alueelta. Sukerijärven Natura 2000 -alue sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen itäpuolella. Kitkan Natura-alue sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Kätkyvaaran Natura 2000 -alue sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmältä tuulivoimalalta hankealueen koillispuolella. Pää-Ällyn Natura 2000-alue sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Seuraavat kohteet sijoittuvat hankkeen tarkastelualueelle.

#### Riisitunturi, Natura 2000-alue, FI 1301101

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Riisitunturin Natura-alueelle. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 0,8 km etäisyydelle Natura-alueelta. Riisitunturin kansallispuisto kuuluu Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin (SAC-alue) perusteella. Alue sijoittuu Posion kunnan itäpuolelle ja se on Kuusamon ylänköalueen korkeimpia kohtia, jonka laki nousee 466 metrin korkeuteen. Tämän lisäksi alueella on useita vaaroja, joiden huiput nousevat yli 400 metrin korkeudelle. Kasvillisuudessa esiintyy samanlaisia merellisiä piirteitä kuin esim. Norjan rannikon vuonojen rinteiltä. Riisitunturin alueella paljaat tunturin laet ovat kanervakankaita, jotka ovat monin paikoin soistuneita. Rinteiden laajat kuusikot ovat paksusammalkuusikon kaltaisia ja monet vaarojen lakiosiin asti ulottuvat karut rannesuot ovat alueen erikoispiirre. Alue on merkittävä pohjoisborealisen luonnonmetsän sekä monipuolisten rannesuon keskittymä. Alueen erityispiirre on lisäksi sen erämaisuus. (ymparisto.fi 2015)

#### Sukerijärvi, Natura 2000-alue, FI1101600

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Sukerijärven Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 7 km etäisyydelle Natura-alueelta länteen. Sukerijärven Natura-alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon luonto- (SAC-alue) ja lintudirektiivin (SPA-alue) perusteella. Se sijaitsee Kuusamon pohjoisosassa. Alue on merkittävä ja monimuotoinen keskiravinteisten ja lettoisten aapasoiden ja pienten metsäalueiden muodostama suoerämaa. Alueen metsät koostuvat pääasiassa pienehköistä suosaarekkeista. Metsät ovat valtaosin harvahkoja paksusammalkuusikoita, joissa on sekapuuna pääasiassa koivua. Metsiltään Sukerijärvi muistuttaa hyvin paljon Oulangan kansallispuiston pohjoista suovaltaista osaa. Alueen suotyypivalikoima on laaja, rahkasammalvaltaisista kalvakkanevoista lettoihin. Alueen erikoisuutena ovat niin sanotut paiseniityt. Alueen metsiensuojelullinen merkitys on kohtalainen, vaikka valtaosa metsistä onkin melko vähälahopuista ja alueella on selvästi näkyvissä merkkejä vanhoista hakkuista. Sukerijärven linnusto on erittäin edustava. (ymparisto.fi 2015)

*Kätkytvaara, Natura 2000-alue, FI1101633*

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Kätkytvaaran Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 1,7 km etäisyydelle Natura-alueelta. Kätkytvaara kuuluu Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin (SAC-alue) perusteella. Se on kokonaan korkean alueen metsää sisältävä vanhan metsän kohde, joka edustaa ainoana vanhan metsän alueena Kuusamon luoteiskolkkaa. Kätkytvaara sijaitsee laajojen hakkuualueiden keskellä. Alueen suhteellisen harvapuustoiset metsät ovat Kuusamon lakialueille poikkeuksellisen hyvin luonnontilaistuneita ja ne sisältävät kohtalaisesti lahoppuustoa. Letot ja lähteet tuovat erityisarvoa Kätkytvaaran alueelle. Alue on lisäksi tärkeä osa metsien suojeluverkostoa ja se kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena. (ymparisto.fi)

*Kitka, Natura 2000-alue, FI1101616*

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Kitkan Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 11 km etäisyydelle Natura-alueelta pohjoiseen. Kitkan Natura-alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon luonto- (SAC-alue) ja lintudirektiivin (SPA-alue) perusteella. Kitkajärvi sijaitsee sekä Posion että Kuusamon puolella. Kitkajärvi on erittäin kirkasvetinen ja melko luonnontilainen karu järvi. Se on erittäin edustava järvi, jota kutsutaan Euroopan suurimmaksi lähteeksi. Kallioperältään järvi on liuskevyöhykettä, jossa esiintyy paikoin kvartsiitin ohella myös dolomiittia ja emäkisiä kivilajeja. Järven yleisilme on karu, mutta ravinteisesta kallioperästä hyötyviä harvinaisia murtovesikasvilajeja kuten raania, merivitaa, uposvesitähteä esiintyy paikoin. Kitkajärven rannat ovat monimuotoisia; hiekka- ja pienikivisiä rantoja on runsaasti. Järven linnusto on erittäin monipuolinen ja alueella tavataan monia harvinaisuuksia sekä uhanalaisia lajeja. Alue kuuluu rantojensuojeluohjelmaan ja alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena. (ymparisto.fi)

*Pää-Älly, Natura 2000-alue, FI1301106*

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Pää-Ällyn Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 6,6 km etäisyydelle Natura-alueelta etelään. Pää-Älly kuuluu Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin (SAC-alue) perusteella. Se sijaitsee Posiolla lähellä Kuusamon pohjoisrajaa. Pää-Ällyn alueen erämaaluonteiset metsät ovat kuusivaltaisia ja niille on tyypillistä runsas ja järeä kuusilahoppu. Paikoitellen metsiin on kohdistunut voimakasta harsintaa, silti alueella on huomattavia vanhan metsän arvoja, muun muassa lahoppuuta on kohtalaisesti ja koivua runsaasti. Paikoin rinteissä esiintyy järeäpuustoisia lehtokorpijuotteja. Kasvuolosuhteiden suotuisuuden takia puusto on alueen korkeuteen nähden harvinaisen kookasta ja monin paikoin tiheääkin. Vaarojen lakiosat ovat vähäpuustoisia ja koivuvaltaisia. Alue on arvokas vanhan metsän kohde ja alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (VMO). Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain keinoin. (ymparisto.fi)

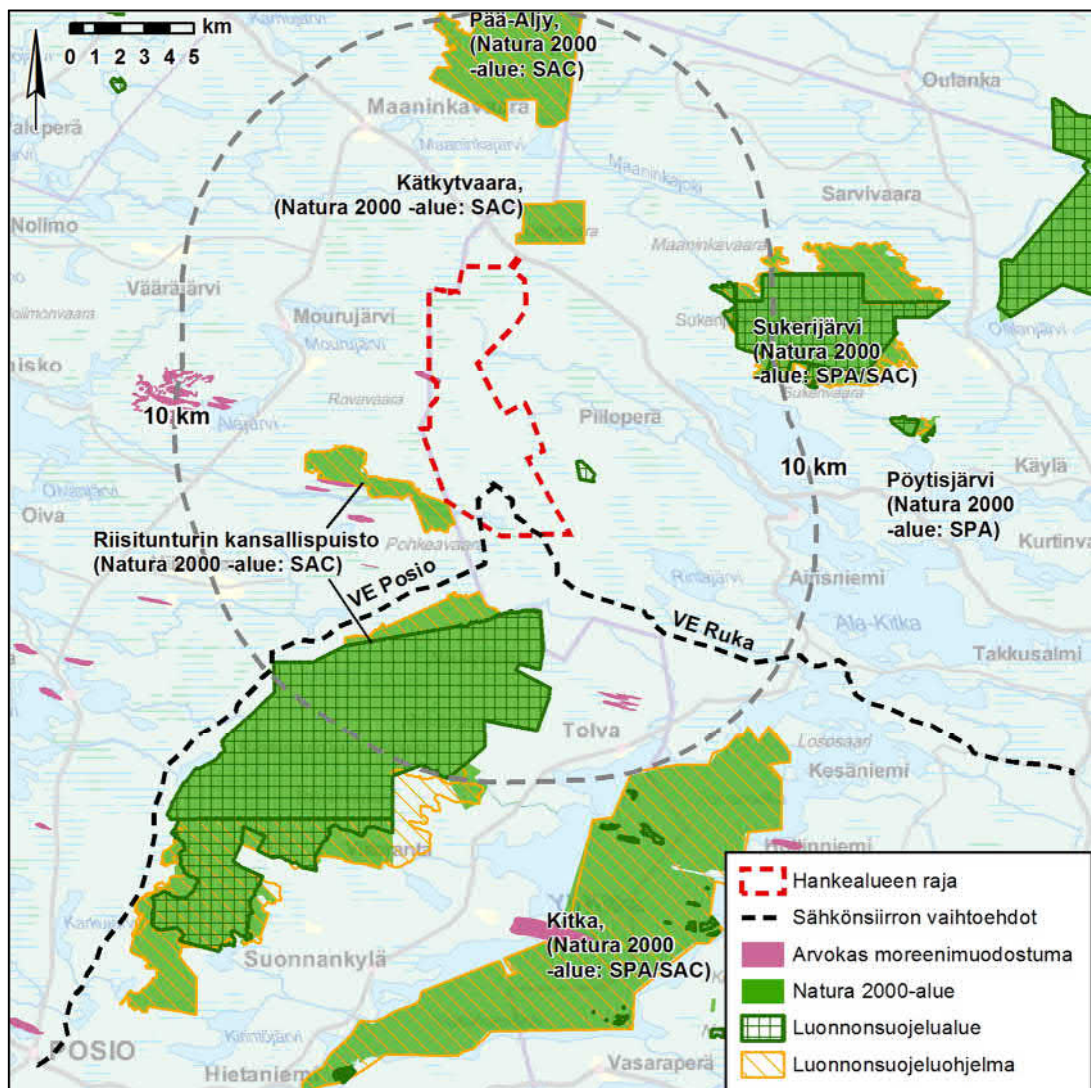
*Muut luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet*

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue on Ahvenvaaran yksityinen luonnonsuojelualue (YSA112193), joka sijaitsee noin 2,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen itäpuolella. Alueella esiintyy luonnontilaisia soita ja pieniä lampia. Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Kätkytvaara kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110218). Se sijaitsee noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Sukerijärven Natura-alueeseen sisältyy pienialainen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202708). Alueella on myös Sukerijärven luonnonpuisto (LPU110008). Sukerijärven latvahaarojen suot (SSO110458) ovat soidensuojeluohjelman aluetta.

Hankealueen länsipuolella sijaitsevalle Riisitunturin Natura-alueen osalle sijoittuu useita suojelualueita:

- Riisitunturin kansallispuisto
- Karitunturin-Tolvanvaaran alue, joka kuuluu soidensuojelunperusohjelmaan
- Riisitunturin laajennus on vanhojen metsien suojeluohjelman alue, johon kuuluu Pehmeä Jaksamovaara, Matalavaara, Rytivaara ja Mouruvaarat.
- Riisitunturin Natura 2000 -alueen eteläosassa on Karitunturin alue, joka on perustettu luonnonsuojelulain nojalla suojelualueeksi. Alue tullaan toteuttamaan muiltakin osin luonnonsuojelulain keinoin.

Metsähallitus suunnittelee laajentavansa Riisitunturin kansallispuiston aluetta kattamaan Riisitunturin Natura 2000 -alueen pohjoisen osan, joka sijoittuu Mouruvaarojen alueelle, sekä yhdistää alueet hankealueen länsipuolelle sijoittuvalla yli kilometrin levyisellä kaistaleella. Tällöin mm. Pohkeavaaran huippu jäisi kansallispuiston alueelle.



Kuva 39. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja geologiset suojelukohteet.

### 13.3 Vaikutukset suojelualueisiin

#### 13.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

##### Tuulivoimahanke

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoituessa suojelualueelle tai suojelualueeseen

rajautuessaan. Suorat vaikutukset ovat luonteeltaan konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten puuston poistuminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen, eläinten pesäpaikkojen häviäminen jne. Kyseisessä hankkeessa tuulivoima-alueeseen liittyvää infrastruktuuria ei sijoitu suojelualueille tai niihin rajautuen.

Tuulivoimahankeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustuksien ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsitäten sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä (Kuva 40). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia suojelualueisiin.



Kuva 40. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

### Sähkönsiirto

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

### 13.3.2 Natura-tarvearviot ja vaikutukset Natura-alueisiin

Lainsäädäntöneuvos Heikki Korpela Ympäristöministeriöstä on antanut Natura-arvioinneista (Korpelainen 2013) seuraavia ohjeita:

Luontoarvot, joiden näkökulmasta vaikutuksia on tarkasteltava, ilmenevät Natura 2000 – tietokannassa olevista alueittaisista tietolomakkeista ja ovat joko:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppisiä, tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja poislukien ne lajit, joita koskien Suomelle on myönnetty poikkeus, tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja, tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja

Heikentämisen käsitettä arvioitaessa huomioon otettavia seikkoja ovat luontotyyppin tai lajin suotuisan suojelun tasoon kohdistuvat muutokset sekä kyseisen alueen vaikutus Natura 2000 –verkoston yhteisyyteen. Heikentyminen on luontotyyppin tai lajin elinympäristön fyysistä rappeutumista. Lajin koh-

dalla se voi olla myös lajin yksilöihin kohdistuvaa häiriövaikutusta. Tarkasteltavaksi on tilanteesta riippuen syytä ottaa ympäristön tilaan, veteen, ilmaan tai maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa otetaan huomioon, miten alue vaikuttaa verkoston yhtenäisyyteen. Suotuisan suojelun tason määrittämistä on johdettavissa seuraavia heikentymisen kriteereitä:

- luontotyyppi heikentyy, kun sen pinta-ala supistuu tai sille ominaisten lajien kannalta tarpeellinen ekosysteemin rakenne ja toimivuus huonontuvat
- lajien elinympäristöjen heikentymistä tai häirintää tapahtuu, jos lajin elinympäristö tai sen laatu heikkenee, levinneisyysalue supistuu tai jos lajin populaatio vähenee tai se häviää alueelta.

#### Riisitunturi, FI 1301101 SAC

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 0,8 km etäisyydelle Natura-alueelta. Näin ollen hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Tuulivoimapuiston rakenteet sijoittuvat eri valuma-alueille, joten rakenteet (voimalat, tiestö, kaapeloinnit) eivät aiheuta muutoksia Natura-alueen valuma-alueisiin eivätkä valuntaan. Tuulivoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään vaiheessa Salmijokeen (laskee Natura-alueelle), sillä sen kanssa samalle valuma-alueelle (Mourujoen-Vääräjoen vesistöalue) rakennettavien teiden ja tuulivoimaloiden rakennusalueilta vedet päätyvät pääasiassa Perälampeen laskevaan puroon kulkiessaan usein ensin suoalueiden läpi. Perälammesta vedet virtaavat Alimmaiseen Salmijärveen, josta Salmijoki saa alkunsa. Näin ollen rakennusalueilta lähtevistä vesistä ehtii pidättymään muun muassa kiintoainetta ja ravinteita ennen Salmijokea, eikä rakentamisen aikaisia vaikutuksia voida joessa enää havaita.

Riisitunturin Natura-aluetta lähimmäksi sijoittuu yksi tuulivoimala sekä sille johtava tieyhteys. Nämä rakenteet sijaitsevat lähimmillään 800 metrin etäisyydellä, joten rakenteista ja niiden vaatimasta avoimesta ympäristöstä ei aiheudu reunavaikutusta, joka muuttaisi pienilmastoa ja/tai kasvillisuutta Natura-alueella.

Posion sähkönsiirtoreittivaihtoehto noudattelee Riisitunturin Natura-alueen reunaa. Pääsääntöisesti voimajohtoreitti sijoittuu yli 450 metrin etäisyydelle Natura-alueen reunasta. Noin 300 metrin pituudelta reitti sijoittuu 88 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta Tölväs-nimisen järven tuntumassa sekä Ahmajärven luoteispuolella noin 900 metrin pituudella 130–250 metrin etäisyydelle. Tölväksen kohdalla väliin jäävä alue on kuivahkon kankaan tasarakenteista varttuvaa hoitomännikköä. Kasvupaikkatyyppien perusteella avoimeksi jäävästä voimajohtoauekasta ei arvioida aiheutuvan sellaisia muutoksia mikroilmastossa, joka vaikuttaisi Natura-alueen kasvillisuuteen. Voimajohtoauekset eivät juuri muuta kasvillisuutta johtoauekan ulkopuolella kangasmetsissä. Johtoauekan ulkopuolella välittömässä lähituntumassa voi esiintyä hieman tavanomaista enemmän heiniä. Ahmavaaran tuntumassa väliin jäävä alue on kuusivaltaista tuoreen kankaan varttunutta metsää. Natura-alue rajautuu Rananpuron reunasuohon. Johtoauekan ja Rananpuron suoalueen väliin jää vähintään noin 100 metrin levyinen metsäkaistale. Avoimena pidettävä johtoaueka ei vaikuta pintavaluntaan kenttäkerroksen kasvillisuuden säilyessä eikä Natura-alueelle ulotu oleellista reunavaikutusta, joka muuttaisi luontotyyppejä. Voimajohtoreitillä ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Rukan sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Voimajohtorakentamisella ei etäisyydestä johtuen ole välittömiä tai välillisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Hankkeen toteutuessa Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai liitteen II lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia. Luontodirektiivin liitteen II lajeista Natura-alueella mainitaan esiintyvän karhu. Karhun osalta ei ole tarvetta tehdä arviointia, koska Suomella on jäsenneuvotteluissa sovittu poikkeukset luontodirektiivin velvoitteista euroopanmajavan, suden, karhun ja ilveksen osalta (Korpelainen 2013). Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka jollain tavoin muuttaisivat Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien tai lajiston elinoloja niitä heikentävästi (esim. vesitalousmuutokset, lisääntyvä kulutusvaikutus, meluvaikutus). Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi ei ole tarpeen.



Pää-Älly, FI1301106 SAC

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Pää-Ällyn Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 6,5 km etäisyydelle Natura-alueelta pohjoiseen.

Hankkeen toteutuessa Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai liitteen II lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia suuresta etäisyydestä johtuen. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka jollain tavoin muuttaisivat Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien tai lajiston elinoloja niitä heikentävästi (esim. vesitalousmuutokset, lisääntyvä kulutusvaikutus). Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Kätkyvaara, FI1101633 SAC

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 1,6 km etäisyydelle Natura-alueelta. Hankkeen toteutuessa Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai liitteen II lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia. Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Sukerijärvi, FI1101600 SAC/SPA

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 7 km etäisyydelle Natura-alueelta länteen. Hankkeen toteutuessa Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai liitteen II lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia suuresta etäisyydestä johtuen.

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäympäristöt Natura-alueella eivät muutu nykyisestä eivätkä liitteessä mainittujen säännöllisesti esiintyvien muuttolintulajien muuttoreitit kulje hankealueen kautta siten, että hankkeesta aiheutuisi lajistolle Natura-alueen ekologisen toiminnan kannalta huomattavaa törmäysriskiä. Natura-alueen suojeluperusteisiin lukeutuvan uhanalaisen päiväpetolinnun laaja saalistusreviiri voi kuitenkin ulottua myös hankealueelle, jolloin törmäysriskiä ei tämän lajin kohdalla voida täysin pois sulkea.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi todettiin tarpeelliseksi. Natura-arvioinnissa hyödynnettiin hankkeen aikana tehtyjä linnustoselvityksiä sekä olemassa olevaa tietoa lajin ekologiasta. Maastohavaintojen perusteella on epätodennäköistä, että kyseisen reviirin suojeluperusteina olevan päiväpetolinnun reviirin yksilöt kävisivät saalistamassa hankealueella. Näin ollen törmäysriski arvioitiin vähäiseksi ja epätodennäköiseksi, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia Sukerijärven Natura 2000-alueen suojeluperusteina olevaan lajistoon. Natura-arviointi on toimitettu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle 5.10.2016.

Kitka, FI1101616 SAC/SPA

Hankealue tai siihen liittyvät voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu Natura-alueelle. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 11 km etäisyydelle Natura-alueelta pohjoiseen. Hankkeen toteutuessa Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille tai liitteen II lajeille ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia suuresta etäisyydestä johtuen. Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäympäristöt Natura-alueella eivät muutu nykyisestä eikä liitteessä mainittujen säännöllisesti esiintyvien muuttolintulajien muuttoreitit kulje hankealueen kautta siten, että hankkeesta aiheutuisi törmäysriskiä. Natura-alueen suojeluperusteena mainitun uhanalaisen petolintulajin saalistusalue voi ulottua myös hankealueelle jolloin törmäysriskiä ei kyseisen lajin kohdalla voida täysin pois sulkea.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi todettiin tarpeelliseksi. Natura-arvioinnissa hyödynnettiin hankkeen aikana tehtyjä linnustoselvityksiä sekä olemassa olevaa tietoa lajin ekologiasta. Maastohavaintojen perusteella on epätodennäköistä, että kyseisen reviirin suojeluperusteina olevan päiväpetolinnun reviirin yksilöt kävisivät saalistamassa hankealueella. Näin ollen törmäysriski arvioitiin vähäiseksi ja epätodennäköiseksi, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia Kitkan Natura 2000-alueen suojeluperusteina olevaan lajistoon. Natura-arviointi on toimitettu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle 5.10.2016.

### 13.3.3 Vaikutukset muihin suojelualueisiin

Kätkytvaara kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110218). Se sijaitsee noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Etäisyydestä johtuen suojelualueeseen ei kohdistu vaikutuksia. Sukerijärven Natura-alueeseen sisältyy pienialainen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202708). Alueella on myös Sukerijärven luonnonpuisto (LPU110008). Sukerijärven latvahaarojen suot (SSO110458) ovat soidensuojeluohjelman aluetta. Etäisyydestä johtuen Sukerijärven suojelukohteisiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia (Natura-verkoston kohteet on käsitelty luvussa 13.3.2 Natura-tarvearviot).

Riisitunturin kansallispuistoon ei kohdistu suoria muutoksia ja sitä kautta vaikutuksia tuulivoimapuistosta. Posion sähkösiirtoreitti sijoittuu yhdessä kohdassa lähelle (< 100 m) kansallispuiston reunasta. Kyseisissä kohdissa väliin jää kangasmetsää kuitenkin riittävän leveä vyöhyke eikä reunavaikutusten arvioida ulottuvan kansallispuiston alueelle. Karitunturin soidensuojelualue sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä Posion sähkösiirtoreittivaihtoehdosta. Etäisyydestä johtuen suojelualueeseen ei kohdistu vaikutuksia. Voimajohto ei myöskään pirsto suojelualueen ulkopuolella suojelualueeseen kiinteästi liittyviä yhtenäisiä suoalueita. Karitunturin soidensuojelualueen ja voimajohtoreitin väliin sijoittuvat vanhojen metsien suojeluohjelmaan sisältyvä Riisitunturin laajennus (AMO120213) sekä soidensuojeluohjelmaan sisältyvä Karitunturin-Tolvavaaran suot (SSO120472). Nämä alueet sisältyvät myös Riisitunturin Natura-alueeseen. Lähimmillään voimajohtoreitti sivuaa kyseisiä alueita samassa kohdassa noin 100 metrin etäisyydellä. Väliin jää metsäkaistale ja suojeluohjelmat rajautuvat suoalueen reunaan, joten reunavaikutuksen ei arvioida ulottuvan suojeluohjelmakohteille asti niiden luonnonpiirteitä muuttaen. Muutoin etäisyys suojeluohjelmien reunaan on yli 300 metriä.

Ahvenvaaran luonnonsuojelualue (YSA112193) sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuiston rakenteista itään. Etäisyydestä johtuen suojelualueeseen ei kohdistu vaikutuksia.

Metsähallitus suunnittelee laajentavansa Riisitunturin kansallispuiston aluetta kattamaan Riisitunturin Natura 2000 –alueen pohjoisen osan, joka sijoittuu Mouruvaarojen alueelle, sekä yhdistää alueet hankealueen länsipuolelle sijoittuvalla yli kilometrin levyisellä kaistaleella. Tällöin mm. Pohkeavaaran huippu jäisi kansallispuiston alueelle. Tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia kyseiseen alueeseen lähimpien rakenteiden sijaitessa noin 800 metrin etäisyydellä. Posion voimajohtoreitti sijoittuu suunnitellun, Riisitunturin erilliset alueet yhdistävän kaistaleen poikki sen kapeimmassa kohdassa. Voimajohtoalue muuttuu puuttomaksi ja tyyppillisesti aluskasvillisuus muuttuu heinä- ja ruohovaltaisemmaksi kangasmaalla, kun nykyisin varpukasvit ovat vallitsevia. Suoalueilla rämeillä merkittävin muutos on puuston poistuminen. Suokasvillisuus säilyy rämeillä, mutta suon vesitaloudesta riippuen lievää kivahtamista voi esiintyä tai ainakin rahkoittuminen voi yleistyä. Avosoilla muutokset ovat vähäisiä keskittyen pylväspaikalla tapahtuvaan muutokseen. Rakentamisaikana voi syntyä työkoneista uria, jotka voivat vaikuttaa paikallisesti pintavesien valumiseen. Tyyppillisesti työkoneiden aiheuttamissa painumissa yleistyvät luhtalajit. Kyseisellä alueella voimajohto ylittää rämereunaisia suoalueita, joiden keskiosat ovat avonevaa, pääasiassa suursaranevoja. Nevaosilla ja nevarämeyhdistymillä virtaa yksi suopuro. Rakentamisessa tulisi huolehtia puron virtausolojen säilyminen pylväspaikan valinnassa ja työajankohdassa. Kokonaisuudessaan voimajohtoon vaikutukset kohteeseen ovat pinta-alallisesti vähäiset ja paikallisesti ympäristöä muuttavat. Laaja-alaista muutosta voimajohtorakenteesta ei suoluontoon aiheudu. Oleellinen muutos on maisemakuvallinen. Suunnitellulle Riisitunturin kansallispuiston suunnitellulle laajennusosalle kohdistuu melua tuulivoimaloista. Melu voi karkottaa eläinlajistoa.

### 13.3.4 Vaikutusten merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyys muodostuu muutoksen suuruusluokan ja kohteen herkkyuden yhteisvaikutuksesta. Vaikutusten suuruuden ja kohteen herkkyuden kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa. (Taulukko 34 ja Taulukko 35).

Taulukko 34. Vaikutuskohteen herkkyySkriteerit luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 –alue (alueen suojeluperusteiden perusteella määritetään herkkyySkluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri)	Luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde	Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva) Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Luonnonsuojelualue tai Natura 2000 –alue (alueen suojeluperusteiden perusteella määritetään herkkyySkluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri) Vesilailla suojellut kohteet	Luonnonsuojeluohjelman alue Maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko Valtakunnallisesti arvokas ja poikkeuksellinen muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)	Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus hyvä/kohtalainen Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa.
Kohtalainen		Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet Valtakunnallisesti arvokas muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)	Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.
Vähäinen			Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. Alue ei ole juurikaan luonnon tilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä...).

Taulukko 35. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri	Muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteet	Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia.	Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia.
Suuri	Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä heikentäen suojeluperusteita.	Muutokset ovat paikallisia* tai alueellisia.	Muutosten kesto on useita kuukausia.
Kohtalainen	Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät.	Paikallisia* muutoksia	Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja
Vähäinen	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan	Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä.	Ei pitkäkestoisia muutoksia
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppihin tai ekologiaan prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia		

### 13.3.5 Tuulivoimahankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien Natura 2000 (SAC-alueet) tai luonnonsuojelualueiden luontotyyppihin johtuen suuresta etäisyydestä (vähintään 800 m). Myöskään Natura-alueiden vesitalouteen tai muulla tavoin Natura-alueiden luontotyyppihin heikentävästi heijastuvia vaikutuksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkoston kuuluville suojelualueille (SPA-alueet) etäisyys hanke-alueelta on vähintään 4,8 km (Sukerijärvi). Hankkeesta ei aiheudu suoria esimerkiksi linnuston elinympäristöjä Natura-alueilla heikentäviä vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien saalistuslentojen kautta.

Vaihtoehdossa 1 melun ohjearvo ylittyy Riisitunturin Natura-alueen kaakkoisen osa-alueen itäisimmässä osassa mutta vain harvoin, koska vallitseva tuulensuunta on koillispuolella sijaitsevalta luonnonsuojelualueelta hankealueelle päin. Alueen arvo ei heikkene luonnonsuojelullisesti, koska melutaso jää alhaiseksi.

Vaihtoehdossa 2 laajennusalueen reunalle rajautuu 40 dB melutaso. Melun ei arvioida aiheuttavan sellaista häiriötä laajennusalueen eläimistölle, joka aiheuttaisi lajien karkottumista.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia. Riisitunturin kansallispuiston suunnitellulle laajennusosalle kohdistuu vaikutukseltaan vähäistä haittaa melusta.

### 13.3.6 Sähkösiirron vaihtoehtojen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

Suoria vaikutuksia ei kohdistu luonnonsuojelualueisiin, koska sähkösiirtoreitit eivät sijoitu suojelualueille.

VE Posio sivuaa Riisitunturin kansallispuistoa. Varsinaiseen kansallispuistoon ei arvioida kohdistuvan muutoksia, mutta voimajohto muuttaa ulkopuolista kokonaisuutta, jonka vaikutusta voidaan pitää vähäisenä haitallisena vaikutuksena. Suunniteltuun Riisitunturin laajennusosaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitin sijoituksessa kyseiselle kohteelle. Muutokset ovat paikallisia eivätkä heikennä ekosysteemien toimivuutta. Uusi rakenne ei kuitenkaan ole lähtökohtaisesti suunniteltuun kansallispuistoon uutena elementtinä soveltuva.

VE Rukalla ei ole vaikutuksia suojelualueisiin.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkösiirron vaihtoehtoissa

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	
VE Posio	VE Ruka
Kohtalainen kielteinen vaikutus Voimajohto muuttaa Riisitunturin kansallispuiston ulkopuolista kokonaisuutta, joten vaikutus on vähäinen kielteinen. Suunniteltuun Riisitunturin laajennusosaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitin sijoituksessa kyseiselle kohteelle.	Ei vaikutuksia Voimajohtoreitillä tai sen vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita.

### 13.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Posion sähkösiirron vaihtoehdon läheisyydessä Riisitunturin laajennusosassa virtaa yksi suopuro. Rakentamisessa tulisi huolehtia puron virtausolojen säilyminen pylväspaikan valinnassa ja työajankohdassa. Rakentaminen tulisi toteuttaa kyseisellä kohteella talviaikana routa-aikana, jolloin suoluonto ei vaurioidu työkoneiden liikkumisesta. Tällöin muutoksia syntyy vain pylväspaikoille. Pylväspaikkojen suunnittelussa tulisi hakea ratkaisua, joka vaikuttaa mahdollisimman vähän suon vesitasapainoon.

Rukan sähkösiirron vaihtoehdossa ei ole tarvetta vaikutusten ehkäisemiseen tai lieventämiseen.

### 13.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity erityisiä epävarmuustekijöitä.

### 13.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Alueiden sijaintitiedot on koottu Ympäristöhallinnon Oiva-palvelusta.
- Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>).
- Olemassa olevien tietojen pohjalta on laadittu Natura-tarvearvioinnit osana YVA-ohjelmaa.
- Tarvearvioinnin perusteella erillinen Natura-arviointi toteutettiin Kitkan ja Sukerijärven Natura-alueille
- Vaikutusten arviointi toteutettiin sanallisena asiantuntija-arviona olemassa olevien aineistojen perusteella
- Vaikutusalueelle sijoittuvat Riisitunturin kansallispuisto laajennusosineen sekä Riisitunturin kansallispuiston Natura 2000 -alue

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:

- Tuulivoimahankkeen molemmissa vaihtoehdoissa merkittävin vaikutus aiheutuu tuulivoimaloiden melusta, joka ulottuu Riisitunturin suunnitellun laajennusosan itäosiin. Melutaso on kuitenkin alhainen, joten vaikutus on arvioitu merkittävydeltään vähäiseksi.
- Voimajohtoreiteistä Rukan vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Posion vaihtoehdolla on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia suunniteltuun Riisitunturin laajennusosaan. Kyseinen vaihtoehto sijoittuu myös Riisitunturin kansallispuiston läheisyyteen uutena linjamaisena rakenteena alueelle, joka nykyisin on yhtenäistä metsä- ja suomaastoa.

## 14 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

### 14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvityksiä varten hankittiin tiedot ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien tietojärjestelmästä. Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000-alueiden sijainnit koottiin ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietopalvelusta. Käytössä ovat myös Kuusamon yhteismetsän metsikkökuviotiedot sekä inventoidut metsälakikohteet. Lisäksi lähtöaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen (entinen Metsäntutkimuslaitos) valtion metsien inventoinnin (MVM 2013) aineistoa sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuneita vaikutuksia metsän rakenteeseen tarkastellaan maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on se, muuttaako tuulivoimahanke oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin. Tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointi luonnonympäristön tilaan tehdään Sito Oy:n asiantuntijoiden toimesta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-ohjeeseen perustuvaa menetelmää soveltuvin osin.

Luontoselvitysten tulokset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa, jotta kasvillisuudelle ja luonnolle aiheutuva haitta jää mahdollisimman vähäiseksi. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoon arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten perusteella biologin tekemänä asiantuntija-arviona. Luontovaikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

#### 14.1.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset

Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin elokuun 2015 ja heinäkuun 2016 aikana. Maastotöitä tehtiin 5.-7.8. ja 25.-28.8.2015 ja 5.-10.7.2016 (yhteensä noin 140 henkilötyötuntia). Maastotyöt kohdennettiin suunnitelluille voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin sekä suunnitelluille uusille huoltoteille tai sähkönsiirtoreiteille (hankealueen sisäinen sähkönsiirto sekä 110 kilovoltin sähkönsiirtovaihtoehdot). Selvityksessä kartoitettiin esiintyykö hankealueella luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 4 luvun 29 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppisiä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppisiä sekä uhanalaisia luontotyyppisiä. Metsälain 3 luvun 10 §:n (20.12.2013/1085) tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintyminen on alueella kartoitettu jo aiemmin Kuusamon yhteismetsän toimesta. Metsälaki ohjaa metsätaloutta edellä mainituilla luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeillä kohteilla. Koska maastoinventoinneissa selvitettiin uhanalaiset luontotyypit, ei maastoinventoinneissa kiinnitetty varsinaisesti huomiota inventoituihin metsälakikohteisiin. Metsälakikohteet sisältyvät pääsääntöisesti uhanalaisiin luontotyyppisiin. Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Raunio ym. (2008) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – julkaisun osia 1 ja 2.

Voimalapaikkojen luonnonympäristö kartoitettiin ja valokuvattiin. Kartoituksessa havaitut arvokkaat ja huomionarvoiset luontokohteet on kuvattu ja merkitty kartoille YVA-selostuksessa (Kuva 44). Arvokkaiden kohteiden kohdalla on arvioitu erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset. Maastoinventoinnit kohdennettiin muuttuviin ympäristöihin ja näiden läheisyyteen. Maastotöitä kohdennettiin myös sellaisille ekologisille kokonaisuuksille, joihin hankkeella voi olla vaikutusta. Lisäksi tarkastettiin mahdollisia lähdepaikkoja. Arvokkaat kohteet on siis kuvattu kattavasti selvitysalueella, mutta ei koko hankealueella.

### 14.2 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

#### 14.2.1 Hankealue

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan metsäalueelle. Kasvimaantieteellisessä jaottelussa hankealue sijoittuu pohjoisboreaaliseen vyöhykkeelle, Peräpohjolan vyöhykkeen itäiseen ja eteläiseen osaan ja Kuusamon eliömaakuntaan.

Peräpohjolan kasvillisuusvyöhykkeellä vallitsevat luonnon pohjoiset ominaispiirteet. Metsät ovat eteläisiin metsätyyppeihin verrattuna harvapuustoisempia ja hidaskasvuisempia ja puusto keskimäärin lyhyempää. Puustossa on havaittavissa morfologisia eroavaisuuksia verrattuna Etelä-Suomessa esiin-

tyviin yksilöihin. Pohjoisessa esiintyvien mäntyjen ja kuusien latvukset ovat yleisesti kapeampia. Vastaavia eroavaisuuksia voi esiintyä myös muissa kasviryhmissä. Jäkälikköisiä mäntykankaita esiintyy runsaasti ja tuoreen kankaan kuusimetsät ovat varttuneina paksusammalisia jopa puistomaisia "pylväskuusikoita". Rehevempien metsätyyppien, kuten lehtojen ja lehtomaisten kankaiden määrä on pohjoisessa vähäinen. Niitä esiintyy pääasiassa vain paikoin kalkkiperäisillä alueilla ja vesien varsilla. Poikkeuksena karuun yleiskuvaan on Kuusamosta ja Sallasta alkava luoteeseen kaartuva liuskeyvyöhyke. Varsinkin Kuusamon seutu on tunnettu vaihtelevista maisemistaan, joissa karu erämainen jylhyys ja lehtojen ja niittyjen rehevyys yhdistyvät viehättävällä tavalla. Kuusamon seudun vaarat ja tunturit ovat, eteläisten tuntureiden tapaan, karuja, mutta ravinteikkaissa rotkolaaksoissa ja lähdepurojen varsilla esiintyy rikas kasvillisuus. (Kalliola 1973).

Yleisesti ottaen peräpohjolan suot ovat pääasiassa aapasoita, jotka ovatkin alueella ominaisimmillaan. Valumavesien runsas määrä ja jäätymisilmiön voimakkuus ovat muokanneet soiden rimpien (märät osat) ja jänteiden (kuivat osat) erot selvästi erotettavaksi. Kuusamon seudulla ominaisia ovat rinnen suot. Märkien soiden reunamia usein vallitsevat pensaskerrokseen jäävät pohjoiset pajulajit. (Kalliola 1973)

Maisematasolla tarkasteltaessa selvitysalueetta hallitsee vaarojen ja turvemaiden muodostama mosaikki, korkeuserojen suurehko vaihtelu on tyypillistä. Koillismaahan suuralueen metsätyypit vaihtelevat korkeuserojen mukaan. Variksenmarja-mustikkatyyppin kuivahkot kankaat ja pohjoisen mustikkatyyppin tuoreet kankaat ovat vallitsevia.

Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin tulosten (VMI 2013) sekä maastoinventointien perusteella hankealueen metsät koostuvat lähes ainoastaan havupuista, pääpuulajina esiintyy pääasiassa mäntyä ja paikoin kuusta, suurikokoisten lehtipuiden määrä on vähäinen (Kuva 41). Pääosa hankealueesta on metsätalouskäytössä. Hankealueella on runsaasti nuoria mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä, ja alueella on myös useita uudistushakkuualoja (Kuva 42). Hankealueella on useita pieniä luonnontilaisia lampia ja järviä. Muutamat lammista ovat luonnonravintolampina. Alueella virtaa myös runsaasti luonnonpuroja, joiden varsilla esiintyy hyvin vaihtelevaa kasvillisuutta lehtomaisuudesta ja suuruohoisuudesta karuun suoalueiden kasvillisuuteen.

Suoluonto on vaihtelevaa ja suotyypit vaihtelevat rämeistä lettoihin (Kuva 43), joskin lettojen osuus on vähäinen. Rinnen suot ovat alueen erikoispiirre. Pääosin suot ovat ojittamattomia niukkaravinteisia tai keskiravinteisia saranevoja. Monin paikoin kuitenkin puustoiset rinasuot ovat ojitettuja. Monilla suoalueilla on pieniä lampia ja paikoin nevaosilla esiintyy ruoppaista rimpinevaa. Ravinteikkaammilla soilla esiintyy mm. mähkää, äimäsaraa, villapääluikkaa, siniheinää ja rimpivihvilää. Pohjakerros on suurimmalla osalla suoalueita rahkasammalvaltainen. Aitosammalia esiintyy lettorämeiden ja yläkeskiravinteisten soiden yhteydessä, kuten myös lähteillä. Vaateliaampaa sammallajistoa edustavat mm. kultasammal, lettorahkasammal, rassisammal ja kuirisammalet. Ravinteikkaammat suot sijoittuvat pääasiassa purojen ja rinteiden alueelle. Lettorämeitä esiintyy paikoitellen, mutta nämä ovat melko pienialaisia. Nevojen laitarämeet ovat tyypiltään pallosara-, isovarpu- tai kangsarämeitä sekä harvakseltaan tavattavia lettorämeitä. Alueella on myös lähteisiä ympäristöjä. Lähteiköt ovat tyypiltään karuja tai korkeintaankin keskiravinteisia.

Hankealueelle sijoittuu useita vesilain kohteita (alle hehtaarin lammet, luonnontilaiset purot ja lähteiköt). Luonnonsuojelulain luontotyyppejä ei esiinny hankealueella. Metsälain kohteita alueella on useita käsittäen mm. purovarsia, vähäpuustoisia soita ja lähdeympäristöjä. Mineraalimaan metsäalueilla ei juuri esiinny metsälakikohteita. Uhanalaiset luontotyypit alueella käsittävät vastaavat ympäristöt kuin metsälakikohteet. Kohteet on huomioitu siltä osin kuin ne sijoittuvat vaikutusalueelle. Pääasiassa alueen keskeiset monimuotoisuusarvot liittyvät suo- ja vesiluontoon sekä mosaikkimaisiin suo- ja harjukomplekseihin. Alueen suoluonto on arvokasta ja monet suot ovat säilyneet luonnontilaisina. Metsät ovat suurimmaksi osaksi tehometsätalouden piirissä. Alueella on kuitenkin jonkun verran luonnontilaisen metsän kuvia varsinkin Valivaaran alueella. Valivaaran alueen metsät ovat hankealueen arvokkaimpia metsäympäristöjä puuston luonnontilaisuuden ja melko iäkkään puuston takia. Alueella sijaitsee lisäksi rinnensoita. Muutamia paikoin tuulivoimapuistoon liittyviä rakenteita sijoittuu erirakenteisiin, vanhoihin metsäkuviioihin.





*Kuva 41. Mäntyvaltaiset metsät ovat vallitsevia, paikoin metsät ovat iäkkäitä. Suunnittelualueella on runsaasti hiekkapohjaisia kuivahkoja kankaita. Edustavimmat rинnesuot ovat puustoisia lettorämeitä. Puhtaita kuusikoita on vähän.*



*Kuva 42. Pääosa metsistä on eri kasvatusvaiheessa olevia mäntyvaltaisia talousmetsiä. Maanmuokkaus erottuu monin paikoin selvästi maastossa. Metsänhakkuiden jäljiltä rinteillä esiintyy paikoin "nummimaista", kanerva- ja variksenmarjavaltaista harvapuustoista ympäristöä.*



*Kuva 43. Suoluonto on monimuotoista. Puronvarret ovat reheviä, kun taas avosuot ovat pääasiassa karuja karuja tai keskiravinteisia saranevoja. Luhtia esiintyy vain paikoin. Karut lyhytkorsinevat ovat vallitsevia.*

*Uhanalainen tai muutoin arvokas putkilokasvi- ja jäkälälajisto*

Ennen kesän 2015 maastokäyntejä pyydettiin ympäristöhallinnon ylläpitämästä ympäristötiedon hallintajärjestelmän (Hertta) sisältämät aineistot uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymistä (tiedot saatu 6.8.2015). Selvitysalueella ei ole tiedossa olevia uhanalaisten kasvi- ja jäkälälajien esiintymiä. Hankealueen itäpuolelta noin 950 metrin etäisyydeltä on havainto yhdestä silmälläpidettävästä (NT) kasvilajista sekä hankealueen itäpuolelta noin 500 metrin etäisyydeltä on havainto yhdestä vaarantuneesta (VU) kasvilajista. Vuoden 2015 maastoinventoinneissa ei myöskään havaittu valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja eikä rauhoitettuja, erityisesti suojeltuja tai luontodirektiivin IVb liitteen kasvilajeja.

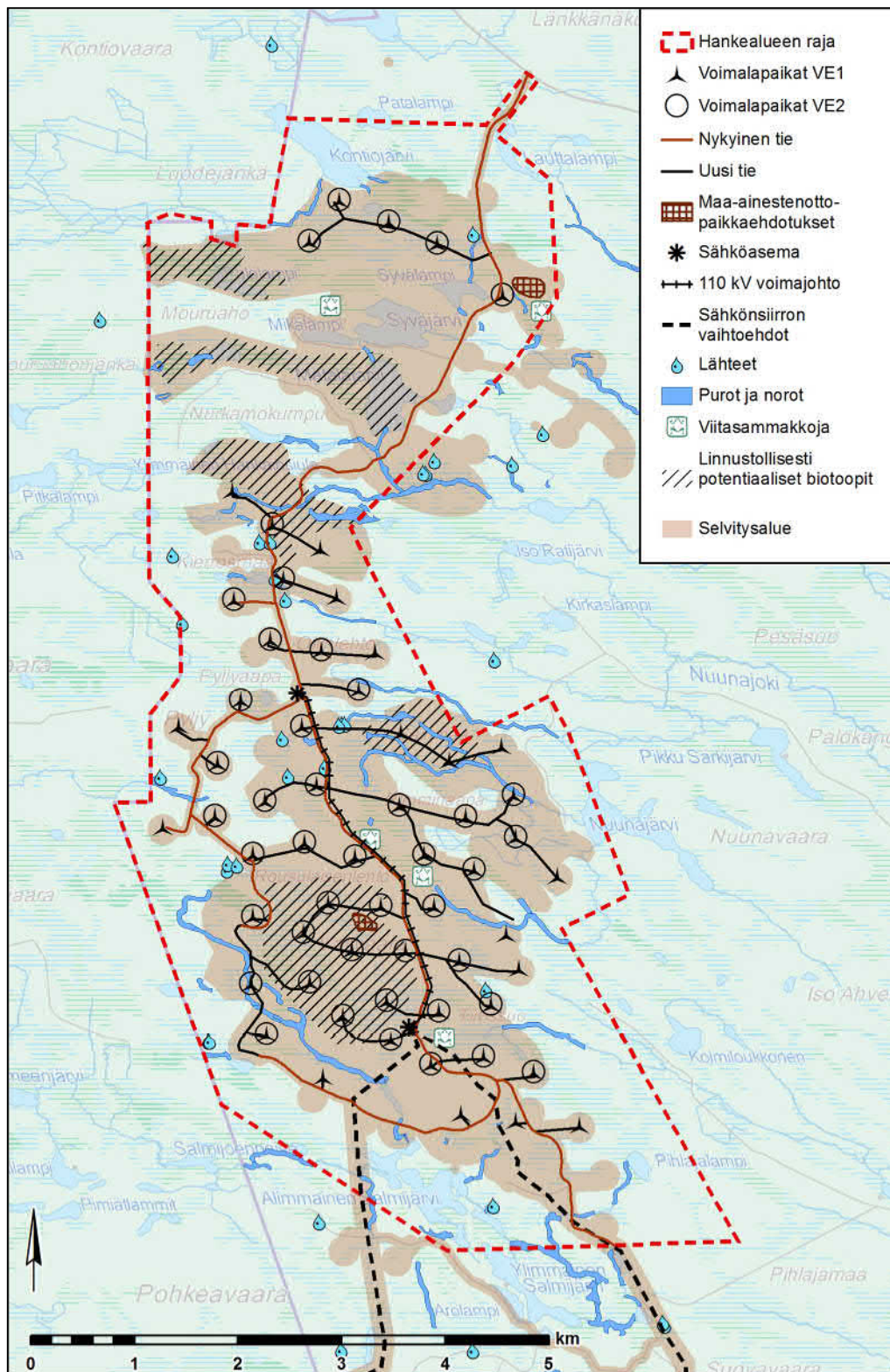
Ennen kesän 2016 maastokäyntejä pyydettiin ympäristöhallinnon ylläpitämästä ympäristötiedon hallintajärjestelmän (Hertta) sisältämät aineistot uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymistä (tiedot saatu 16.6.2016). Rukan voimansiirtojohtoon eteläpuolelta noin 300 metrin etäisyydeltä on havainto silmälläpidettävästä (NT) kasvilajista ja Posion voimansiirtojohtoon länsipuolelta noin 600 metrin etäisyydeltä on havainto vaarantuneesta (VU) kasvilajista. Vuoden 2016 maastoinventoinneissa ei myöskään havaittu valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja eikä rauhoitettuja, erityisesti suojeltuja tai luontodirektiivin IVb liitteen kasvilajeja.

*Huomionarvoiset luontokohteet*

Hankealueella–ei sijaitse luonnonsuojelulain mukaan suojeltuja luontotyypppejä. Vesilailta suojeltuja vesiluontotyypppejä (purot, norot ja lähteiköt) esiintyy runsaasti.

Hankealueella sijaitsee jonkun verran valtakunnallisesti uhanalaisia suoluontotyypppejä (näistä moni luontotyyppi on elinvoimainen Pohjois-Suomessa). Muun muassa Valivaaran alueella sijaitsee rinnensoita, jotka ovat valtakunnallisesti silmälläpidettävä luontotyyppi (Pohjois-Suomessa elinvoimainen, LC). Alatyypiltään alueen rämeet kuuluvat pohjoisboreaalisiin rannesoihin, jotka ovat koko maassa elinvoimainen luontotyyppi. Lettorämelaikut kuuluvat lettorämeisiin, jotka ovat koko maassa (ja Pohjois-Suomessa) vaarantunut luontotyyppi. Hankealueella on muutamia kangasrämeitä, jotka ovat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyypppejä (Pohjois-Suomessa säilyvä, LC). Samoin hankealueella on muutamia korpirämeitä, jotka ovat valtakunnallisesti vaarantuneita luontotyypppejä (Pohjois-Suomessa silmälläpidettävä, NT). Hankealueella on jonkun verran pallosararämeitä, jotka ovat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyypppejä (Pohjois-Suomessa säilyvä, LC).

Hankealueella korostuvatkin yksittäisten kohteiden sijaan yhtenäiset kokonaisuudet, joissa luonnonarvot painottuvat monimuotoiseen suo- ja pienvesistöluontoon. Hankealueen metsät ovat pääsääntöisesti tehokkaan metsätalouden piirissä, ja metsäalueilla luonnonarvoja esiintyy vähän.



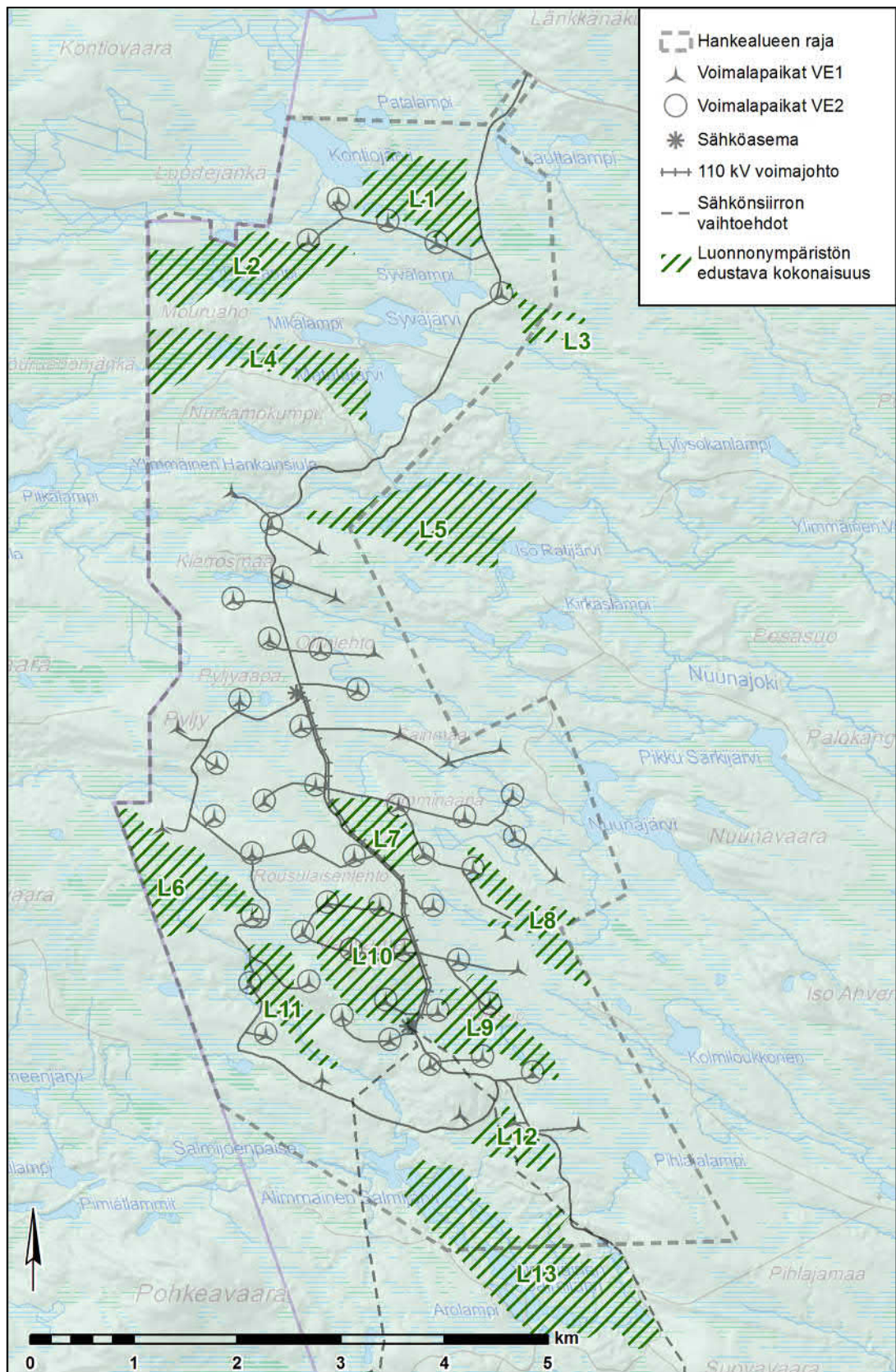
Kuva 44. Huomionarvoisten luontokohteiden sijoittumien hankealueelle.

Luonnonympäristön edustavat kokonaisuudet

Hankealueelta rajattiin luonnon kaikkiaan 13 luontokokonaisuutta, jotka koostuvat pääasiassa suoaluekokonaisuuksista. Alueet on rajattu koko hankealueen osalta riippumatta siitä, kohdistuuko niihin hankkeesta vaikutuksia vai ei. Alueet on esitetty kartalla (Kuva 45).

Luonnonympäristön edustavat kokonaisuudet ovat:

Kokonaisuus	Luonnehdinta
L1 Kontiojärven itäinen suoalue	Luonnontilainen, laaja saraneva-alue, jossa paikoin rimpipintasoita. Reunasuot luonnontilaisia isovarpu-, pallosara- ja kangasrämeitä. Alueella lampi sekä muutama Kontiojärveen laskeva noro. Keskellä suoaluetta laajahko metsäsaareke. Itäosassa yksi lähdelammikko sekä edustava, rehevärantainen purouma. Koskematon kokonaisuus.
L2 Palolammen alue	Linnustollisesti arvokas suoaluekokonaisuus, ehyt ja luonnontilainen. Käsittää Palolammen ja kaksi muuta lampea sekä yhtenäisen suoalueen. Suot saravaltaista keski- ja vähäravinteista nevaa, reunaosissa alueelle tyypillisiä rämeitä.
L3 Tokkalehto	Pienialainen lampien ja niiden välisten suojuottien kokonaisuus, joka rajautuu Tokkalehdon kallioalueeseen ja lounaispuolella jyrkähörinteiseen mineraalimaahan. Luonnontilainen kokonaisuus, joka viettää voimakkaasti kaakkoon leviten laajemmaksi suoalueeksi. Reunärämeet kangasrämettä, osin isovarpurämettä. Alueella noro, jonka ympäristössä rehevämpää, siniheinävaltaista suopintaa.
L4 Mouruahon eteläinen suoalue	Matalajärveltä länteen suuntautuva mineraalimaiden väliin jäävä laajahko, mosaiikkimainen suoalue. Lampia, metsäsaarekkeita sekä monimuotoinen suotyypivalikoima. Nurkamokummun ja Mourunahon kangasmetsäalueet metsätalouskäytössä.
L5 Iso Ratijärven läntiset suot	Yhtenäinen ja laaja suoalue, jossa useita puroja tai noroja, ja lähteitä. Lettoisuutta sekä reheviä puronvarsikorpiä, pienialaisia metsäsaarekkeita. Luonnontilainen. Luoteisosassa laajempia rämeitä ja räme yhdistymiä.
L6 Loukaslehto-Rousulaisenlehto	Yhtenäinen, muutamia metsäoimia lukuun ottamatta luonnontilainen kokonaisuus, jossa laajahko letto- ja lähdealue. Nevat saranevaa, osin rimpinevaa. Rehevä puronvarsi, joka jatkuu luonnontilaisena alueelle 11.
L7 Rimminaapa	Edustava rinesuoalue, lampia sekä paikoin iäkkäitä metsäsaarekkeita. Luoteisosassa mineraalimaan ja suon vaihtumisvyöhyke ojitettu.
L8 Rimminoja	Luonnontilainen, kapeahko räme yhdistymä, jonka keskellä virtaa Rimminoja. Räme yhdistymien ja rämeiden lisäksi saranevaa keskiosissa sekä puronvarren rehevämpää kasvillisuutta.
L9 Tiivissuo	Rinesuoalue, lampia ja saranevoja. Pienet suopurot tyypillisiä. Alue luonnontilainen
L10 Valivaara	Hankealueen yhtenäisimpiä iäkkäitä metsäalueita sekä rinesoita. Suot keskiravinteisia rämeitä tai räme yhdistymiä. Lounaisosassa kapea suoalue, jossa lampi. Nevat ovat karuja lyhytkorsinevoja, reunoilla myös saranevaa. Suoalueelta vietoja myöten reheviä noroympäristöjä. Linnustollista arvoa.
L11 Loukaslehdon laskuoja	Hankealueen pisin puroympäristö, alueella myös tihkupintoja. Yhdistää luoteisia suoalueita Salmijärvien alueeseen.
L12 Salmijärven välivaaran suo- ja metsämosaiikki	Mosaiikkimainen, topografialtaan jyrkästi vaihteleva iäkkään metsän alue, jossa pienialaisia korpiä sekä norojen ja purojen reheviä ympäristöjä.
L13 Salmijärvien järvi- ja suomosaiikki	Muusta hankealueesta poikkeavaa järviympäristöä, jossa runsaasti pienvesiä, luonnontilaisia metsäsaarekkeita sekä monipuolisia rantasoita. Käsittää myös kapeita kivennäismaaharjanteita.



Kuva 45. Luonnonympäristön edustavat kokonaisuudet, joita luonnehtii luonnontilaisuus ja yhtenäisyys.

#### 14.2.2 Voimalapaikkojen nykytila

Pääosin voimalapaikat sijoittuvat kivennäismaalle tuoreisiin ja kuivahkon kankaan talousmetsiin. Osa voimalapaikoista sijaitsee soistuneella metsämaalla, taimikossa tai avohakkuualueella. Osa voimalapaikoista sijaitsee myös suoalueiden reunoilla. Voimalapaikkojen nykytila on kuvattu liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (liite 4). Pääasiassa voimalapaikat sijoittuvat ympäristöihin, joissa ei esiinny erityisiä luonnonarvoja. Teyhteydet sijoittuvat osittain edellä kuvatuille edustaville luontokokonaisuuksille tai ylittävät yksittäisiä kohteita, kuten puroja.

#### 14.2.3 Sähkösiirtoreitit

Sähkösiirtoreitit sijaitsevat metsäalueilla, jotka ovat lähtöaineiston perusteella pääosin metsätalouksikäytössä. Sähkösiirtoreittien varrella oleville alueille ovat tyypillisiä havupuuvaltaiset variksenmarjamustikkatyyppin kuivahkot kankaat ja pohjoisen mustikkatyyppin tuoreet kankaat. Valtaosa metsäalueista on metsätalouksikäytössä, iältään nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Lahopuustoa esiintyy yksittäisillä metsäkuvioilla, joissa puusto on vanhaa. Voimajohtoreiteille sijoittuvat suoalueet ovat alueelle luonteenomaisia kangasmaiden väliin sijoittuvia kapeahkoja ja veden virtausuunnassa pitkähköjä rämereunaisia ja keskiosiltaan yleensä avoimia saranevoja. Ravinteisuudeltaan suot ovat vähä- tai keskiravinteisia. Osa soista on ojitettu ainakin reunoistaan, mutta suurin osa soista on luonnontilaisia.

##### Rukan vaihtoehto

Rukan sähkösiirtoreitti sijoittuu talousmetsiin sekä suurimmaksi osaksi tieverkoston yhteyteen tai välittömään tuntumaan. Luonnontilaisen kaltaisia erirakenteisia ja vanhoja metsäkuvioita esiintyy hyvin vähän ja nämäkin pienialaisina, pirstaleisina kuvioina. Edustavimmat metsäympäristöt sijoittuvat Salmijärven Välivaaran länsipuolelle.. Suoalueet ovat luonnontilaisia reitin länsiosassa, jossa reitti sijoittuu useammalle rämeiden reunustamalle saranevalle. Reitin itäosaa luonnehtivat voimakkaasti käsitellyt metsät sekä suurimmaksi osaksi ojitetut suot. Voimajohtoreitillä ei ole tiedossa uhanalaisten tai rauhoitettujen lajien esiintymiä eikä johtoreitillä ole suojeltuja tai uhanalaisia luontotyyppejä.

##### Posion vaihtoehto

Posion sähkösiirtoreitin pohjoisosaa aina Murtotunturin alueelle asti luonnehtivat metsätalouksikäytössä olevat mineraalimaat. Alueella esiintyy paljon hakkuualoja sekä taimikoita. Kuivahkot kankaat ovat vallitsevia, kuten myös tasarakenteiset männiköt. Rämeeet ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja, kun taas avoimet nevat ovat pääasiassa luonnontilaisia.

Murtotunturin – Karkuvaaran alueella metsät ovat iäkkäitä kuusisekametsiä, jonkin verran tavataan myös nuorempia metsiköitä. Murtotunturin alue on yhtenäinen, pirstoutumaton metsäalue; osa soista on aikanaan ojitettu, mutta alueella ei ole lainkaan tiestöä tai muita rakenteita. Purot ja norot ovat yleisiä, myös lähteikköjä esiintyy, mutta etäämpänä johtoreitistä. Murtotunturin alue muodostaa laajan yhtenäisen kokonaisuuden, joka liittyy Riisitunturin kansallispuistoon.

Johtoreitin eteläosassa suot on pääasiassa muuttuneita ja metsät voimakkaassa talousmetsäkäytössä. Posion kuntakeskuksen tuntumassa voimajohtoreitti sijoittuu virkistyskäytössä olevalle alueelle, jossa on useita ulkoilureittejä ja hiihtolatuja.

Voimajohtoreitti sivuaa yhtä luonnonmuistomerkkiä (vanha mänty), jonka läheisyydessä on pienialainen vanhan metsän kuloalue. Voimajohtoreitin suhdetta Riisitunturin kansallispuistoon on käsitelty luonnonsuojelualueiden yhteydessä.

### 14.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

#### 14.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

##### Tuulivoimahanke

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden sekä sisäisen sähkösiirtoinfrastruktuurin sijainneilta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat



usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuus- toisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulot- tua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.

### Sähkönsiirto

Uusien voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin voimalapaikkojen ra- kentamisesta. Voimajohtoaukea muuttuu puuttomaksi ja aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Pysyviä vaiku- tuksia voi aiheutua lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

## 14.3.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys muodostuu muutoksen suu- ruusluokan ja kohteen herkkyyden yhteisvaikutuksesta. Vaikutusten suuruuden ja kohteen herkkyy- den kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa.

*Taulukko 36. Vaikutuskohteen herkkyydekriteerit kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

	Lainsäädännöllinen ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 –alue (alueen suojeluperusteiden perusteella määritetään herkkyyaluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri)  Alueella on useita (tai laajaalaisesti) luonnonsuojelu- lain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppijä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja, luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppijä, valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja  Suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen lajin populaa- tiosta vaikutusalueella	Luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde	Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva)  Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyyppit  Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen  Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa
Suuri	Luonnonsuojelualue tai Natura 2000 –alue (alueen suojelu- perusteiden perusteella määritetään herkkyyaluokka joko luokkaan erittäin suuri tai suuri)  Alueella on useita luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppijä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja  Vesiläilla suojellut kohteet	Luonnonsuojeluohjelman alue  Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti uhanalaisia luontotyyppijä, valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja tai aiemmin tuntemattomia lajeja, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita  FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR- kosteikko  Valtakunnallisesti arvokas ja poikkeuksellinen muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja	Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus hyvä/kohtalainen  Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta  Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa

		<p>rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)</p> <p>Alueella esiintyy endeemisiä kasvi- tai eläinlajeja</p>	
Kohtalainen		<p>Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet</p> <p>Alueellisesti uhanalaiset luontotyytit</p> <p>Valtakunnallisesti silmälläpidettävät lajit ja alueellisesti uhanalaiset lajit</p> <p>Valtakunnallisesti arvokas muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)</p>	<p>Ei erityisen tärkeää laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen</p> <p>Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta</p> <p>Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on</p>
Vähäinen		<p>Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat tai suojelemattomat eläin- tai kasvilajit tai luontotyytit</p> <p>Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt lajit ja luontotyytit (LC)</p>	<p>Alue ei ole tärkeää laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä</p> <p>Alue ei ole juurikaan luonnon tilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä...)</p>

Taulukko 37. Muutoksen suuruusluokan kriteerit kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri	Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen Muutos heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppiä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee	Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia
Suuri	Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen Yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti* useiden luontotyyppien edustavuutta	Muutokset ovat paikallisia* tai alueellisia
Kohtalainen	Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät	Paikallisia* muutoksia
Vähäinen	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan	Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyypeihin tai ekologiaan prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia	

### 14.3.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

#### Rakennusvaihe

Yleisesti tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ovat välittömiä ja välillisiä. Rakentamisen myötä rakennuspaikkojen kasvillisuus häviää. Välillisiä vaikutuksia kohdistuu myös rakennuspaikkojen lähiympäristöön lähinnä reunavaikutuksen kautta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla rakentaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia kasvillisuuteen. Puistoalueen rakentaminen aiheuttaa alueen metsien pirstoutumista, metsän pinta-ala vähenee ja yhtenäisiä metsäalueita voi eriytyä. Voimalapaikkojen ja huoltoteiden reuna-alueilla kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosivaksi lajistoksi. Kasvillisuudessa tapahtuvat muutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, jolloin puuston raivauksen ja maanpinnan rikkoontumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet muuttuvat. Käsitellyn alueen pinta-ala ja muoto vaikuttavat alueen ja reunavaikutuksen kautta sitä ympäröivien kasvupaikkojen pienilmastoon eli valoisuuteen, lämpötilaan ja sen vaihteluihin, maaperän kosteuteen, ravinteiden saatavuuteen sekä tuulisuuteen.

Avointen alueiden ympäristöoloista hyötyvät kilpailijat ja pioneerilajit, jotka valtaavat johtoaukean nopeasti. Tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla tällaisia lajeja ovat muun muassa maitohorsma, vadelma, lillukka sekä monet heinät. Metsälajistossa lisääntyvästä valosta kärsivät esimerkiksi mustikka, oranmarja, kerrossammal ja isokynsisammal. Seinäsammal taantuu aluksi, mutta sopeutuu ajan kuluessa. Kasvillisuuden ja maanpeitteen muutosten suhteen herkimpiä metsäympäristöjä ovat lehdot ja kestävimpiä nuoret kuivahkot ja kuivat kangasmetsät. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Tiheäpuustoissa ja peitteellisissä ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useita kymmeniä metrejä ja sen merkitys elinympäristöön on huomattava. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kalliometsissä, reunavaikutus ei paikoin ulotu kuin muutaman metrin johtoaukean ulkopuolelle ja sen elinympäristöä muuttava merkitys on vähäinen. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen kokonaan reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueella ympäristöt ovat usein monipuolisita käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä. Tämä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä ja alueelle voi tulla uusia lajeja.

Maaningan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Talouskäytössä olevilla metsäalueilla rakentamisesta aiheutuneet vaikutukset ovat luonnontilaisia metsäalueita pienemmät. Metsätalouden seurauksena alueen metsät ovat jo nykytilassa pirstoutuneita ja metsänhoidolliset toimenpiteet, kuten harvennukset ja hakkuut muuttavat metsien kasvillisuutta ja rakennetta joka tapauksessa. Hankealu-

een kasvillisuudeltaan arvokkaimmat kohteet ovat alueen monimuotoiset suokokonaisuudet. Lähtökohtana on kuitenkin, että tuulivoimalat rakennetaan kivennäismaalle ja vaikka tuulivoimaloiden lähi-alueella sijaitisi arvokkaita suokohteita, niin todennäköisesti tuulivoimaloiden rakentaminen ei heikennä näitä arvokkaita luontokohteita.

Tuulivoimalapaikoilla puusto ja ympäristö raivataan noin puolen hehtaarin laajuiselta alueelta, minkä seurauksena ympäristö muuttuu avoimeksi ja kasvillisuudeltaan tyyppillisesti heinävaltaiseksi ympäristöksi, jota leimaa myös kulttuurilajisto. Esimerkiksi metsäautoteiden varsille muodostuu vastaavia ympäristöjä. Uusien huoltoteiden sekä parannettavien teiden alueilta on lisäksi tarve poistaa puustoa. Tiealueiden alle jäävä ympäristö muuttuu ja kasvillisuus häviää.

Haitalliset vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäisiksi. Rakennustoimet sijoittuvat pääosin tunnistettujen huomionarvoisten luontokohteiden ulkopuolelle. Hankealueelle sijoittuu runsaasti metsälain 10 §:n mukaisia ympäristöjä (mm. puronvarsia, vähäpuustoisia soita ja lähdeympäristöjä). Nämä metsälakikohteet sijoittuvat kuitenkin pääsääntöisesti suunniteltujen turbiinin paikkojen ulkopuolelle.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset. Metsäalueiden pirstoutuminen ja kasvillisuuden häviäminen rakennuspaikoilta tapahtuu tuulipuiston rakentamisvaiheessa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä tuulipuiston parantuneen tieverkoston myötä mahdollisesti lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Lisääntynyt ihmistoiminta voi aiheuttaa paikoin metsänpohjan kulumista. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kaikissa vaihtoehdoissa neutraaleiksi. Hankealueelle sijoittuu nykytilassakin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantumisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkösiirron järjestelyjen purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palaa aikanaan lähes ennalleen. Jotkut rakennusalueet voivat jäädä pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä useita, jopa kymmeniä vuosia. Toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat samankaltaiset ja suuret kaikissa hankevaihtoehdoissa.

#### Vaikutukset edustaville luontokohteille

Voimalapaikkoja ei pääsääntöisesti sijoitu arvokkaiksi luokitelluille kohteille. Vaihtoehdolla ei ole haitallisia vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin lukuun ottamatta muutamaa voimalapaikkaa (K5, K6, K42 ja K46). Tuulivoimalat vaativat noin hehtaarin kokoisen rakentamisalan. Tästä ei aiheudu voimakasta pirstoutumista hankealueella, kun huomioidaan alueen intensiivinen metsätalouskäyttö.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat muutamaa voimalapaikkaa lukuun ottamatta arvokkaiksi luontokohteiksi rajattujen (luontoselvitysten luontokohteet) alueiden ulkopuolelle, tavanomaisten talousmetsien alueille. Hankealueen eteläosassa voimalapaikka K6 sijoittuu puron uoman tuntumaan. Voimalapaikkaa suositellaan siirrettäväksi siten, että vesiuoma ja sen välitön reuna jäisi luonnontilaiseksi. Vaikutukset kohteeseen ovat kohtalaisia tai suuria, mikäli vesistöuoma tai sen reunavyöhykettä muutetaan. Samoin hankealueen keskiosassa voimalapaikka K5 sijoittuu puron uoman tuntumaan. Voimalapaikkaa suositellaan siirrettäväksi siten, että vesiuoma ja sen välitön reuna jäisi luonnontilaiseksi. Vaikutukset kohteeseen ovat kohtalaisia tai suuria, mikäli vesistöuoma tai sen reunavyöhykettä muutetaan.

Valivaaran alueelle rakennetaan kuusi voimalaa (K7, K19, K16, K12, K27 ja K46) sekä uusia tieyhteyksiä. Lisäksi maa-ainesten ottoalue sijoittuu alueen keskelle. Näin ollen alueen rakentaminen aiheuttaa alueen pirstoutumista, mutta metsä- ja suoympäristöjen pinta-alat eivät supistu oleellisesti. Hankealueen eteläosassa voimalapaikat K42 ja K46 sijoittuvat Valivaaran rinteeseen rannesuoalueelle. Rannesuot ovat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Voimalapaikkoja suositellaan siirrettäväksi siten, että rannesuo ja sen välitön reuna jäisi luonnontilaiseksi. Vaikutukset kohteeseen ovat kohtalaisia tai suuria, mikäli rannesuon vesitaloutta muutetaan.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäiset, koska vain muutamaan tunnistettuun kohteeseen voi syntyä haitallisia vaikutuksia. Luontokohteet eivät oleellisesti pirstoudu toisistaan, sillä tuulivoimala-alueella käytettävä huoltotiestö on pääasiassa olemassa olevaa tiestöä ja itse voimalapaikat ovat pienialaisia.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin
VE1 ja VE2
Kohtalainen kielteinen vaikutus Voimalapaikkojen vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakuun kaltaiset. Metsätaloukskäytössä olevilla alueilla vaikutukset ovat luonnontilaisia ympäristöjä lievemmät. Vaikutus metsäluontoon on vähäinen kielteinen. Suoalueet ovat suurimmaksi osaksi luonnontilaisia. Suoalueilla on valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Vaikutus suoalueeseen on kohtalainen kielteinen.

#### 14.3.4 Sähkönsiirtoreittien vaikutukset kasvillisuuteen

Kokonaisuudessaan voimajohdon rakentamisesta aiheutuva haitallinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi molemmassa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu huomionarvoisia luontokohteita. Suurimmat muutokset aiheutuvat kokonaan uuden voimajohtoreitin rakentamisesta, jolloin maastoon raivataan 46 metriä leveä käytävä, jossa kasvillisuuden korkeutta rajoitetaan. Luonnonympäristö pirstoutuu ja voimajohtojen läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Uuden maastokäytävän kasvillisuuteen aiheuttama haitallinen vaikutus on tuulivoimaloiden rakentamisesta johtuvien vaikutusten kaltaista, metsäympäristössä johtoaukeille kasvaa yleensä muutamassa vuodessa tiheä vesakko, joka on rehevimmillä kasvupaikoilla haapaa, koivua, pihlajaa sekä pajuja kasvavaa lehtipuuvaltaista taimikkoa. Karummilla kasvupaikoilla taimikossa vallitsevat mänty ja kataja. Rukan vaihtoehto vaatii uutta maastokäytävää noin 29 kilometrin ja Posion vaihtoehto noin 33,5 kilometrin matkalle.

Kasvillisuuden ja maanpeitteen muutosten suhteen herkimpiä metsäympäristöjä ovat lehdot ja kestävimpiä nuoret kuivahkot ja kuivat kangasmetsät. Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset eri johtoreittivaihtoehtojen kohdalla ovat vähäisiä tavanomaisten kangasmetsien ja ojitettujen soiden osalta.

Rukan vaihtoehto sijoittuu lähes kauttaaltaan talousmetsäalueille sekä ojitetuille suoalueille ja monin paikoin osittain muuttuneeseen tieympäristöön.

Posion vaihtoehto sijoittuu selvästi vähemmän häiriytyneeseen ympäristöön, jossa tavataan laajoja, yhtenäisiä metsäalueita. Posion reittivaihtoehdon luonnonympäristö on huomattavasti monimuotoisempaa ja luonnontilaisempaa ja Murtotunturin alueella lähes häiriytymätöntä. Voimajohtoreitti muuttaa erityisesti Murtotunturin (ja Riisitunturin kansallispuiston tuntumassa) alueen luonnetta, joskin lähinnä paikallisesti ja maisemallisesti. Voimajohto pirstoo jonkin verran kokonaisuuksia, mutta pirstoutumisen merkitys on kuitenkin melko vähäinen.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin	
VE Ruka	VE Posio
Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Vanhaa metsää ja luonnontilaisia suoalueita jää suunnitellun linjauksen alle vähän. Linjaus kulkee läheltä sääksen pesää.	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Vanhaa/iäkästä metsää jää suunnitellun linjauksen alle noin 7 km matkalta. Linjaus kulkee kohtalaisen läheltä maakotkan pesää ja oletetun saalistusalueen kautta. Voimajohto on uusi elementti jokseenkin koskemattomassa ympäristössä Murtotunturin alueella. Ekosysteemien toimivuuteen kohdistuu korkeintaan vähäisiä haitallisia vaikutuksia voimajohdon vaikutusten rajoittuessa välittömään lähiympäristöön.

#### 14.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan estää ja lieventää voimapaikkojen ja huoltoteiden sijoittelulla, sijoittamalla rakennustoimet tavanomaiseen metsämaastoon. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet sulan maan ajan ulkopuolelle.

#### 14.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusten arviointi on tehty hanketta varten tehtyjen luontoselvityksien ja lähtöaineiston perusteella. Luontoselvitykset eivät kata kaikkia lajeja tai lajiryhmiä ja niissä on kuvattu luonnonympäristön sen hetkinen tila. Selvityksiin liittyy myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Näiden tekijöiden ei kuitenkaan katsota olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

#### 14.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hankealueella on tehty kasvillisuus/luontotyyppiselvitykset kesän 2015 aikana sekä täydennyksiä kesän 2016 aikana. Sähkönsiirtoreiteillä on tehty kasvillisuus/luontotyyppiselvitykset kesällä 2016. Selvityksissä kartoitettiin hankealueella sijaitsevat huomionarvoiset luontokohteet.
- Maastotyöt kohdennettiin alustaville voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin ja siten että selvitykset kattavat koko kaavoitettavan alueen osayleiskaavaan vaatimalla tarkkuudella.
- Lisäksi lähtötietoina on käytetty Oiva-palvelusta saatuja aineistoja, uhanalaisrekisteriotteen tietoja, MVM 2013 puustotietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja.
- Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.
- Vaikutusten arviointi on esitetty sanallisena asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnista vastaavat Sito Oy asiantuntijat.
- Vaikutukset kohdistuvat hankealueelle rakennettavien sijaintien välittömään läheisyyteen sekä sähkönsiirtolinjan välittömään läheisyyteen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen:

- Vaikutukset kasvillisuuteen syntyvät rakentamisaikana ja kohdistuvat rakentamisalueille.
- Kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta.
- Voimalapaikkojen ja sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakkuun kaltaiset. Metsätalouksikäytössä olevilla alueilla vaikutukset ovat luonnontilaisia ympäristöjä lievemmat.
- Hankkeen haitalliset vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat hankevaihtoehtoissa kohtalaisia ja sähkönsiirron vaihtoehtoissa vähäisiä/kohtalaisia, mutta alueelta ei kuitenkaan häviä harvinaisia luontotyyppisiä.

## 15 LINNUSTO

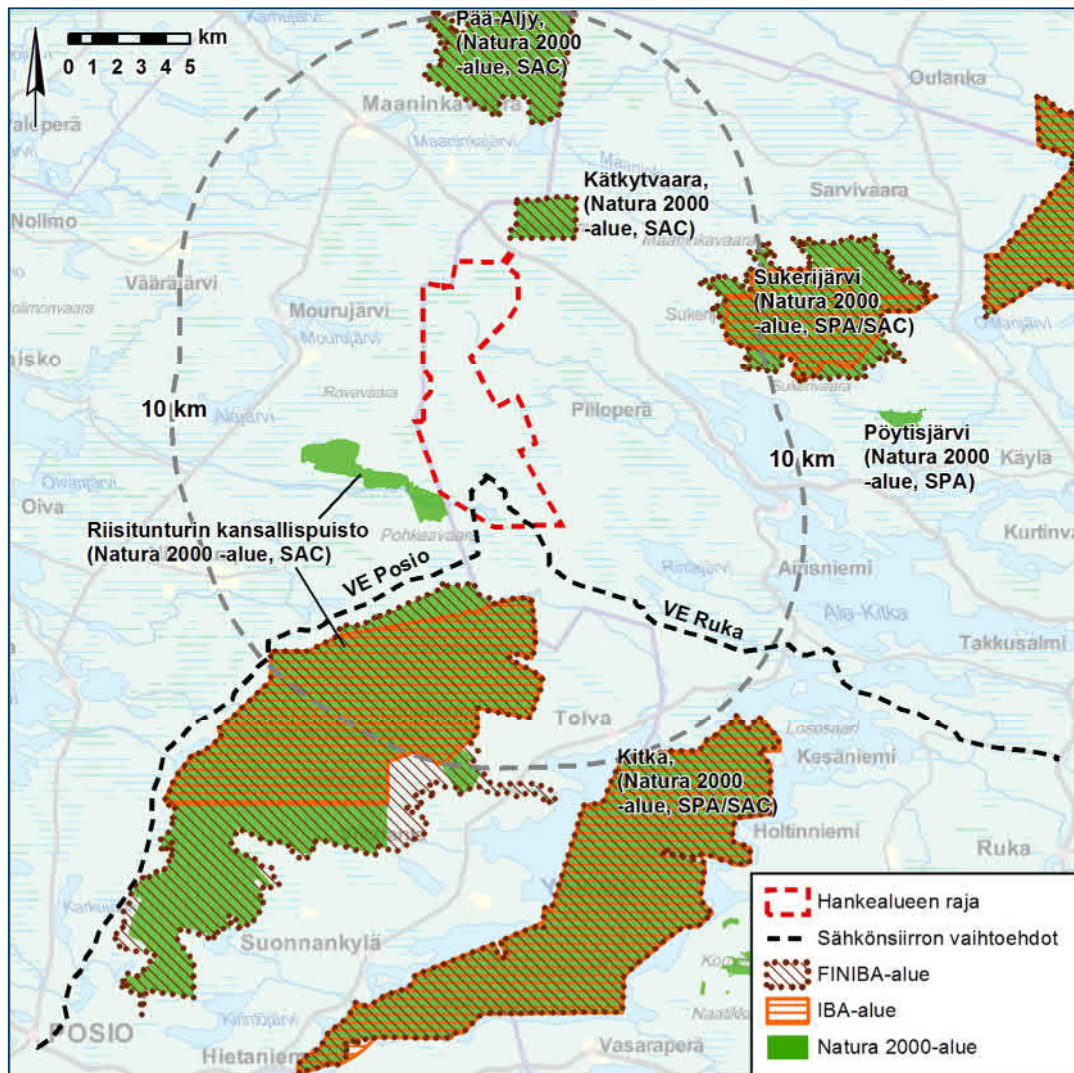
### 15.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hanketta varten tehtävien linnustaselvitysten lisäksi hankittiin olemassa olevia lintutietoja hankealueen läheisyydessä tehdyistä selvityksistä. Muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa hyödynnettiin myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä (esim. Posion Murtotuuli). Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat selvitettiin Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä syyskuussa 2015.

Vaikutusten arviointimenetelmänä on sovellettu Imperia-menetelmää. Arviointikriteerit kuvataan luvussa 15.3.2. Selvitysten menetelmistä kerrotaan luvussa 15.2. Vaikutusten arvioinnista vastasi linnustovaikutuksiin erikoistunut biologi (FM eläinekologia).

#### 15.1.1 Linnustonsuojelualueet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti (FINIBA) tai kansainvälisesti (IBA) tärkeitä linnustoalueita (Kuva 46). Lähimmät IBA alueet ovat Oulanka-Sukerijärvi (FI030), joka sijoittuu n. 6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalayksilöistä hankealueen itäpuolelle (edellä mainittu IBA -rajaus sisältyy myös FINIBA-alueeseen (810330) Oulangan FINIBA) sekä Riisitunturi (FI012), joka sijaitsee noin 3 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimalanpaikoista hankealueen eteläpuolella (edellä mainittu IBA -rajaus sisältyy myös Riisitunturi-Karitunturi FINIBA-alueeseen (920255)). Pohjoispuolella lähin FINIBA-alue (Pää-Älly-Kätkytvaara 920248) on noin 1,7 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Hankealuetta lähimmät SPA Natura 2000 -alue ovat noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella sijaitseva Sukerijärvi (SAC/SPA FI1101600) -niminen alue sekä hankealueen eteläpuolella noin 9 km päässä sijaitseva Kitkan (SAC/SPA FI1101616) alue.



Kuva 46. Natura 2000 -alueet ja linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä.

### 15.1.2 Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu Suomen lintuatlaksen ruuduille 736:357 (Kuusamo Kätkytvaara), sekä 735:357 (Kuusamo Iso Ahvenvaara). Ruutujen selvitysasteet vuosina 2006–2010 toteutetussa kolmannessa lintuatlaksessa olivat ”erinomainen” Iso Ahvenvaaran ruudun osalta ja ”tydyttävä” Kätkytvaaran ruudun osalta. Pesimähavaintoja ruuduilta on yhteensä 99 eri lintulajista (Taulukko 38).



Taulukko 38 Suojellisesti huomattavimmat lintuatlaksessa hankealueen sisältävillä havaintoruuduilla havaitut pesimälajit sekä niiden pesimävarmuudet. DIR = EU:n lintudirektiivin liitteen I-lajit, EN = uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti erittäin uhanalainen laji, VU = uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantunut laji, A = alueellisesti uhanalainen laji.

Laji	Pesimisvarmuus	Suojelustatus
Hiiripöllö ( <i>Surnia ulula</i> )	varma	DIR
Jouhisorsa ( <i>Anas acuta</i> )	todennäköinen	VU
Jänkäsirriäinen ( <i>Limicola falcinellus</i> )	todennäköinen	A
Kalatiira ( <i>Sterna hirundo</i> )	mahdollinen	DIR
Kapustarinta ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	todennäköinen	DIR
Keltävästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	varma	VU
Kivitasku ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	mahdollinen	VU
Kuikka ( <i>Gavia arctica</i> )	mahdollinen	DIR
Kurki ( <i>Grus grus</i> )	mahdollinen	DIR
Lapintiira ( <i>Sterna paradisaea</i> )	todennäköinen	DIR
Laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	varma	DIR
Liro ( <i>Tringa glareola</i> )	todennäköinen	DIR
Metso ( <i>Tetrao urogallus</i> )	varma	DIR
Metsähanhi ( <i>Anser fabalis</i> )	todennäköinen	A
Mustakurkku-uikku ( <i>Podiceps auritus</i> )	todennäköinen	DIR, VU
Pikkulokki ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> )	todennäköinen	DIR
Pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	varma	VU
Pohjantikka ( <i>Picoides tridactylus</i> )	todennäköinen	DIR
Pyy ( <i>Bonasa bonasia</i> )	todennäköinen	DIR
Sinipyrstö ( <i>Tarsiger cyanurus</i> )	mahdollinen	VU
Suokukko ( <i>Philomachus pugnax</i> )	todennäköinen	DIR, EN
Taviokuurna ( <i>Pinicola enucleator</i> )	mahdollinen	A
Teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	todennäköinen	DIR
Tukkasotka ( <i>Aythya fuligula</i> )	todennäköinen	VU
Tylli ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	todennäköinen	A
Töyhtöhyppä ( <i>Vanellus vanellus</i> )	todennäköinen	A
Vesipääsky ( <i>Phalaropus lobatus</i> )	todennäköinen	DIR, VU

Lisäksi viranomaistietojen mukaan hankealueella tai sen lähistöllä sijaitsee kahden uhanalaisen päiväpetolinnun reviirejä.

### 15.1.3 Muuttolinnusto

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille (BirdLife Suomen raportti: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Lapissa ja Koillismaalla lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa vesistöt ja tunturialueet, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin rannikkoseudulla ja Kaakkois-Suomen muuttoväylillä.

## 15.2 Laaditut selvitykset

### 15.2.1 Pesimälinnusto

#### Aineistot ja menetelmät

Pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoituslaskennasta annettuja ohjeita soveltaen kahden laskentakierroksen laskentana huhti–kesäkuussa 2016. Pesimälinnustoselvityksessä käytiin läpi kaava-alueen potentiaaliset luonnontilaiset biotoopit (Kuva 47). Laskentakierroksilla kuljettiin laskenta-alueet läpi noin 100–200 m välein hitaasti ja laulavia/varottelevia lintuja kuunnellen aamuyön ja aamupäivän välisenä aikana.

Pesimälinnustoselvitystä tehtiin yhteensä 10 päivää, mutta varsinaisen pesimälinnustoselvityksen lisäksi alueen pesimälinnustosta saatiin paljon tietoa muidenkin maastoselvitysten aikana. Kaikkiaan maastossa liikuttiin syksyn 2015 ja kevään–kesän 2016 aikana noin 45 päivää kokeneen biologin toimesta.

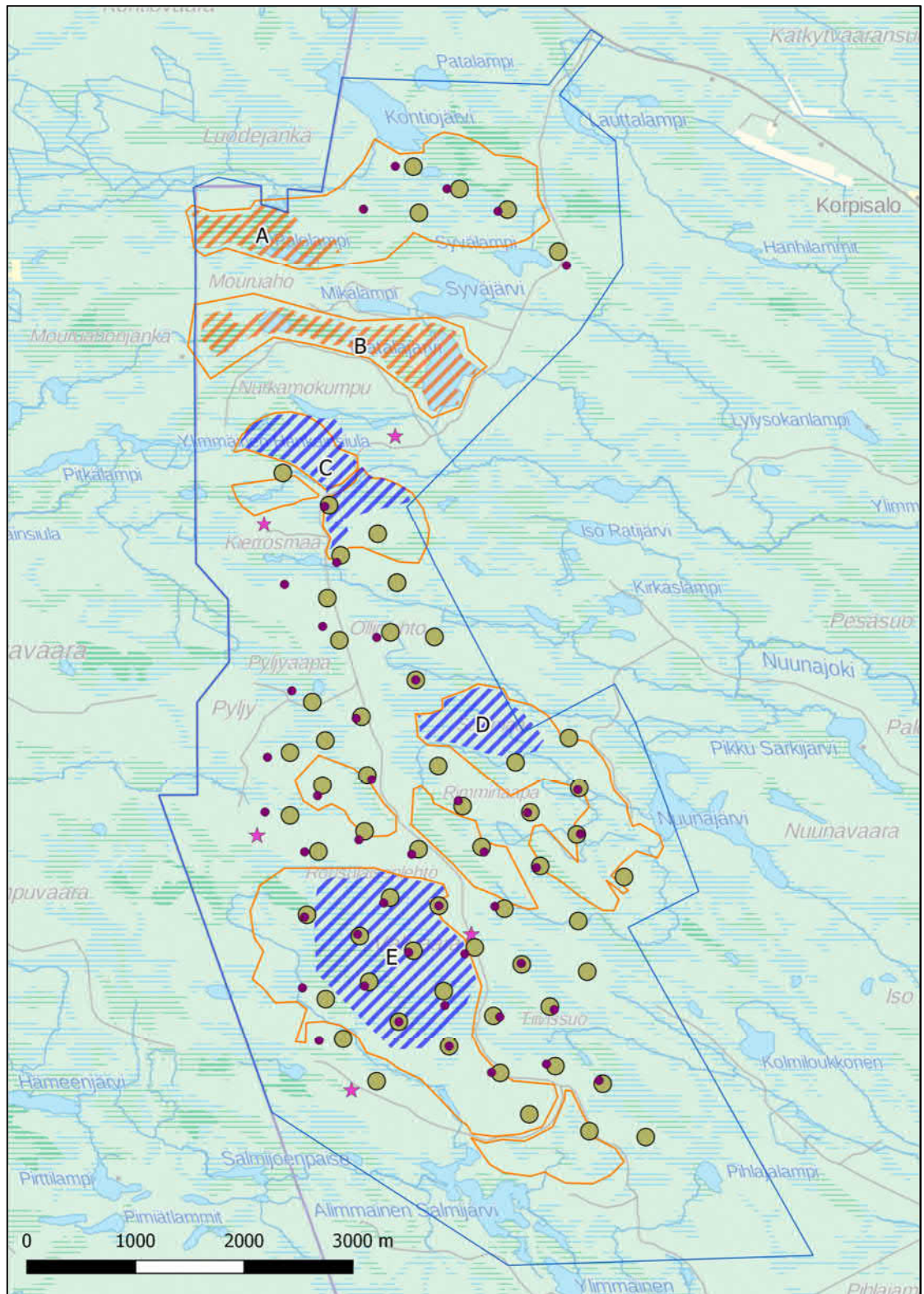
Suunniteltujen sähkönsiirtolinjausten linnustovaikutusten arviointi tehtiin arvioimalla kyseisten linjausten alle jäävät alueet biotooppitarkasteluna (kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitusten yhteydessä) sekä petolintujen osalta olemassa olevan tiedon perusteella. Vaikutukset arvioitiin sähkönsiirtoreittien alle jäävien luonnontilaisten vanhan metsän ja soiden osuuksien perusteella eli vaikutusten arvioinnissa oletettiin mahdollisten luonnontilaisten osuuksien lajistoon kuuluvan joko nyt tai tulevaisuudessa vanhojen metsien ja luonnontilaisten soiden uhanalaista lintulajistoa.

Koska yhden vuoden aikana tehtävän pesimälinnustoselvityksen tulokset eivät ole luotettavia, vaikutustenarviointi tehtiin painottaen biotoopin potentiaalia vanhojen metsien ja luonnontilaisten soiden lintulajiston pesimäympäristönä. Toisin sanoen, pesimälinnustollisesti arvokkaat alueet rajattiin sekä havaittujen lajien, että biotoopin potentiaalisuuden perusteella. Lajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisiin ja silmällä pidettäviin lajeihin. Pesimähavainnoiksi tulkittiin kaikki paikallisena sopivassa biotoopissa olleet yksilöt.

#### Tulokset

Hankealue on pääosin voimakkaan metsätalouden piirissä. Luonnontilaiset suot ovat pinta-alaltaan varsin pieniä ja vanhan metsän kuvioita on vähän. Hankealueen linnustollisesti arvokkain alue on Matälajärven ja Palolammen ympäristöt suoalueineen (Kuva 47 alueet A ja B). Kyseisillä alueilla pesii suojellisesti merkittävää lajistoa jopa valtakunnallisella tasolla tarkasteltuna. Lajistosta on kerrottu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa erillisraportissa.

Vanhaa ja luonnontilaisen kaltaista metsää löytyy isompina kuvioina ainoastaan Kitkalaistenahon, Sainmaan ja Valivaaran alueilta (Kuva 47 alueet C,D ja E). Nämä edellä mainitut alueet ovatkin hankealueen linnustollisesti edustavimmat ja huomion arvoiseksi määritellyt metsäalueet. Näillä metsäalueilla tavattiin uhanalaisista vanhojen metsien lajeista punatulkku ja hömötiainen, silmälläpidettävistä lajeista helmipöllö, kuukkeli ja kanahaukka. Lisäksi Valivaaran ympäristössä nähtiin lennossa uhanalaiseksi luokiteltu tervapääsky, jonka pesäkolo sijainnee jossakin Valivaaran länsipuolella. Lajistosta on kerrottu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa erillisraportissa.



Kuva 47. Huomionarvoiset biotoopit (C, D, E) sinisellä vinorasterilla, linnustollisesti arvokkaat alueet (A, B) oranssilla vinorasterilla, kartoitetut alueet rajattu oranssilla viivalla, muutonseurantapisteet violetit tähdet, voimaloiden suunnitellut sijainnit vihertävät ympyrät (VE1) ja violetit ympyrät (VE2).

## 15.2.2 Kanalintujen soidinpaikkaselvitykset

### Aineistot ja menetelmät

Potentiaaliset paikat hahmotettiin karttatarkastelun perusteella ja soveliaat kohteet kierrettiin maastossa lajin soidinaikaan huhti-toukokuun vaihteessa läpi. Maastotyöt ajoitettiin lajin soitimen havaitavuuden kannalta parhaaseen aikaan (aamuyö, varhainen aamu). Lisäksi alueilta etsittiin soidinpaikkoihin liittyviä jälkiä, kuten koiraiden siipien muodostamia vetojälkiä lumessa, muiden maastotöiden yhteydessä. Maastotöiden aikana karttapohjille merkittiin kaikki metsojen soidinpaikkoihin liittyvät havainnot, myös hakomismännyt. Metson soitimia kartoitettiin viitenä päivänä ja lisäksi soidinhavainnot kerättiin koko kevään ja alkukesän maastotöiden yhteydessä. Teeren ja riekon soidinpaikkoja selvitetiin kevätmuuton seurannan ja muiden keväällä tapahtuvien maastotöiden yhteydessä.

### Tulokset

Metson soidinalueita löydettiin kaikkiaan viisi. Yhtä Valivaaran itärinteellä sijaitsevaa soidinaluetta lukuunottamatta soidinalueet sijaitsevat yli 500 m etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Metson soidinalueet on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa erillisraportissa. Teeren soitimia havaittiin runsaasti alueen hakkuuaukeilla ja soilla. Riekkoja tai riekon lumijälkiä ei havaittu.

## 15.2.3 Päiväpetolintujen reviiriselvitykset

### Aineistot ja menetelmät

Päiväpetolintujen saalistuslento- ja reviiritarkkailu toteutettiin syksyn 2015 ja kevään – kesän 2016 aikana. Kaikkiaan petolintujen lentoja havainnointiin noin 20 päivää viidestä kohtaa (Kuva 47) ja osin muiden maastotöiden (muutontarkkailut) yhteydessä. Saalistuslentojen havainnointi painottui hankealueen sisällä tapahtuviin lentoihin, ja varsinaisesti pesiltä tapahtuvia lentoja havainnointiin vähemmän. Maakotkan osalta reviiritiedot saatiin Metsähallituksen tietokannasta ja sääksen pesätiedot Eläinmuseon rengastustoimistolta.

### Tulokset

Hankealueella pesii yksi erityisesti suojeltava uhanalainen päiväpetolintu (1 pari), jonka pesä löydettiin maastotöiden yhteydessä. Lisäksi hankealueella pesii kanahaukka (1 pari) ja tuulihaukka. Hankealue sijaitsee kahden maakotkareviirin välissä ja hankealueen läheisyydessä sijaitsee sääksen tunnettu pesä. Suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä havaittiin saalistelevina kanahaukka, tuulihaukka ja maakotka. Pääasiassa hankealueen ulkopuolella pesivät maakotkaparit näyttäisivät suosivan saalistusalueinaan hankealueen ulkopuolisia suoalueita. Sääksen saalistuslennot suuntautuvat isoimmille lamille ja järville, eikä sääksen havaittu ylittävän suunniteltuja voimalapaikkoja. Uhanalaisen päiväpetolinnun saalistuslennot tapahtunevat pääasiassa etäällä suunnitelluista voimalapaikoista, vaikkakin hankealueen sisällä lienee tärkeimmät saalistusalueet. Kanahaukka saalistelee todennäköisesti sekä hankealueella, että hankealueen ulkopuolella. Tuulihaukan reviiri sijainnee aivan hankealueen itärajalla, ja sen havaittiin saalistelevan hakkuuaukeilla hankealueen sisällä. Tarkemmat tiedot petolintujen saalistuslennoista ja reviirinkäytöstä on esitetty erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa raportissa.

Syksyllä 2015 havaittiin hankealueen pohjoispuolella maakotkapari kahden nuoren linnun kanssa. Maakotkat kiertelivät useampana päivänä hankealueen pohjoispuolella ja havainnot viittasivat mahdollisen pesintään. Keväällä 2016 kyseisen havainnon vuoksi etsittiin mahdollista uutta reviiriä tuloksetta. Kevään seurannan perusteella voidaan arvioida, että alueella ei sijaitse tuntematonta uutta reviiriä, vaan havainto koski etäämpänä pesinyttä maakotkaparia joka sattui liikkumaan hankealueen tuntumassa loppusyksyllä.

## 15.2.4 Syysmuutto

### Aineistot ja menetelmät

Hankealueen kautta muuttavaa linnustoa arvioitiin sekä maastohavainnoinnin avulla että olemassa olevasta aineistosta (Tiira-havaintopalvelu, BirdLife Suomen lintujen päämuuttoreitit -raportti). Lintujen muutttoa seurattiin hyvältä näköalapaikalta kaikkiaan viitenä päivänä syys-lokakuussa 2015. Muutttoa havainnointiin 28.9.–6.10. Sääolosuhteet olivat vaihtelevat, mutta enimmäkseen tarkkailua pyrittiin

suorittamaan pohjoisen puoleisilla tuulilla. Tarkkailua tehtiin laajalla alueella saakka, jotta olisi saatu mahdollisimman hyvä kuva koko alueen muutosta.

Tarkkailu pyrittiin ajoittamaan hanhien (Anser ja Branta –suvun lajit) ja piekanan syysmuuton huippuun. Suurten lintujen (kurki, joutsen, hanhet, päiväpetolinnut) muutto oli kuitenkin jo pääasiassa ohi, joten muuttavien lintujen lukumääriä arvioitiin olemassa olevasta aineistosta.

#### Tulokset

Hankealueen merkitys muuttavan linnuston kannalta on varsin vähäinen. Merkittävin havainto syysmuutontarkkailussa oli isokoskeloiden muutto. Alueen järville kerääntyy syksyn aikana satoja ja tuhansia isokoskeloita, jotka lähtevät syysmuutolleen kun yöpakkaset alkavat ja järvet jäätyvät. Tarkkailussa havaittiin parhaana aamuna noin 160 muuttavaa isokoskeloa. Piekanoja havaittiin kaikkiaan 10.

Syksyn merkittävin ilmiö muuttolintujen osalta oli valkoposkihanhien massamuutto Kuusamon kautta. Kuusamon alueella havaittiin poikkeuksellisesti tuhansia valkoposkihanhia, mutta tämän tarkkailun osalta valkoposkihanhimuutto jäi havaitsematta.

Tiirasta poimittiin havainnot hankealueen ympäriltä. Tiiran mukaan alueen syksyisistä muuttomääristä merkittävimmät havainnot on tehty syyskuussa 2015, jolloin havaittiin lähes 1000 muuttavaa valkoposkihanhea. Kerääntymämääristä merkittävimmät havainnot koskivat isokoskeloita, joita on havaittu parhaimmillaan yli 1000 Ala-Kitkalla.

### 15.2.5 Kevätmuutto

#### Aineistot ja menetelmät

Selvitykset toteutettiin kevätmuuton osalta huhti-toukokuussa 2016 (15 päivää) yhden havainnoijan voimin. Arvioinnissa hyödynnettiin myös olemassa olevaa tietoa. Keskeisin havainnoitava linturyhmä olivat hanhet, joiden muuttoreitti voi ulottua hankealueelle. Kustakin havaitusta linnusta kirjattiin lajitietojen lisäksi muistiin lentokorkeus ja -suunta, havaintoaika sekä mahdolliset lisätiedot. Muuttolinnuston tarkkailu toteutettiin pääosin Matalajärven lounaispuoleiselta n. 285 m korkealta puuttomalta mäeltä käsin. Lisäksi hankealueen keskiosissa havainnoitiin kolmesta pisteestä petolintuseurantojen yhteydessä.

#### Tulokset

Hankealueen merkitys muuttavan linnuston kannalta on varsin vähäinen. Kevätmuuton seurannassa havaittiin vähän lajeja ja yksilöitä. Metsähanhia nähtiin vain n. 15 yksilöä, piekanoja havaittiin kaikkiaan alle 10, kurkia havaittiin niin ikään alle 10 yksilöä ja laulujoutsenia joitakin kymmeniä.

## 15.3 Vaikutukset linnustoon

### 15.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

#### Tuulivoimahanke

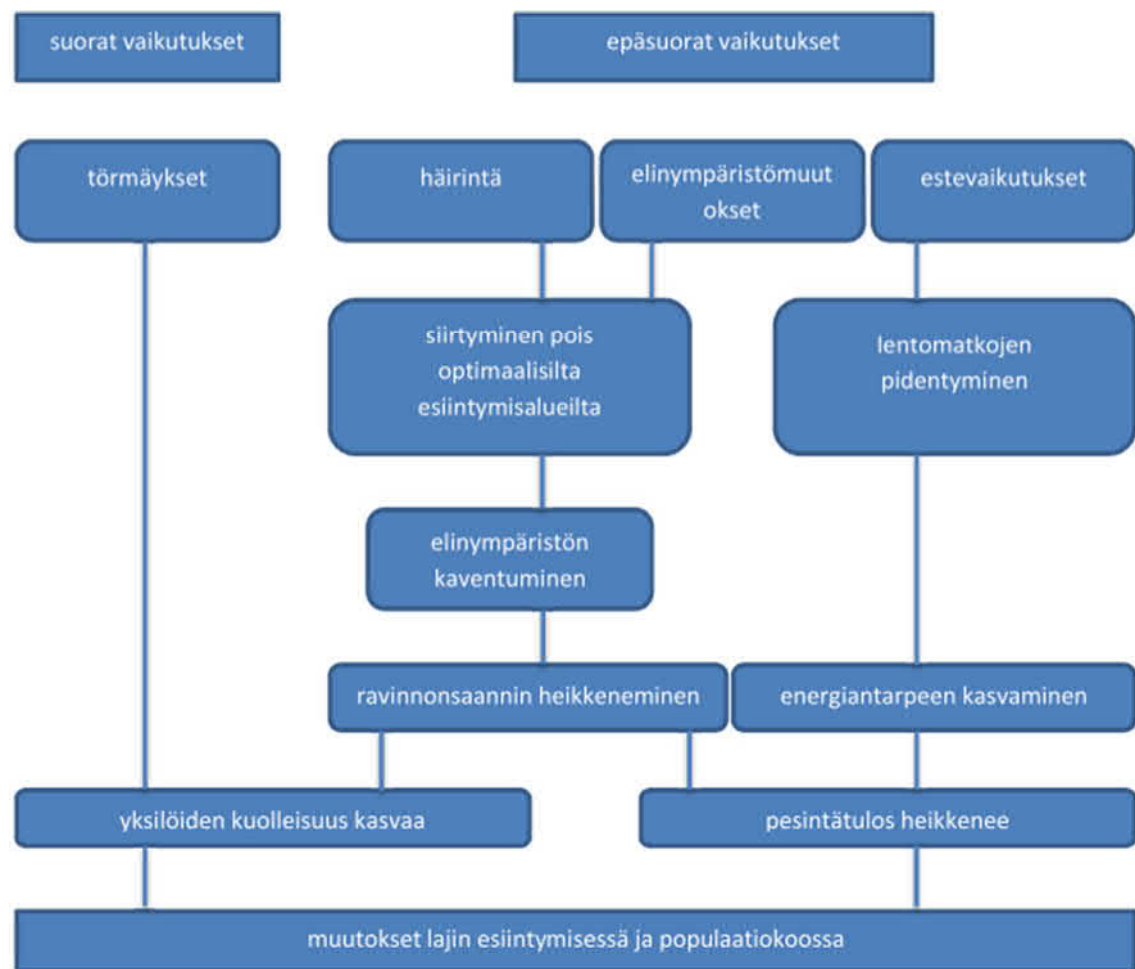
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 48). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankeeseen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankeiden alueella ja linnustovai-

kutuksissa on huomattavia eroja puistojen ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötter ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitiformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart et al. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekkö, kapustarinta, töyhtöhyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomeripuistoissa mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimiksi haittavaikutuksiksi.



Kuva 48. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Sähkönsiirto

Voimajohtot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.

## 15.3.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

Pääasiallinen vaikutusten arviointi tehtiin maastoinventointien tulosten pohjalta. Vaikutusten arvioinneissa keskityttiin niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, joihin tuulivoimarakentamisen vaikutukset todennäköisesti tässä hankkeessa kohdistuvat. Nämä voidaan usein tunnistaa jo selvitysalueen rajausvaiheessa. Maa-alueilla keskeisiä erityispiirteitä ovat petolintujen esiintyminen, kanalintujen soidinalueet, pöllöt sekä luonnontilaisten soiden ja vanhojen metsien linnustot. Elinympäristöjen pirstoutumisesta, aiheutuvat vaikutukset arvioitiin erityisesti petolintuihin sekä vanhan metsän ja luonnontilaisten soiden lintulajistoon.

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehtiin asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Arvioinnissa keskityttiin suojelluista arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Muutto- ja pesimälinnustoselvityksistä sekä vaikutusten arvioinnista vastasi Sito Oy:n asiantuntijatyöryhmä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-ohjeeseen perustuvaa menetelmää soveltuvin osin.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

*Taulukko 39. Vaikutuskohteen herkkyydkriteerit pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

	Alttius muutoksille	Lainsäädännöllinen ohjaus
Erittäin suuri	Arvokas lajisto ei siedä muutoksia tai ihmisvaikutusta ympäristössä lainkaan. Elinympäristön kyky ylläpitää arvokasta lajistoa erittäin herkkä muutoksille.	Lintudirektiivin liitteen I laji Luonnonsuojelulaissa mainittu erityisesti suojeltu laji. Laji uhanalainen.
Suuri	Arvokas lajisto ei siedä muutoksia tai ihmisvaikutusta elinympäristössä tai sietää niitä heikosti. Elinympäristön kyky ylläpitää arvokasta lajistoa herkkä muutoksille.	Lintudirektiivin liitteen I laji Luonnonsuojelulaissa mainittu erityisesti suojeltu laji. Laji uhanalainen.
Kohtalainen	Arvokas lajisto sietää kohtalaisesti muutoksia tai ihmisvaikutusta elinympäristössä. Elinympäristön kyky ylläpitää arvokasta lajistoa hieman herkkä muutoksille.	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeavot tai suositukset. Laji silmälläpidettävä.
Vähäinen	Arvokas lajisto viihtyy myös selvästi ihmisvaikutteisissa elinympäristöissä eikä ole kovin herkkä elinympäristön muutoksille. Elinympäristön kyky ylläpitää arvokasta lajistoa heikkenee korkeintaan vähäisesti.	Ei lainsäädännöllistä asemaa. Laji elinvoimainen.

*Taulukko 40. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri	Pysyvä palautumaton vaikutus	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen. Suojelun taso heikentyy suuresti valtakunnallisella tasolla.
Suuri	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen. Suojelun tason heikentyy suuresti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.
Kohtalainen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen. Suojelun taso heikentyy suuresti/kohtalaisesti paikallisella tasolla tai vähäisesti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.
Vähäinen	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen. Suojelun taso heikentyy vähäisesti paikallisella tasolla.
Ei muutosta	Ei vaikutusta/Hyvin lyhytkestoinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä

*Taulukko 41. Vaikutuskohteen herkkyyuskriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Lainsäädännöllinen ohjaus	Alttius muutoksille	Lainsäädännöllinen ohjaus
Erittäin suuri	Lajin väistökerroin on heikko ja ne ovat erittäin alttiita törmäyksille. Muuton korkeus sijoittuu tuulivoimalan roottorin korkeudelle. Hankealue sijaitsee muuttoreitin pullonkaulan alueella tai kerääntymisalueella. Erittäin runsaasti muuttavia lintuja	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä. Laji uhanalainen. Muuttoreitti valtakunnallisesti tai kansainvälisesti merkittävä
Suuri	Lajin väistökerroin on heikko ja ne ovat alttiita törmäyksille. Muuton korkeus sijoittuu suurelta osin tuulivoimalan roottorin korkeudelle. Hankealue sijaitsee muuttoreitin pullonkaulan alueella tai kerääntymisalueella. Paljon muuttavia lintuja	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä. Laji vaarantunut Muuttoreitti maakunnallisesti merkittävä
Kohtalainen	Lajin väistökerroin on kohtalainen ja ne ovat jossain määrin alttiita törmäyksille. Muuton korkeus sijoittuu pääosin tuulivoimalan roottorin korkeuden ylä- tai alapuolelle. Muutto tapahtuu laajalla vyöhykkeellä. Jonkin verran muuttavia lintuja	Kohdetta koskevat lainsäädännölliset ohjeavot tai suositukset. Laji silmälläpidettävä. Paikallisen tason muuttoreitti.
Vähäinen	Lajin väistökerroin on hyvä ja ne eivät ole kovin alttiita törmäyksille. Muuton korkeus sijoittuu lähes kokonaan tuulivoimalan roottorin korkeuden ylä- tai alapuolelle. Hajanaista muuttoliikettä. Muuttolintuja vähän.	Ei lainsäädännöllistä asemaa Laji elinvoimainen Ei selviä muuttoreittejä



Taulukko 42. Muutoksen suuruusluokan kriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri	Pysyvä palautumaton vaikutus	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen. Populaatiotason muutokset ovat suuria. Koko lajin suojelun taso heikentyy suuresti.
Suuri	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen. Suojelun tason heikentyy suuresti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.
Kohtalainen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen. Suojelun taso heikentyy suuresti/kohtalaisesti paikallisella tasolla tai vähäisesti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.
Vähäinen	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen. Suojelun taso heikentyy vähäisesti paikallisella tasolla.
Ei muutosta	Ei vaikutusta/Hyvin lyhytkestoinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä

### 15.3.3 Tuulivoimahankkeen linnustovaikutukset

#### Rakennusvaihe

Linnustollisesti arvokkaat ja huomionarvoiset alueet

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten ja arvokkaiden alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, jos rakennustyöt ajoittuvat huhti-heinäkuun väliselle ajalle. Eniten häiriötä arvioidaan aiheutuvan alueille C, D ja E. Häiriöstä kärsiviä suojelullisesti merkittäviä lajeja ovat kuukkeli, kanahaukka, hömötiainen, punatulkku ja helmipöllö. Alueen A pesimälajisto saattaa kärsiä häiriöistä lisääntyneen liikenteen vuoksi, mikäli raskas ajoneuvoliikenne lisääntyy huomattavasti. Alueeseen A kohdistuu jo nyt jonkin verran häiriövaikutuksia viereisellä luonnonravintolammikolla tapahtuvista toimenpiteistä. Maa-ainesten otto suunnitellulla Valivaaran alueella (linnustollisesti huomionarvoinen alue E) aiheuttaa voimakasta häiriötä pesimälinnustolle pesimiskauden aikana sekä tuhoaa pesimäbiotooppia.

Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat väliaikaisia ja epäsuoria häiriövaikutuksia maa-ainesten otosta ja voimaloiden perustuksien ja uusien teiden rakentamisesta syntyviä biotooppimuutoksia lukuunottamatta. Maa-aineisten oton ja voimaloiden perustamisten sekä uusien teiden rakentamisen vuoksi kyseisten alueiden biotooppi muuttuu pysyvästi ja vaikutus on suoraan lajeihin kohdistuvaa. Biotooppimuutokset kohdistuvat linnustollisesti huomionarvoisille alueille C, D ja E (kuukkeli, kanahaukka, hömötiainen). Alueen C osalta uusi tielinjaus pirstoo pienen osan jo olemassa olevan tieuran halkaisemaa metsäaluetta. D ja E alueiden biotoopit muuttuvat merkittävästi rakennettavien teiden ja voimaloiden vuoksi.

Yksi metson soidinalue jää suunnitellun voimalan ja tieuran alle. Soidinkeskuksen tarkkaa paikkaa ei havaittu, mutta se on laajalla alueella Valivaaran itärinteellä.

#### Petolinnut

Epäsuoraa häiriövaikutusta syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Häiriön vaikutuksesta hankealue muuttuu epäsuotuisammaksi petolintujen saalistusalueena pois lukien sääksi, jonka osalta häiriövaikutuksia ei arvioida syntyvän. Pesintöihin vaikutuksia ei arvioida syntyvän etäisyyksien vuoksi pois lukien uhanalainen päiväpetolintulaji, jonka pesä sijaitsee olemassa olevan tieuran lähistöllä. Vaikutus

on voimakkaimmillaan pesimäaikana maalís-elokuussa. Hankealueen lähistöllä pesivät maakotkat eivät havaintojen perusteella liiku hankealueella paljon. Ainoa hankealueen sisällä tehty havainto koski kevät aikaan tehtyä soidinlentoa Tiivissuon ympäristössä. Uhanalaisen päiväpetolinnun saalistuslennot tapahtunevat niin ikään pääosin etäällä voimaloista vaikkakin hankealueen sisällä. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat väliaikaisia ja epäsuoria häiriövaikutuksia.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Linnustollisesti arvokkaat ja huomionarvoiset alueet

Voimaloiden pyörimisliikkeestä ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa haitallisesti linnustollisesti arvokkaiden ja huomionarvoisten alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin niiden voimaloiden osalta, jotka on suunniteltu rakennettavaksi alle 500 m etäisyydelle linnustollisesti arvokkaista alueista. Eniten häiriötä arvioidaan aiheutuvan alueille C, D ja E. Häiriöstä kärsiviä suojellisesti merkittäviä lajeja ovat kuukkeli, kanahaukka, hömötiainen, punatulkku ja helmipöllö. Yksi metson soidinalue sijaitsee suunniteltujen voimaloiden läheisyydessä Valivaaran itärinteellä.

Toiminnan aikaiset häiriöt ovat pysyviä ja epäsuoria häiriövaikutuksia. Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Petolinnut

Voimaloiden pyörimisliikkeestä ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriön vaikutuksesta hankealue muuttuu epäsuotuisammaksi petolintujen saalistusalueena pois lukien sääksi, jonka osalta häiriövaikutuksia ei arvioida syntyvän. Pesintöihin vaikutuksia ei arvioida syntyvän etäisyyksien vuoksi pois lukien uhanalainen päiväpetolintulaji, jonka pesä sijaitsee olemassa olevan tieuran lähistöllä. Vaikutus on voimakkaimmillaan pesimäaikana maalís-elokuussa. Hankealueen lähistöllä pesivät maakotkat eivät havaintojen perusteella liiku hankealueella paljon. Ainoa hankealueen sisällä tehty havainto koski kevät aikaan tehtyä soidinlentoa Tiivissuon ympäristössä. Uhanalaisen päiväpetolinnun saalistuslennot tapahtunevat niin ikään pääosin etäällä voimaloista vaikkakin hankealueen sisällä eikä kyseisen lajin osalta arvioida syntyvän häiriövaikutuksia lajin saalistusalueinaan käyttämiin suoalueisiin. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat väliaikaisia ja epäsuoria häiriövaikutuksia.

Suoria törmäysvaikutuksia ei arvioida petolintuihin syntyvän. Maakotkan tiedetään tutkimusten perusteella välttelevän voimaloita ja uhanalainen hankealueella pesivä päiväpetolintu on tunnetusti äärimmäisen taitava lentäjä. Lisäksi voimaloiden etäisyydet tunnettuihin maakotkien pesiin ovat yli 2 km joten poikasten lentoonopetteluvaiheen törmäysriski arvioidaan siksi vähäiseksi. Sääksen saalistuslennot suuntautuvat siten, että törmäysriski on pieni. Lähimmät voimalat sijoittuvat sääksen pesästä 1,5 km etäisyydellä, joten poikasten lentoonopetteluvaiheen törmäysriski arvioidaan siksi vähäiseksi. Samoin uhanalaisen erityisesti suojellun päiväpetolinnun pesä sijaitsee 1,5 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista, joten poikasten lentoonopetteluvaiheen törmäysriski arvioidaan siksi vähäiseksi.

Muuttolinnusto

Hankealueen kautta muuttaa vain vähän törmäysriskiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja. Tutkimusten mukaan linnut väistävät pääsääntöisesti voimaloita, mikäli siihen on mahdollisuus. Hankealue ei sijaitse sellaisessa maastonkohdassa, jota linnut eivät voisi kiertää. Törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen törmäymisiä satunnaisesti ei voida pois sulkea.

Purkamisen ja toiminnan lopettaminen

Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaihtoehdossa 0 linnustoon kohdistuisi metsätalouden toimenpiteistä sekä häiriövaikutuksia että elinympäristön muuttumisesta johtuvia vaikutuksia. VE 1:ssä vaikutukset olisivat pesimälinnustoon

linnustollisesti huomionarvoisten alueiden C ja D osalta voimakkaammat kuin VE 2:ssa. VE 2 kaventaa jonkin verran vähemmän arvioituja maakotkien saalistusreviirejä kuin VE 1.

Vaikutukset pesimälinnustoon	
VE1	VE2
Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Merkittävydeltään kohtalaisia haittavaikutuksia kohdistuu linnustollisesti huomionarvoisille alueille. Elinympäristömuutoksia: kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu uhanalaiseen erityisesti suojeltuun lajiin. Häiriövaikutuksia: maakotka, kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso, uhanalainen erityisesti suojeltu päiväpetolintu.	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Merkittävydeltään vähäisiä haittavaikutuksia kohdistuu linnustollisesti huomionarvoisille alueille. Elinympäristömuutoksia: kuukkeli, hömötiainen, metso. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu uhanalaiseen erityisesti suojeltuun lajiin. Häiriövaikutuksia: maakotka, kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso, uhanalainen erityisesti suojeltu päiväpetolintu.
Vaikutukset muuttolinnustoon	
VE1 ja VE2	
Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Hankealueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti kärsiviä lintulajeja.	

#### 15.3.4 Sähkösiirron linnustovaikutukset

Rakennusvaiheessa tapahtuu elinympäristömuutoksia johtokäytävän hakkuiden vuoksi. Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Lisäksi rakennusvaiheesta aiheutuu häiriövaikutuksia hieman johtokäytävää laajemmallekin alueelle lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Toiminnan aikana ilmajohdot lisäävät hieman lintujen törmäysriskiä. Purkamistoimenpiteet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriövaikutusta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi.

##### VEA Ruka

Arvokkaiden elinympäristöjen pirstoutumista tapahtuu hyvin vähän. Voimajohto kulkee hankealueen sisällä pääosin talousmetsässä eikä sivua tai kulje linnustollisesti huomionarvoisten tai arvokkaiden alueiden kautta. Hankealueen ulkopuolella voimajohdon suunniteltu linjaus kulkee niin ikään talousmetsissä ja teiden varsia sekä olemassa olevia johtoaukeita noudatellen. Linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita biotooppeja (vanhoja metsiä tai luonnontilaisia soita) jää johtoaukean suunnitellulle linjaukselle vähän. Ainoa edellä mainittu osuus on Suovavaaran eteläpuolinen osuus, jossa suunnitellun linjauksen alle jää muutamia rinnenso-osoituksia. Linnustoon kohdistuva törmäysriski kasvaa jonkin verran sääksen osalta. Suunniteltu voimajohto kulkee tunnetun sääksen pesän länsipuolelta noin 300 m etäisyydeltä. Muuttavaan linnustoon suunnitellulla sähkösiirtolinjalla on vähän vaikutusta, koska Kitkajärvien ylitys tapahtuu olemassa olevan sähkölinjan kohdalta Konkksalmessa. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena korkeintaan kohtalaisiksi

##### VEB Posio

Linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita elinympäristöjä pirstoutuu paikoitellen. Voimajohto kulkee hankealueen sisällä pääosin luonnontilaisen kaltaisessa vanhahkossa metsässä Valivaaran eteläpuolitse ja sivuaa Valivaaran linnustollisesti huomionarvoista aluetta. Hankealueen ulkopuolella voimajohdon suunniteltu linjaus kulkee eri ikäisissä talousmetsissä ja osin luonnontilaisen kaltaisissa vanhahkoissa metsissä. Suunniteltu linjaus ei juuri seuraile teiden varsia eikä lainkaan olemassa olevia johtoaukeita. Linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita biotooppeja (vanhoja tai vanhahkoja luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia metsiä tai luonnontilaisia soita) jää johtoaukean suunnitellulle linjaukselle noin 7 km matkalla Ruokamojärven ja Karkuvaaran välisellä osuudella. Linnustoon kohdistuva törmäysriski kasvaa jonkin verran maakotkan osalta. Suunniteltu voimajohto kulkee tunnetun maakotkan pesän luoteispuolelta lähimmillään noin 1 km etäisyydeltä. Muuttavaan linnustoon suunnitellulla sähkösiirtolinjalla ei arvioida olevan vaikutusta. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi

## Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset pesimälinnustoon	
VE Ruka	VE Posio
Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Vanhaa metsää ja luonnontilaisia suoalueita jää suunnitellun linjauksen alle vähän. Linjaus kulkee läheltä sääksen pesää.	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Vanhaa metsää jää suunnitellun linjauksen alle noin 7 km matkalta. Linjaus kulkee kohtalaisen läheltä maakotkan pesää ja oletetun saalistusalueen kautta.
Vaikutukset muuttolinnustoon	
VE Ruka ja VE Posio	
Ei vaikutuksia	

## 15.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä voimaloiden rakentamista 500 m lähemmäksi linnustollisesti arvokkaimmista alueista (kanahaukan pesä, metson soitimet, linnustollisesti huomionarvoiset alueet C, D ja E). Maa-ainesten otto muualta kuin Valivaaran linnustollisesti huomionarvoiselta alueelta ehkäisisi elinympäristömuutoksista johtuvia haittoja.

Törmäysriskiä voimajohtoihin maakotkan saalistusalueella voidaan vähentää merkittävästi merkkamalla voimajohdot huomiopalloilla. Sääksen törmäysriskiä voidaan vähentää huomiopalloilla ja suunnittelemalla linjaus kauempaa pesästä. Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla linjaus kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seurailleen.

## 15.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on tehty pääosin yhden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoiman kannalta merkittävien lintulajien elinympäristönä.

Petolintujen reviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa ilman satelliittiseurantaa. Maastoseurannat suoritettiin pois sulkemalla hankealueen merkitystä eli seurannat kohdistettiin hankealueelle. Tuloksiin ja tulkintaan jää epävarmuutta sen osalta, mitkä reviirien tarkat ja todelliset rajat ovat. Epävarmuutta on pyritty vähentämään ottamalla huomioon eri petolintulajien potentiaaliset saalistusalueet biotooppeina.

Sähkönsiirtoreittien linnustoa ei kartoitettu erillisillä linnustokartoituksilla. Vaikutukset arvioitiin biotooppien potentiaalisuuden perusteella eli arvioitiin reittien alle jäävät luonnontilaiset vanhan metsän ja soiden osuudet sekä niiden potentiaaliseen lajistoon aiheutuvat vaikutukset.

## 15.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Hankealueella toteutettiin pesimälintuselvitys sekä syys- ja kevätmuutonseuranta, erillinen petolintuseuranta sekä kanalintujen soidinkartoitus.
- Maakotkan ja sääksen reviiritiedot saatiin Metsähallitukselta ja Rengastustoimistolta.
- Selvitysten aikana löydettiin ennalta tuntematon uhanalaisen erityisesti suojellun lajin pesä hankealueelta.
- Petolintuseurantojen tulosten perusteella arvioidaan, että hankealue ei ole merkittävässä määrin petolintujen saalistusalue.
- Metson soidinalueita löydettiin viisi, yksi soidinalue sijoittuu suunnitellulle voimalapaikalle.

## Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon:

- Maakotkan saalistusalueet kaventuvat vähäisessä määrin, uhanalaisen erityisesti suojellun lajin saalistusalue saattaa kaventua vähäisessä määrin, vanhan metsän lintulajien biotooppi vähenee, yksi metson soidinalue jää suunnitellun voimalapaikan alle.
- Sähkönsiirto VE Ruka vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena korkeintaan kohtalaisiksi. Vanhaa metsää ja luonnontilaisia suoalueita jää suunnitellun linjauksen alle vähän. Linjaus kulkee läheltä sääksen pesää.
- Sähkönsiirto VE Posio vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi. Vanhaa metsää jää suunnitellun linjauksen alle noin 7 km matkalta. Linjaus kulkee kohtalaisen läheltä maakotkan pesää ja oletetun saalistusalueen kautta.
- VE 1 linnustovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi (kaventaa jonkin verran hankealueen ulkopuolella pesivien maakotkien saalistusreviiriä, saattaa kaventaa hankealueella pesivän uhanalaisen erityisesti suojellun lajin saalistusreviiriä, pirstoo linnustollisesti huomionarvoisimpia biotooppeja alueilla C, D ja E)
- VE 2 mukaisesti (45 voimalaa) toteutettuna hankkeella on vähemmän linnustovaikutuksia (kanahaukan pesä ja linnustollisesti potentiaalinen biotooppi alueella D jäävät vaikutusten ulkopuolelle, maakotkan saalistusalue kaventuu vähemmän linnustollisesti potentiaaliselle biotoopille alueella C kohdistuu vähemmän häiriövaikutuksia, uhanalaiselle erityisesti suojellulle lajille aiheutuu vähemmän haittavaikutuksia)

## 16 MUU ELÄIMISTÖ

### 16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Eläimistön kartoittamisen avuksi on hankittu tiedot ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien tietojärjestelmästä (tiedot saatu 16.6.2016). Lisäksi lähtöaineistona on käytetty Kuusamon yhteismetsältä saatuja tietoja, Luonnonvarakeskuksen (entinen Metsäntutkimuslaitos) valtion metsien inventoinnin tuloksia (VMI 2013) sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja.

Hankkeen vaikutukset eläimistöön arvioidaan yleisesti tavanomaisten lajien kohdalla. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan ainakin saukko, ilves, susi, ahma ja karhu. Uhanalaisista ja/tai luontodirektiivin liitteen IV lajeista vaikutukset arvioidaan erikseen liito-oravan ja lepakoiden kohdalta sekä viitasamakkoiden osalta.

Riistolajistosta ja metsästyksestä kerättiin tietoa olemassa olevista lähteistä, kenttäselvitysten yhteydessä ja riistaselvityksen ryhmähaastattelutilaisuudessa. Sähkönsiirtoreittien vaikutuksia metsästyseen ja riistaeläimiin on arvioitu erikseen hirvieläinten ja muiden riistolajien kohdalla. Lisäksi metsoon kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu omana kokonaisuutena. Arviointi on tehty maisema- ja lähiympäristötasolla. Hankkeen vaikutuksista metsästyksestä saataviin kokemuksellisiin ja virkistysellisiin arvoihin on arvioitu myös erikseen.

Vaikutukset eläimistöön on arvioitu biologin ja maa- ja metsätaloustieteiden maistereiden asiantuntija-arviona noudatellen Imperian ajatusrakennelmaa ja termistöä.

### 16.2 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

#### 16.2.1 Laaditut selvitykset

##### Liito-orava

Liito-oravaselvitys toteutettiin elinympäristötarkasteluna loppukesällä 2015. Lähtöaineiston perusteella kartoitettiin lajille potentiaaliset elin- ja lisääntymisympäristöt, jotka tarkastettiin kesän 2015 luontoselvityksen maastokäyntien yhteydessä. Elinympäristötarkastelun ja kesän 2015 ja 2016 maastokäyntien tulosten perusteella hankealueelle ei sijoitu lajille erityisen soveltuvia elinympäristöjä. Ympäristöhallinnon Eliölajit –tietojärjestelmän (2015) ja Kuusamon yhteismetsältä saatujen tietojen mukaan hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole tiedossa olevia liito-oravan esiintymispaikkoja. Kuusamo sijoittuu liito-oravan levinneisyyden pohjoisosaan ja lajin kanta on Kuusamon seudulla hyvin harva (Hanski ym. 2006).

Liito-orava on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (92/43/EEC) laji. Liito-orava on luokiteltu valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi (NT = Near Threatened) (Liukko ym. 2015). Luonnonsuojelulain (49.1 §) ja luontodirektiivin mukaan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Liito-oravan levinneisyysalue ulottuu rannikolla Raahan korkeudelle ja idässä Kainuun pohjois-osiin. Maastokäynneillä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä selvitysalueella. Selvitysalueella sijaitsee paikoitellen lajille sopivia elinympäristöjä.

Selvitystä varten hankittiin aiemmat liito-oravan havaintotiedot selvitysalueelta ja sen ympäristöstä ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien rekisteristä (tiedot saatu 16.6.16). Lähtöaineistona on käytetty myös Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja. Puustotiedot pohjautuvat Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin metsävaratietoihin (VMI 2013). Maastoinventoinnit tehtiin 25.-27.5.2016. Selvitysalue kuljettiin läpi jalkaisin ja kuljetut reitit tallennettiin GPS-laitteella.

Ympäristöhallinnon rekisterin havaintotietojen mukaan selvitysalueelta ei ole aiempia havaintoja liito-oravasta. Ennen maastokäyntejä tehtiin ilmakuva- ja puustotulkinta, jolla rajattiin tarkemmin inventoitavia alueita (kuusisekametsät, leppä- ja haapakesittymät). Maastokäynneillä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä.

Liito-oravan havainnointi perustui elinympäristötarkasteluun sekä jätösten havainnointiin ja sopivien pesäkolonien havainnointiin. Liito-oravan asutut ympäristöt ovat maastokäynnin ajankohtana löydettävissä inventoinneissa luotettavasti. Sen sijaan lajin ravinnonhankintaan käytätiltä alueilta ei välttä-

mättä löydetä jälkiä, jos kyseessä on satunnaisesti ravinnonhankintaan tai liikkumiseen käytetty ympäristö. Oleellista on kuitenkin havaita lajin keskeiset elinympäristöt, joita yksilö käyttää pesintään ja ruokailuun. Nämä voidaan selvittää varsin luotettavasti esitetyn menetelmän avulla. Selvitys antaa tiedon selvitysajankohtana olleesta tilanteesta liito-oravan esiintymisen suhteen. Tuloksia ei voida pitää "pysyvinä", koska laji voi levittäytyä myöhemmin sille sopiviin elinympäristöihin. Varttuneet kuusisekametsät ja lehtipuuvallat alueet ovat lajille tyypillisiä elinympäristöjä.

Selvitysalue on pääosin metsätalouskäytössä ja vallitsevina metsätyyppinä esiintyvät mäntyvallat variksenmarja-mustikkatyyppin kuivahkot kankaat ja pohjoisen mustikkatyyppin tuoreet kankaat. Selvitysalueella sijaitsee myös melko paljon liito-oravalle sopimatonta elinympäristöä (hakkuuaukeita, soita, mäntykankaita ja taimikkoa), jotka tällä hetkellä avoimina ympäristöinä estävät tai heikentävät myös lajin mahdollisuutta liikkua alueella tai sen poikki.

Keskeinen liito-oravalle soveltuva alue on selvitysalueen keskiosassa sijaitseva Valivaaran vaara-alue, jossa on varttunut kuusisekametsän alue. Alueella kasvaa melko järeitä kuusia, seassa lehtipuustoa ja joitakin haapoja. Lisäksi lajille soveltuvaa elinympäristöä havaittiin hankealueen pohjoisosassa Kitkalaisenahon alueella, jossa kasvaa järeää kuusivaltaista metsää ja sekapuuna suurikokoisia mäntyjä ja lehtipuustoa. Myös Väliivaaran alueella hankealueen eteläosassa havaittiin lajille soveltuvaa elinympäristöä. Tällä alueella kasvaa myös järeää kuusivaltaista metsää ja sekapuuna suurikokoisia mäntyjä ja lehtipuustoa. Liito-oravasta ei kuitenkaan tehty havaintoja näillä alueilla.

Sähkönsiirtoreiteillä vallitsevat metsätalousmetsät sekä vähäpuustoiset tai avoimet suoalueet. Rukan reittivaihtoehdolla ei esiinny liito-oravalle tyypillisiä ja sitä kautta potentiaalisia pesimisympäristöjä. Posion reitillä esiintyy selvästi enemmän kuusisekametsiä erityisesti Karkuvaaran-Murtotunturin alueella. Näillä alueilla on liito-oravalle potentiaalisia metsäalueita, jotka ovat paikoin laaja-alaisia ja iältään varttuneita, jopa vanhoja kuusisekametsiä. Lajista ei tehty havaintoja sähkönsiirtoreitiltä. Tämä ei kuitenkaan poissulje lajin esiintymistä laajemmilla metsäalueilla etäämpänä sähkönsiirtoreitistä.

#### Viitasammakko

Alueelta ei ole aiempia tiedossa olevia havaintoja viitasammakon esiintymisestä. Peruskartta- ja ilmapilvakuva-aineiston sekä kesän 2015 maastokäynnin perusteella alueella sijaitsee muutamia viitasammakolle soveltuvia elin- tai lisääntymisympäristöjä. Hankealueelle sijoittuvat lajille soveltuvat elin- ja lisääntymisympäristöt kuvataan ja esitetään teemakartalla YVA-selostuksen yhteydessä. Tuulivoimarakentamisen mahdollinen vaikutus viitasammakoiden esiintymiseen on pieni ja ajoittuu ainoastaan tuulipuiston rakentamisvaiheeseen. Mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoi- met viitasammakon kutuajan ja poikasvaiheen alkuaian ulkopuolelle sekä keskittämällä rakennustoi- met lajin potentiaalisten elinympäristöjen ulkopuolelle.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on hyvin paljon ruskosammakon eli tavallisen sammakon (*R. temporaria*) näköinen laji. Viitasammakkoa tavataan Keski- ja Pohjois-Euroopassa (Gasc ym. 1997). Suomessa lajin levinneisyys kattaa lähes koko maan, pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Terhivuo 1981, Terhivuo 1993, Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2016). Levinneisyysalue ei kuitenkaan ole kovin tarkasti tiedossa, sillä lajin tunnistaminen on vaikeaa.

Viitasammakko ei ole Suomessa uhanalainen, eikä erityisen harvinainen laji. Koska viitasammakko on kuitenkin maailmanlaajuisesti taantunut voimakkaasti ja huomattava osa lajin maailmanlaajuisesta kannasta esiintyy Suomessa, laji on Euroopan unionin alueella tiukasti suojeltu, ja se on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joten sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella (Luonnonsuojelulaki 1996). Luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin mukaan alueellinen ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää poikkeuksen em. kiellosta luontodirektiivissä (16 artikla) mainituin perustein. Lupa voidaan myöntää vain, jos kyseessä on yleisen edun kannalta tärkeä hanke eikä muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja lajin kanta säilyy suotuisana.

On tiedettävä lajin esiintymät ja tärkeät elinympäristöt, jotta ne voidaan huomioida ja siten välttää lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laadun heikentäminen. Viitasammakon ja sille sopivien elinympäristöjen esiintymistä hankealueella selvitettiin keväällä 2016. Ilmakuvien ja karttojen perusteella arvioitiin viitasammakon potentiaalisia elinympäristöjä ja käyntikohteita ennen kenttäselvitystä. Ilmakuvat-

kastelun pohjalta rajattiin ne alueet, joihin maastonselvitykset painotettiin. Maastoinventoinnit tehtiin 25.–27.5.2016. Sää oli kaikkina selvitysajankohtina hyvä viitasammakoiden havainnointiin.

Selvitys tehtiin rantaviivaa pitkin tai sen läheisyydessä kävellen ja kuuntelemalla viitasammakon laji-tyypillisiä soidnäitä (koiraiden pulputtava ääntely), pysähtymällä välillä kuuntelemaan sekä etsimällä kutua. Samalla varmistettiin kartta- ja ilmakuva-arviot kutuympäristöjen sopivuudesta. Havainnot perustuvat yhteen käyntikertaan päiväsaikaan ja kahteen käyntikertaan ilta-yöaikaan sekä muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtyihin havaintoihin. Havaitut soidnipaikat merkittiin kartalle.

Parhaana viitasammakon ääntelyaikana on perinteisesti pidetty myöhäistä iltaa ja alkuyötä. Lukuisten havaintojen perusteella yksilöt kuitenkin äännelevät aktiivisesti vuorokauden eri aikoina. Aktiivisten jaksojen pituus vaihtelee, ja säätilan vaihteluiden sekä muiden tekijöiden vaikutus lajin aktiivisuuteen tunnetaan huonosti, mikä vaikeuttaa havainnointia.

Viitasammakko tarvitsee rauhallisen talvehtimispaikan ja puhtaita vesialueita lisääntymiseen sekä turvalliset vaellusreitit lisääntymis- ja talvehtimisvesistöjen välillä. Viitasammakko kutee usein erikokoisten lampien ja järvien suo- ja luhtamaisissa osissa. Laji on paikkauskollinen, ja käyttää samoja talvehtimispaikkoja vuodesta toiseen. Talvehtimisalueille voi kerääntyä yksilöitä parin neliökilometrin suuruiselta alueelta, ja pisimmät todetut vaellusmatkat ovat jopa parin kilometrin mittaisia. Keväisin viitasammakot vaeltavat talvehtimispaikoilta lisääntymisalueille ja syksyllä takaisin. Reitit katkaisevat esteet, kuten tiealueet, lisäävät aikuisten yksilöiden kuolleisuutta merkittävästi. Viitasammakolle hyviä ekologisia käytäviä ovat oijen ja purojen varret sekä laajat yhtenäiset metsäalueet. Myös järvet voivat toimia kulkuyhteytenä.

#### Lepakot

Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitettiin kesällä 2016 maastoinventoinneilla. Inventointien toteuttamisen lähtökohdista käytettiin Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY ry) laatimia kartoitusohjeita. Huomioiden hankealueen maantieteellinen sijainti sekä sen vallitseva biotooppirakenne, lepakoiden esiintymisen todennäköisyys alueella oli lähtökohdista varsin pieni. Hankealueen kautta ei kulje lepakoiden muuttoreittejä eikä siellä sijaitse luolastoja tms. lepakoille keskeisiä maastokohteita, joihin hanke vaikuttaisi heikentävästi. Näistä lähtökohdista lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitettiin biotooppitarkastelun sekä kolmena erillisenä maastokertana toteutettujen inventointien avulla.

Karttatarkastelussa lepakoille potentiaalisimmat elinympäristöt tunnistettiin ennakkoon ja maastohavainnointi keskittyi näille alueille huomioiden suunniteltu tuulivoimarakentaminen.

Maastoinventoinnit toteutettiin 21.–22.7. (klo 22–03), 8.8.–9.8. (klo 22–02) sekä 29.–30.8. (klo 21–01) välisenä aikana. Maastossa tunnistetuilla potentiaalisilla elinalueilla toteutettiin aktiivihavainnointina lepakodetektorin (Batbox Griffin) avulla.

Havainnointia tehtiin ns. autokartoitusmenetelmällä, missä detektori on asetettu auton katolle telineeseen ja hankealueella liikutaan hitaasti (maksiminopeus 25 km tunnissa) vakioitua reittiä pitkin. Kartoitetun reitin pituus oli yhteensä 12 km, joka ajettiin läpi jokaisena kartoituskertana kolmeen kertaan. Tämän lisäksi hankealueen lepakoiden kannalta potentiaalisimmiksi elinympäristöiksi arvioitujen vesistöjen (Patalampi, Kontiojärvi, Syväjärven alue ja Matalajärvi, Nurkamolammit, Kierrosmaalammit, Ollinlampi, Rimminaavanlampi) ranta-alueilla tehtiin aktiivihavainnointia maastotöiden yhteydessä n. 20 minuuttia / kohde /kartoituskerta.

#### 16.2.2 Nykytila

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä eläinlajeista lintuja lukuunottamatta (Ympäristöhallinnon Eliölajit – tietojärjestelmä, 2015 ja 2016). Kenttäselvityksissä selvitettiin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä.

##### Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan levinneisyysalueen pohjoisrajalle. Alueen liito-oravakanta on Hanskin (2006) selvityksen mukaan hyvin harva. Liito-orava suosii elinympäristönään varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on haapaa ja muita lehtipuita kolo- ja ravintopuiksi. Lähtöaineiston ja kesän 2015



maastokäyntien perusteella hankealueelle sijoittuu kolme aluetta, jotka soveltuisivat liito-oravan elinympäristöksi. Kevään 2016 maastokäynneillä ei havaittu merkkejä liito-oravasta.

Sähkösiirtoreiteiltä ei tehty havaintoja lajin esiintymisestä. Potentiaalista ympäristöä esiintyy Posion reittivaihtoehdolla Karkuvaara-Murtotunturi –alueella.

#### Viitasammakko

Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen, ulottuen myös hankealueelle. Lajin esiintymistiheyden vaihtelu on kuitenkin suurehkoa (Terhivuo 1993). Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoi. Hankealueella sijaitsee soveltuvia elin-/lisääntymisympäristöjä. Viitasammakkoa havaittiin kevään 2016 maastokäynneiltä viidestä eri paikasta (Tökkalehdon eteläpuolelta pienten lampien alueelta, Mikälammen pohjoispuoliselta suoalueelta, Rimminaavanlammen lounaispuolelta pienen lammen rannalta, Rimminojan alkupään pohjoispuoliselta suoalueelta ja Tiivissuon länsipuolisen lammen rannalta). Yhteensä viitasammakkoita havaittiin noin parikymmentä yksilöä. Yksilömäärät on arvioitu, koska havainnointi tehtiin kuuntelemalla ääniteleviä yksilöitä. Monissa paikoissa useita yksilöitä oli äänessä samanaikaisesti vaikeakulkuisilla rannoilla, ja yksilömäärien tarkka laskenta oli käytännössä mahdotonta. (Kappaaleen loppua on lyhennetty.)

#### Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, nämä kaikki ovat lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille merkittäviä ruokailualueita. Levinneisyytensä perusteella hankealueella voi esiintyä pohjanlepakkoa ja vesisiippaa.

Pohjanlepakon levinneisyys kattaa koko Suomen ja se on maamme yleisin lepakkolaji. Elinympäristövaatimuksiltaan laji on melko joustava. Saalistusympäristönään se käyttää puoliavoimia ympäristöjä, kuten metsässä uudistushakkuualojen tai muiden avoimien alueiden reunamia ja rakennetussa ympäristössä puistojen ja puukujanteiden lähiympäristöjä.

Vesisiippa on pohjanlepakon tapaan yleisimpiä lepakkolajejamme ja sen levinneisyys ulottuu Etelä-Suomesta noin napapiirin korkeudelle. Vesisiipat esiintyvät pääasiassa vesistöjen äärellä, joissa ne saalistavat hyönteisiä veden tuntumasta. Alkukesästä lajia voidaan tavata myös metsäisestä ympäristöstä. Molemmat lajit ovat Suomessa elinvoimaisia eikä niillä ole tiedossa olevia erityisiä uhkatekijöitä.

Kesällä 2016 toteutetussa lepakkoselvityksessä ei hankealueelta havaittu lepakoita. Havainnoinnissa kiinnitettiin erityishuomiota pohjanlepakon sekä siipalajien mahdollisen esiintymisen toteamiseen lajeille potentiaalisimmilta elinympäristöiltä. Maastohavainnointi toteutettiin lisäksi jokaisena kolmena inventointikertana optimaalisissa olosuhteissa eli tyynellä, sateettomalla ja lämpimällä säällä. Tästä huolimatta lepakoita ei hankealueella havaittu. On kuitenkin mahdollista, että hankealueella voi esiintyä yksittäisiä paikallisia pohjanlepakoita. Alueella ei kuitenkaan sijaitse lepakkokolonioiden kannalta keskeisiä levähdys- tai lisääntymispaikkoja. Hankealue ei myöskään sijoitu lepakkojen muuttoliikkeen kannalta huomattavalle alueelle, koska hankealueella mahdollisesti esiintyvät yksittäiset pohjanlepakot eivät muuta laajamittaisesti.

#### Raakku

Vuosina 2009–2011 käynnissä olleessa purojenkunnostus- ja inventointi Koillismaalla –hankkeessa inventoitiin Pudasjärvellä, Taivalkoskella ja Kuusamossa yhteensä 226 puroa. Maaningan tuulivoimahankealueen hankealueen vesistöistä ainoastaan Syväjärvestä alkunsa saava Laurinjoki kuului kyseisiin inventointikohteisiin. Tuulivoimahankealuetta lähin Laurinjoessa inventoitu osuus sijaitsee Pikku Ratijärven luusuassa, jonne on hankealueelta matkaa noin 2 km. Tällä osuudella Laurinjokea on luonnehdittu leveäksi ja mutapohjaiseksi (Jyrävänköske 2010). Tietoa raakun esiintymisestä myöskään Laurinjoesta ei ole.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tehty erillisiä raakkuinventointeja. Lajin nykytilaa ja lajiin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia tarkastellaan näin ollen olemassa olevan tietoon pohjautuen. Olemassa olevien tietojen mukaan raakku ei esiinny hankealueella.

### 16.3 Riistalajisto ja metsästys

Hankealue sijoittuu Kuusamon riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle ja rajautuu länsipuolelta Posion riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Kuusamon riistanhoitoyhdistys kuuluu Oulun riistakeskuksen toimialueelle. Alueen metsästysoikeudet kuuluvat Kuusamon yhteismetsälle. Hankealueen itäosaan sijoittuu Kuusamon yhteismetsän omistama pinta-alaltaan noin 100 ha suuruinen alue, jonka metsästysoikeudet on vuokrattu Ala-Kitkan metsästysseuralle. Yhteismetsän osakaskunta myy pienriistan metsästysoikeuksia osakkailleen sekä muille metsästäjille. Hirvenmetsästysoikeudet myydään tarjousten perusteella.

Lähtöaineiston ja kesän 2015 ja 2016 maastokäyntien perusteella arvioituna hankealueen muu eläimistö koostuu tavanomaisista metsälajeista. Alueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa, pyytä, riekkoa ja metsähanhia sekä sorsalintuja. Lisäksi alue sijoittuu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Pienpedoista alueella todennäköisesti esiintyy ainakin kettua, minkkiä ja näätä.

#### 16.3.1 Laaditut selvitykset

Tietoa alueen riistaeläinkannoista ja merkityksestä metsästysmaina kerättiin Kuusamon yhteismetsältä ja alueen läheisyydessä toimivilta metsästyseuroilta. Konsultin ja metsästyseurojen edustajien välillä järjestettiin tapaaminen 24.8.2016. Selvitykseen kutsuttiin edustajia, Kuusamon yhteismetsältä, hankealueen lähialueita metsästykseseen käyttävistä metsästyseuroista, sekä Kuusamon että Posion Riistanhoitoyhdistyksistä. Mourujärven ja Piiloperän metsästyseuroista tapaamiseen osallistui kummastakin seurasta kaksi edustajaa ja Maaninkavaaran metsästyseurasta yksi edustaja. Oulun riistakeskuksen alueen riistatiedot saatiin luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen tilastopalveluista. Lisäksi alueella esiintyvistä riistalinnuista saatiin tietoa vuoden 2016 pesimälinnustoselvityksestä ja metson soidinpaikkakartoituksesta. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota riistaeläinten esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

#### 16.3.2 Alueen riistakannat

Kuusamon yhteismetsältä saadut tiedot

Kuusamon yhteismetsältä saatujen tietojen mukaan alueen riistakannat ovat tavanomaiset verrattuna yhteismetsän muihin alueisiin. Metsäkanalinnuista alueella esiintyy teertä, metsoa, riekkoa ja pyytä. Muista riistalinnuista alueelle sijoittuvilla lammilta ja soilta voidaan tavata satunnaisesti metsähanhia ja sorsalintuja. Jäniseläimistä alueella esiintyy metsäjänistä. Suurpedoista hankealue sijoittuu karhun, suden, ahman ja ilveksen levinneisyysalueille. Pienpedoista alueella todennäköisesti esiintyy ainakin kettua, minkkiä ja näätä. Yhteismetsän saalistilastojen mukaan alueelta kaadettiin vuonna 2015 seitsemän hirveä ja vuosina 2014 ja 2013 kumpaisenakin vuotena kuusi hirveä.

Maastokäyntien yhteydessä tehdyt havainnot.

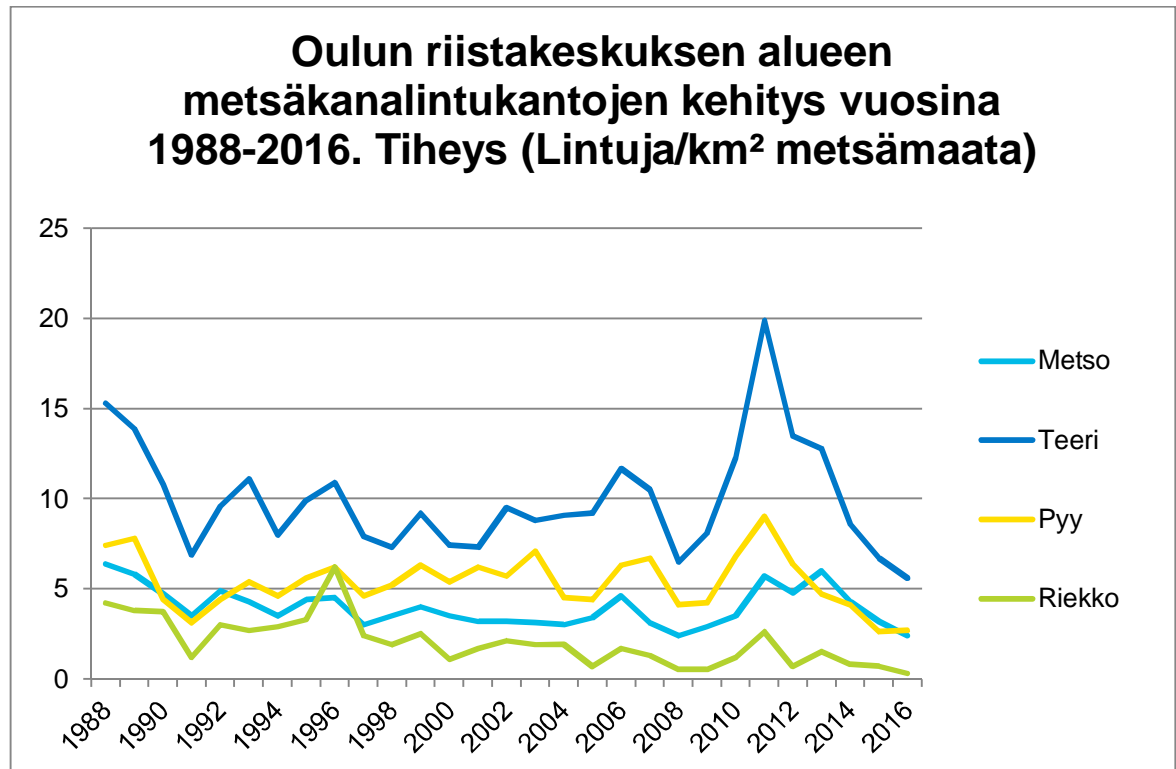
Maastokäyntien yhteydessä hankealueella havaittiin merkkejä hirven esiintymisestä. Riistalinnuista tehtiin havainnot metsosta, teerestä ja riekosta. Lisäksi havaittiin merkkejä metsäjäniksen esiintymisestä. Metsästettävistä sorsalinnuista tehtiin havainnoja sinisorsasta, telkstä ja tavista. Suurpedoista ei maastotöiden yhteydessä tehty havainnoja.

Lintujen pesimä- ja soidinpaikkaselvitysten mukaan alueelle sijoittuu viisi metson soidinkeskusta ja useita teeren soitimia. Tärkeimmät teeren soidinalueet sijoittuvat hankealueen pohjoisosiin sijoittuvien järvien läheisyyteen sijoittuville suoalueille. Hankkeella arvioidaan olevan vaikutusta yhteen metson soitimeen. Havainnot metsästettävistä sorsalinnuista tehtiin Matalajärven alueelta. Riistalintujen esiintymistä ja hankkeen vaikutusta lajeihin on käsitelty tarkemmin linnustoa käsittelevässä luvussa 15.

Riistakolmiot, metsäkanalinnut

Riistakolmiot ovat riistakantojen seuranta varten perustettuja laskentareittejä. Riistakolmio on tasasivuinen kolmio, jonka sivun pituus on neljä kilometriä ja laskentalinjan kokonaispituus 12 km. Kolmiot säilyvät samoina vuodesta toiseen, laskentalinjoilla tapahtuvista muutoksista huolimatta. Kesälaskennassa keskitytään kanalintuihin ja talvella lasketaan riistanisäkkäiden jäljet.

Oulun riistakeskuksen alueella metsäkanalintukannat ovat olleet laskussa vuoden 2011 huippuvuosis- ta (Luke/RKTL 2016). Kantojen jaksottainen vaihtelu on riistakolmiolaskentatulosten perusteella osoit- tautunut metsäkanalinnuille tyypilliseksi. 2010-luvulla metsäkanalintukannat ovat huomattavasti hei- kentyneet (Luke/RKTL 2016) (Kuva 49).



Kuva 49. Metsäkanalintukantojen kehitys Oulun riistakeskuksen alueella vuosina 1988–2016

#### Hirvikanta

Talvilaskentatulosten jälki-indeksin mukaan Oulun riistakeskuksen alueen hirvikannat ovat olleet hie- noisessa laskussa vuosituhaten vaihteen huippulukemista. Viime vuosina jälki-indeksi on vakiintunut noin neljään (Luke/RKTL 2016). Jälki-indeksi on laskentalinjan ylittävien jälkien lukumäärä kymmentä kolmiolijan kilometriä ja vuorokautta kohti. Kuusamon riistahoitoyhdistyksen vuoden 2015 metsäs- tyksen jälkeinen jäävä kanta oli 1338 yksilöä (Suomen Riistakeskus, riistaweb. 2016). Kuusamon yh- teismetsältä saatujen tietojen mukaan alueen hirvikanta on tavanomainen verrattuna yhteismetsän muihin metsästysalueisiin.

#### Riistaselvityksen tapaaminen.

Paikallisten metsästäjien ja konsultin välisen tapaamisen perusteella hankealueen lähiseudut ovat hankealueen länsipuolella ja Posion kunnan alueella toimiville metsästykselle keskeinen ja tärkeä metsästysalue. Alue on seuroille varsinkin tärkeä hirven metsästysalue. Hankealuetta pidetään myös seudullisesti tärkeänä hirvien talvilaidunalueena. Hirvet siirtyvät alueelle loka-marraskuussa ensilumen sadattua maahan. Hirvien tärkeimmiksi kesälaitumiksi arvioitiin idässä ja lännessä jokien ja järvien ranta-alueita. Osan hirvistä arvioidaan jäävän hankealueelle myös kesäisin.

Riistaselvityksen perusteella hirvien pääasialliset kulkureitit suuntautuvat hankealueelta koilliseen kohti Kätkytvaaraa sekä etelämpänä Nuunavaarojen yli sekä lännessä Posion suuntaan sekä hankealu- een poikki länsi – itäsuuntaisesti.

Metsäkanalintujen kantojen heikentyminen on näkynyt viime vuosina myös käytännön metsästykses- sä ja saalismäärien vähenemisessä. Pienpedoista alueella ja sen läheisyydessä esiintyy runsaasti kettua ja supikoiraa. Alueiden jäniskannat koetaan myös vahvoiksi.

## Suurpedot

Hankealue kuuluu kaikkien neljän (karhu, susi, ahma, ilves) Suomessa esiintyvän suurpedon levinneisyysalueille. Luonnonvarakeskuksen riistahavaintopalvelun (riistahavainnot.fi) mukaan ei 9.9.2016 hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ole viimeisen kahden kuukauden aikana tehtyjä suurpetohavaintoja. Riistaselvityksen tapaamisen mukaan karhuja alueella tavataan säännöllisesti (esim. havaittu Nuunavaarassa sekä alueen koillisosassa). Karhujen arvioidaan liikkuvan alueelle koillisesta Kätkytvaarasta hirvien ja porojen perässä. Tänä vuonna oli havaittu, etteivät porot menneet pohjoisessa valtatie 5 yli kohti Kätkytvaaraa, syynä ilmeisesti karhun oleskelu alueella. Suden ja ahman esiintymisestä ei paikallisilla metsästäjillä ollut tarkkaa tietoa. Nuunavaarassa on kuitenkin tehty kuulohavaintoja sudesta viime vuosina. Ilveksiä esiintyy Riisitunturin ja Kätkytvaaran alueilla.

Luonnonvarakeskus ylläpitää ja käyttää suurpetojen sähköistä kirjausjärjestelmää (Tassu) osana kanta-arvioiden tausta-aineistoa selvittäessään suurpetojen lukumäärää alueellista levittäytymistä Suomessa. Hankealueelta ja 10 km etäisyydellä siitä on vuosilta 2010–2016 kirjattuna neljä ilveshavaintoa, yhdeksän karhuhavaintoa ja yksi susihavainto (Luke 2016). Havaintopaikat ja luonnonvarakeskuksen lausunto on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 3.

## Saukko

Saukko on rauhoitettu riistaeläin. Lajin kanta on viime vuosina runsastunut ja vuoden 2016 (Liukko ym. 2016) uhanalaisuusarvioinnissa se on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC).

Saukon esiintyminen on riippuvainen vesistöistä. Koiraat elävät pääosin yksikseen, naaras liikkuu poikastensa kanssa kunnes nämä itsenäistyvät yli vuoden ikäisinä. Koiraan elinalueet voivat käsittää 10–30 km vesireittejä. Naaras ja perheryhmä liikkuvat enintään halkaisijaltaan 10 km laajalla alueella. Vesistöistä toiseen siirtyessään saukot saattavat ylittää pitkiäkin metsätaipaleita.

Hankealueelta ei ole tiedossa olevia havaintoja saukon esiintymisestä. Lajin levinneisyyden ja elinympäristötarkastelun perusteella lajin esiintymistä hankealueella ei voida pois sulkea.

## Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittien riistaeläinkannat lienevät samankaltaiset hankealueen kanssa.

## 16.4 Vaikutukset eläimistöön

### 16.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

#### Tuulivoiman vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen johdosta. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä johtuen. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisien metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu lajin kannalta oleellisiin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset kuin linnustovaikutukset. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin lepakoille erityisesti alueilla, jotka sijaitsevat lepakkojen muuttoreittien varrella tai joilla on luolastoja tms. lepakkokolonioiden suosimia joukkotalvehtimispaikkoja. Tuulivoimahankeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Tuulivoimahankkeesta raakun mahdollisiin esiintymiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät tieinfran rakentamisesta/kunnostamisesta syntyviin väliaikaisiin vesistövaikutuksiin, jotka ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen.

#### Sähkösiirron vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon

Metsäalueilla maasto muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi. Tämä voi vaikuttaa maa-eläinten kulkureitteihin, mutta varsinaista leviämistä voimajohtoaukeista ei synny. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvältaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Liito-oravan osalta vaikutukset ovat tuulivoimahankkeen vaikutusten kaltaiset. 110 kV voimajohdon vaatima johtoaukea ei estä lajin liikkumista, mikäli puusto johtoaukean molemmin puolin on riittävän kookasta (pituus noin 20 metriä). Johtoreittien selvitysalueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta.

Voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin tuulivoimalahankkeen vaikutukset. Rakentamisen aikana rakentamispaikan läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkemisesta johtuvaa työnaikaista samentumista. Molemmissa sähkösiirtovaihtoehdoissa voimajohtoreitti ylittää useita pienvesiä ilmajohtona, jolloin vesirakentaminen ei ole tarpeen. Pisin vesistöylyitys on Rukan reitillä Konkisalmessa, nykyisen voimajohdon rinnalla.

#### Vaikutusten tunnistaminen riistalajistoon

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön ja lintuihin. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulipuiston rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkösiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksista elinympäristössä (Taulukko 43).

Alueella mahdollisesti esiintyviin saukkoihin voi kohdistua vaikutuksia hankkeen vesistövaikutusten kautta. Saukkoon voi kohdistua vaikutuksia lähinnä sen ravintolähteisiin (kalat, sammakkoeläimet) kohdistuvien muutosten kautta.

Taulukko 43. Tuulivoiman keskeiset riistanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulipuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulipuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulipuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

## 16.4.2 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Hankkeen vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen eläinlajistoon

Hankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet

ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa, pajua, kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut. Hankkeella ei arvioida olevan missään hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi.

#### Liito-orava

Keväällä 2016 toteutetussa liito-oravaselvityksessä ei hankealueelta havaittu liito-oravia. Hankealueella sijaitsee muutamia liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, mutta lajille soveltuvat elinympäristöt ovat pinta-alaltaan melko pieniä. Yleisesti ottaen alueen metsät soveltuvat kuitenkin pääasiassa heikosti liito-oravan elinympäristöksi. Vaikutuksia liito-oraville ei arvioida aiheutuvan.

#### Viitasammakko

Rakentamistoimet eivät kohdistu viitasammakon keskeisille elinalueille eikä tuulivoimaloiden ja uusien teiden rakentamisella ole suoria haitallisia vaikutuksia viitasammakon elinympäristöihin. Viitasammakoiden elinympäristöjen lähietäisyydelle ei sijoiteta voimaloita eikä uusia tieyhteyksiä, eikä siten kohdistu haitallisia vaikutuksia viitasammakon kutulammikoiden laatuun elinympäristönä. Kappaletta on lyhennetty.

Minkään tuulivoimalan rakentaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Mikälammen pohjoispuoliselle viitasammakoiden esiintymisalueelle, sillä lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat sen verran kaukana (kivennäismaalla). Vaihtoehdon VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala (K17) rakennetaan noin 600 metrin päähän pohjoiseen ja seuraavaksi lähin tuulivoimala (K33) rakennetaan noin 900 metrin päähän alueen koillispuolelle.

Minkään tuulivoimalan rakentaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Tokkalehdon eteläpuolisen pienten lampien alueen viitasammakoiden esiintymisalueelle, sillä lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat sen verran kaukana (kivennäismaalla). Vaihtoehdon VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala (K48) rakennetaan noin 300 metrin päähän lounaaseen. Seuraavaksi lähin tuulivoimala (K36) rakennetaan noin kilometrin päähän alueen luoteispuolelle. Maa-ainesten ottopaikka sijoittuu viitasammakoiden elinympäristön pohjoispuoliselle alueelle noin 150 metrin päähän. Maa-ainesten ottopaikka sijoittuu lampialueiden lähietäisyydelle ja lammen valuma-alue supistuu maa-ainesten ottopaikan rakentamisen myötä jonkin verran. Tällä ei arvioida olevan viitasammakolle kuitenkaan oleellista merkitystä, koska lammet avovesiympäristöinä säilyvät eikä vedenlaadun arvioida oleellisesti muuttuvan. Sellaisessa maa-ainesten oton yhteydessä tapahtuvassa onnettomuus- tai poikkeustilanteessa, jossa veteen pääsee suuria määriä kemikaaleja tai öljyä, Tokkalehdon viitasammakolle voi aiheutua haittaa. Normaalitilanteessa ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia viitasammakkoon.

Minkään tuulivoimalan rakentaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Rimminaavanlammen lounaispuolelta pienen lammen viitasammakoiden esiintymisalueelle, sillä lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat sen verran kaukana (kivennäismaalla). Vaihtoehdon VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala (K17) rakennetaan noin 300 metrin päähän lounaaseen ja voimala sijaitsee nykyisen hankealueen poikki kulkevan päätien länsipuolella, joten senkään takia voimalan rakentamisesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia viitasammakoiden elinympäristöön. Seuraavaksi lähin tuulivoimala (K8) rakennetaan noin 400 metrin päähän alueen koillispuolelle.

Minkään tuulivoimalan rakentaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Rimminojan alkupään pohjoispuolisen suoalueen viitasammakoiden esiintymisalueelle, sillä lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat sen verran kaukana (kivennäismaalla). Vaihtoehdon VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala (K23) rakennetaan noin 250 metrin päähän pohjoiseen. Seuraavaksi lähin tuulivoimala (K60) rakennetaan noin 300 metrin päähän alueen eteläpuolelle.

Minkään tuulivoimalan rakentaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Tiivissuon länsipuolisen lammen viitasammakoiden esiintymisalueelle, sillä lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat sen verran kaukana (kivennäismaalla). Vaihtoehdon VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala (K15) rakennetaan noin 250 metrin päähän lounaaseen ja voimala sijaitsee nykyisen hankealueen poikki kulkevan päätien länsipuolella, joten senkään takia voimalan rakentamisesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia viitasammakoiden elinympä-

ristöön. Seuraavaksi lähin tuulivoimala (K29) rakennetaan noin 300 metrin päähän alueen pohjoispuolelle.

#### Lepakot

Kesällä 2016 toteutetussa lepakkoselvityksessä ei hankealueelta havaittu lepakoita. On kuitenkin mahdollista, että hankealueella voi esiintyä yksittäisiä paikallisia pohjanlepakoita. Alueella ei kuitenkaan sijaitse lepakkokolonioiden kannalta keskeisiä levähdys- tai lisääntymispaikkoja. Hankealue ei myöskään sijoitu lepakkojen muuttoliikედinnän kannalta huomattavalle alueelle. Vaikutuksia lepakoille ei arvioida aiheutuvan.

#### Raakku

Olemassa olevan tiedon mukaan raakkuja ei esiinny niissä hankealueen puroissa, joihin liittyen rakentamisvaiheessa vastaavia toimenpiteitä tulisi kohdistamaan. Kiinnittämällä huomiota kyseisten toimenpiteiden toteuttamistapaan voidaan aiheutuvia vesistövaikutuksia entisestään pienentää. Kyseisten vesistövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Raakkuun ei arvioida kohdistuvan hankkeesta heikentäviä vaikutuksia.

#### Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen

##### Rakentamisen aikaiset vaikutukset riistaeläinkantoihin

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset riistaeläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista. Rakentamisesta aiheutuva häiriö voi häiritä metsäkanalintujen pesintää, mikäli rakennustoimet sijoittuvat pesäpaikan ja/tai varhaisen poikueympäristön välittömään läheisyyteen. Rakentamisesta aiheutuvasta häiriöstä voi myös olla haitallista vaikutusta metson tai teeren soidinkäyttäytymiseen, mikäli toimet sijoittuvat soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen.

Metson soidinpaikkaselvityksen perusteella hankealueelle sijoittuu viisi metson soidinpaikkaa. Yhden soidinpaikan läheisyyteen on suunniteltu rakennustoimia. Mikäli lähiympäristössä tapahtuvat rakennustoimet ajoittuvat metson soidinaikaan kevättalvelle, maaliskuu-toukokuuhun, voi niistä aiheutua haitallisia vaikutuksia soitimeen. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia lieventää se, että metson soidin tapahtuu joko iltamyöhällä tai aamuyöllä, jolloin rakennustoimia ei todennäköisesti ole käynnissä. Metson ja teeren soidinpaikkojen tarkempi kuvaus ja hankkeen vaikutusten arviointi on esitetty selostuksen linnusto-osuudessa luvussa 15.

Tuulivoimahankeeseen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa hankealueelta, vaikutuksen arvioidaan olevan lyhytkestoista ja ulottuvan melko pienelle alueelle. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle (Berger 2007) ja niiden arvioidaan välttävän hankealuetta rakennustöiden aikana. Varsinkin karhu ja susi tunnetusti välttelevät ihmisen säännöllisesti käytäviä alueita (George & Croocs 2006). Pienpetoihin vaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi. Varsinkin kettu ja supikoira ovat sopeutuneet elämään ihmisasutuksen läheisyydessä sekä muissa ihmisen muuttamissa elinympäristöissä.

##### Toiminnan aikaiset vaikutukset riistaeläinkantoihin

Vaikutukset ilmenevät toiminnasta johtuvista häiriötekijöistä ja rakentamisesta aiheutuvasta elinympäristöjen muuttumisesta. Häiriöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, sekä lentoestevalon välkkymisestä. Lisäksi alueen ihmistoiminta voi lisääntyä parantuneen tieverkoston myötä. Elinympäristön muuttumien on suurinta voimaloiden rakennuspakoilta ja huoltoteiden kohdilta. Huoltotiet ja sähkönsiirron vaatimat maastokäytävät voivat pirstoa elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko hankealueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on pyritty hyödyntämään olemassa olevia metsäteitä ja –uria, tämä vähentää niiden elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta ja vaatimia uusia maastokäytäviä. Varsinkin hirvieläinten ja suurpetojen kohdalla elinympäristössä tapahtuvien muutosten vaikutukset ovat vähäiset, koska muutos kohdistuu vain pieneen osaan niiden elinpiiriä (Arnett



ym. 2007). Huomioon ottaen rakentamisalueiden pinta-alan ja alueen laajan metsätalouskäytön ja sen aiheuttamat muutokset, hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset alueen elinympäristöjen pirstoutumiseen ja muutokseen arvioidaan vähäisiksi.

Hellidin ym. 2012 ja Menzelin ja Pohlmeysin 1999 mukaan riistaeläinten ei ole havaittu karttavan toiminnassa olevia tuulipuistoja. Tuulivoimalan käytön aikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välisiä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voi lisätä tuulipuistoalueella esiintyvien eläinten stressiä, joka voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa myös metsäkanalintujen elinympäristöjä. Elinympäristön pirstoutumisella voi olla metsästyksen ja metsätalouden aiheuttamien muutosten kanssa suuri vaikutus paikallisiin metsäkanalintuihin. Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa oleellista on tunnistaa muutokset lajien soidin- ja pesäpaikkoihin sekä poikueympäristöihin kohdistuvat vaikutukset. Molemmissa hankevaihtoehdossa haitalliset vaikutukset metsäkanalintuihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kaiken kaikkiaan toiminnan aikainen häiriö riistalajistolle arvioidaan vähäiseksi. Elinympäristön muutokset kohdistuvat metsätalousvaltaiselle alueelle ja niiden pinta-ala on kokonaisuudessaan vähäinen. Häiriöstä johtuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Rakentamisen aikana ja toiminnan alkuaikana alueen suurriistakannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriön lisääntymisen johdosta. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulipuiston toiminnasta aiheutuviin muutoksiin elinympäristössä.

#### Saukko

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia pintavesiin, vesiluontoon ja kalastoon voimalaitosten ja teiden rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi. Näin ollen mahdolliset vaikutukset saukkaan arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi.

#### Hirvi

Todennäköisesti hirvien oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee vähenemään tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan ensimmäisten vuosien aikana. Grandinin 1997 mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin teialueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset lisäävät alueella niille soveltuvia ruokailualueita ja uuden tiestön ja sähkönsiirron uuden maastokäytävän tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat niiden liikkumista alueella.

Riistatapaamisessa hankealueen läheisyydessä metsästävien metsästäjien arvio oli, että hankealueen ja sen lähialueiden arvo metsästysmaina tulee heikkenemään. Hirven metsästyksen kannalta huoleksi nousi hirvien häviäminen alueelta ja erämaisuuden häviämisen seurauksena aiheutuvat mahdolliset muutokset metsästyksen luonteesta ja metsästysmatkailun järjestämisessä. Haastateltujen metsästäjien huolena on, että hirvien palaaminen alueelle voi kestää vuosia, jos palaavat lainkaan. Epäilyksi nousi se, että jääkö voimalapaikkojen vaikutuspiiriin ulkopuolelle alueelle riittävästi hirvien suosimaa ympäristöä.

#### Suurpedot

Tuulivoimahankkeen rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen erämaisuuden häviämisen seurauksena. Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulipuiston rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa hankealueelta, vaikutuksen arvioidaan olevan lyhytkestoista ja ulottuvan melko pienelle alueelle. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle (Berger 2007) ja niiden arvioidaan välttävän hankealuetta rakennustöiden aikana. Varsinkin karhu ja susi tunnetusti välttelevät ihmisen säännöllisesti käytäviä alueita (George & Croocs 2006). Rakentamisen seurauksena muuttuvat elinympäristöt ovat pääasiassa tavanomaista metsämaata ja rakennettavien kohteiden pinta-ala on suurpetojen elinpiireihin verrattuna hyvin pieni. Näin ollen suurpetojen kohdalla elinympäristössä tapahtuvien muutosten vaikutukset ovat vähäiset, koska muutos kohdistuu vain pieneen osaan niiden elinpiiriä (Arnett ym. 2007). Huomioon ottaen rakentamisalueiden pinta-alan ja alueen laajan metsä-

talouskäytön ja sen aiheuttamat muutokset, hankkeen vaikutukset suupetojen esiintymiseen arvioidaan vähäisiksi.

#### Muu metsästys

Vaikutukset muuhun metsästykseseen ilmenee mahdollisesti heikentyneinä riistaeläinkantoina ja elinympäristön muutoksesta johtuneista muutoksista lajien esiintymisen runsaussuhteissa. Muutokset elinympäristössä voivat suosia pienpetoja mahdollisesti lisääntyneiden pienjyrsijäkantojen seurauksena. Muutosten johdosta alueelle muodostuu uusia jäniseläimille soveltuvia ruokailuympäristöjä, joka voi lisätä jänisten määrää alueella.

Tuulipuiston rakentamisen seurauksena alueen luonne muuttuu erämaisesta alueesta rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi. Eläinlajien esiintymisissä tapahtuvien muutosten lisäksi yleisilmeen muuttuminen vaikuttaa metsästyskokemukseen. Hankkeen toteutuessa erämaisen metsästyskokemuksen saavuttaminen ei ole enää alueella ja sen lähiympäristössä mahdollista.

#### Vaikutusten kokonaismerkittävyys

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästyksiä alueella. Hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen vaikutuksilla metsästykseseen ja riistalajistoon ei ole eroavaisuuksia. Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutus metsästykseseen ja riistalajistoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

#### Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahanke vaihtoehdoissa

Vaikutukset eläimistöön
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena. Vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Kokonaisuudessaan haitalliset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi hankealueella.

#### 16.4.3 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset eläimistöön

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ovat samankaltaisia voimalapaikkojen rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa. Kummallakaan sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia lajien esiintymiseen tai elinympäristöihin, että niiden esiintyminen vaarantuisi. Sähkönsiirtojohtojen rakentamisen aiheuttamat pintavesivaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, vähäisiksi ja paikallisiksi. Toimintavaiheessa vesistövaikutuksia ei aiheudu. Toiminnan loputtua pylväsrakenteiden purkamisen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

#### Liito-orava

Kesällä 2016 toteutetussa liito-oravaselvityksessä ei sähkönsiirtoreiteiltä havaittu liito-oravia. Posion reittivaihtoehdolla sijaitsee muutamia liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, mutta lajista ei tehty kuitenkaan havaintoja. Voimajohto vaatii noin 36 metriä leveän johtoaukean, joka ei rajoita liito-oravan liikkumista kapeudesta johtuen. Posion reitillä lajille potentiaalisimmat ympäristöt sijaitsevat Karkuvaaran länsirinteillä, jossa kuusikkoja esiintyy yleisesti. Voimajohtojen ei arvioida rajoittavan laji liikkumista tai pirstaloivan lajille soveltuvia elinympäristöjä liian pienialaisiksi.

#### Sähkönsiirronvaihtoehtojen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseseen

Riistaeläimiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät rakentamisen ja toiminnan aiheutuvista elinympäristön muutoksina. Metsäalueilla maasto muuttuu uusien sähkönsiirtoreiteihin liittyvien maastokäytävien osalta puuttomaksi. Tämä voi helpottaa ja ohjata riistanisäkkäiden liikkumista. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Tästä hyötyvät puita ravinnokseen käyttävät hirvieläimet ja jänikset. Johtoaukeilla voidaan harrastaa metsästyksiä. Johtoaukeat ovat varsinkin hirvenmetsästykseseen hyvin soveltuvia avoimia ympäristöjä. Riistalintujen osalta vaikutusten oletetaan kohdistuvan lähinnä metsäkanalintuihin. Johtoaukeat pirstovat yhtenäisiä metsäalueita. Pirstoutuminen voi heikentää metson ja teeren elin- ja soidinympäristöjen laatua. Riistalintu voivat myös törmätä voimajohtoihin.

## Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset eläimistöön
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena. Hankkeen yhdelläkään vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Kokonaisuudessaan haitalliset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi sähkönsiirtoreiteillä.

## 16.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöön aiheutuvien muutosten kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustosiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eläinten kannalta tärkeät elinympäristöt myös voimaloiden jatkosuunnittelussa.

Viitasammakkoon ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, joiden suhteen olisi tarpeen määritellä lieventämiskeinoja. Eläimiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan estää ja lieventää voimapaikkojen ja huoltoteiden sijoittelulla. Rakennustoimet tulisi sijoittaa eläimistön kannalta oleellisten elinympäristöjen ulkopuolelle.

Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle. Metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla alueelle esteetön kulku myös rakennusaikana. Mikäli alueen muu ihmistoiminta lisääntyy siinä määrin, että siitä koituu metsästykselle haittaa tai metsästyksestä vaaraa muille alueen käyttäjille, voidaan huoltoteitä harkinnanvaraisesti puomittaa ja luovuttaa avaimet metsästäjien käyttöön. Lisäksi metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää keskeyttämällä rakennustoimet hankealueella viikonlopuiksi, jolloin arvioidaan alueen metsästyskäytön olevan vilkkaimmillaan.

## 16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviot eläinten esiintymisestä on tehty lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Näiden tekijöiden ei kuitenkaan katsota olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Vaikutusten arviointiin liittyy tyypillisiä epävarmuustekijöitä. Arviot on laadittu olemassa olevan tiedon perusteella. Tilastotiedot alueen riistakannoista ovat suuntaa-antavia. Riistatapaamisen yhteydessä haastateltu paikallisten metsästäjien otos on pieni ja haastateltujen metsästäjien metsästysalueet eivät ulotu hankealueen sisälle. Näin ollen riistatapaamisen ja lähtöaineiston perusteella muodostettua kuvaa alueen metsästyskäytöstä voidaan pitää ainakin jollain tasolla viitteellisenä. Riistalajistoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu aiheesta aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella.

Kokemukselliset muutokset alueen metsästyskäytössä ovat metsästäjien subjektiivisia arvioita, joiden merkittävyyttä on hyvin vaikea arvioida.

## 16.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Arviointi keskitettiin uhanalaisiin ja EU:n luontodirektiivin liitteissä II tai IV mainittuihin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia.
- Vaikutukset tavanomaisiin lajeihin arvioitiin yleisellä tasolla.
- Vaikutusten arvioinnin laativat Sito Oy:n biologi ja maa- ja metsätaloustietelijät
- Lähtötietoina käytetään hankealueen metsästysosoikeuksien haltijoilta ja Kuusamon riistanhoitoyhdistykseltä kerättyjä tietoja
- Luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin ja lepakot, viitasammakot ja liito-oravat inventoitiin erikseen. Riistaselvitys toteutettiin metsästysseurojen edustajien ryhmähaastatteluna.
- Eläimistö koostuu tavanomaisista metsälajeista.
- Viitasammakkoa havaittiin viidellä eri paikalla. Hankevaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia viitasammakon esiintymiin, koska lajin keskeisiin esiintymispaikkoihin ei kohdistu suoria muutoksia eikä hankkeen mikään vaihe aiheuta vedenlaadullisia muutoksia esiintymispaikkoihin. Lajille voi syntyä uusympäristöjä, mikäli hankealueelle muodostuu rakentamisen yhteydessä pienialaisia vesikuoppia tai lammikoita.
- Alueelta ei havaittu merkkejä lepakoiden tai liito-oravien esiintymisestä.
- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena. Hankkeen yhdelläkään vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.
- Vaikutukset ulottuvat hankealueelle ja sähkönsiirtolinjojen välittömään läheisyyteen

### Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muuhun eläimistöön:

- Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella. Hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen vaikutuksilla metsästykseseen ja riistalajistoon ei ole eroavaisuuksia. Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutus metsästykseseen ja riistalajistoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.
- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristön muutoksina ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena.
- Hankkeen yhdelläkään vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.
- Hankkeen haitalliset vaikutukset alueen eläimistöön ovat hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäisiä.

## 17 EKOLOGISET KOKONAISUUDET

### 17.1 Lähtötiedot ja selvitykset

Ekologiset kokonaisuudet on tässä mielletty pienvesien, soiden ja kosteikkojen sekä niiden kasvillisuuden ja eläimistön muodostamiksi kokonaisuuksiksi. Alueiden rajaamisessa on käytetty määritettyjä pienvaluma-alueita ottaen kuitenkin huomioon esim. soiden (erityisesti rinesoiden) muodostamat kokonaisuudet. Rajat ovat usein keinotekoisia, sillä esimerkiksi suoalueet muodostavat suuria jatku-moita tai laajoja kokonaisuuksia. Ekologisten kokonaisuuksien alueet on haluttu määrittää sopivan ko-koisiksi kokonaisuuksiksi hankkeen vaikutuksia ja vaikutustenarviointia ajatellen.

Ekologiset kokonaisuudet eivät ole lainsäädännössä määriteltyjä kohteita, kuten esim. luonnonsuoje-lulain, metsälain, tai vesilain mukaiset kohteet, mutta kokonaisuudet voivat sisältää niitä. Kokonai-suuksien rajoja ei voida tarkasti määrittellä, joten tämän arvioinnin rajaukset ovat viitteellisiä.

Ekologiset kokonaisuudet on rajattu hankealueelta karttatarkasteluja ja pienvaluma-alueita hyödyntä-en. Pienvaluma-alueet määriteltiin automaattisesti paikkatieto-ohjelmassa korkeusmallin perusteella. Myös olemassa olevat tiet ovat toimineet kokonaisuuksia rajaavina tekijöinä. Sellaiset ekologiset ko-konaisuudet on rajattu kartalle, joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

Ekologisten kokonaisuuksien tarkastelu perustuu pinta- ja pohjavesien sekä luontoteemojen selvityk-siin ja vaikutusten arviointiin. Ennen maastotöitä on hankittu tiedot ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien tietojärjestelmästä (tiedot saatu 16.6.2016). Selvitysalueella ei ole tiedossa olevia uhanalaisten kasvi- ja jäkälälajien esiintymiä. Lisäksi lähtöaineistona on käytetty Kuusamon yhteismet-sältä saatuja tietoja ja Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja. Maastoinventoinnit tehtiin heinäkuussa 2016.

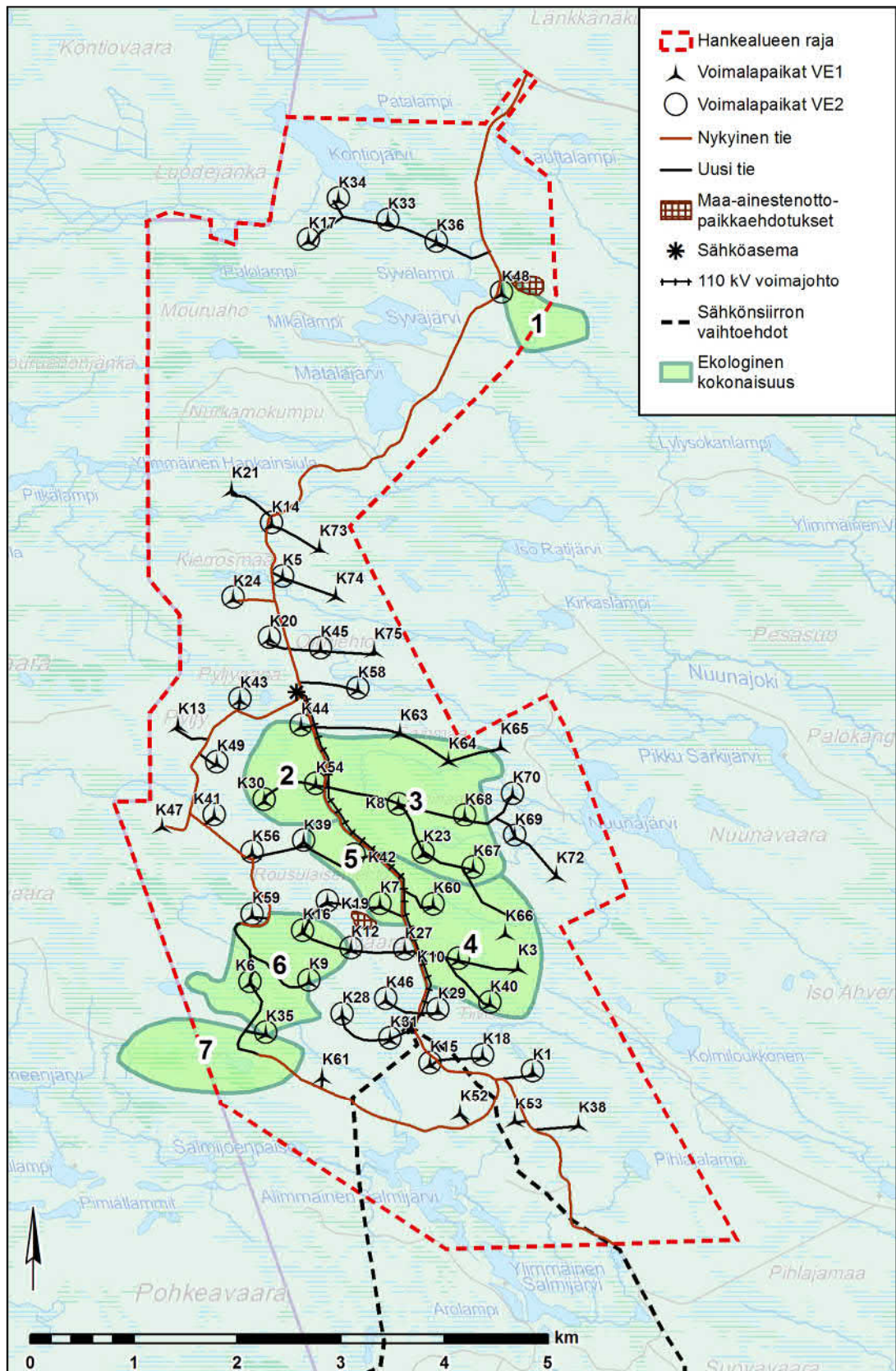
Ekologisten kokonaisuuksien maastokartoitus toteutettiin heinäkuun 2016 aikana. Maastotyöt koh-dennettiin karttatarkastelun perusteella määriteltyihin ekologiin kokonaisuuksiin sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Lisäksi luontoselvityksissä on käyty läpi mahdollisia lähdepaikkoja ja tunnistettu lähteitä. Ekologisten kokonaisuuksien luonnonymp-äristö kartoitettiin ja valokuvattiin. Arvokkaiden kohteiden kohdalla arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset.

### 17.2 Nykytila

Hankealueelta rajattiin kuusi ekologista kokonaisuutta (Kuva 50). Ne esitetään ilmakuvapohjalla liit-teessä 1. Ekologiset kokonaisuudet muodostuvat suoalueista, rinesoista ja pienvesistä. Ekologiset ko-konaisuudet on rajattu vain siltä osin, kuin niihin voi hankkeesta kohdistua vaikutuksia. Tässä on arvi-oitu, että tuulivoimalat eivät vaikuta ekologiin kokonaisuuksiin ja niitä ei siis ole määritelty.

Ekologiset kokonaisuudet:

- 1 muodostuu Tokkalehdon eteläpuolisesta lampi- ja suoalueesta. Alueella esiintyy viitasammakko ja sen luoteisosaan sijoittuu lampeen johtava noro ja alueelta etelään johtava puro.
- 2 muodostuu Rousulaisenlehdon pohjoispuolisista rinesoista ja niihin liittyvistä lähteistä.
- 3 muodostuu Rimminaavan läheisistä suo- ja lampialueista ja siihen kuuluu myös puronvarsia. Alueella sijaitsevissa lammissa esiintyy viitasammakkoa.
- 4 muodostuu Rimminojan läheisistä suoalueista ja alueella on myös yksi lähde. Alueella on rinesoita, joista Rimminoja ja toinen puro/noro saavat alkunsa.
- 5 muodostuu Valivaaran pohjoispuolisista rinesoista.
- 6 muodostuu Valivaaran länsipuolisista suoalueista ja puronvarresta.
- 7 muodostuu Hämeenharjunlampea ympäröivistä suoalueista ja alueeseen kuuluu myös yksi lähde ja noro.



Kuva 50. Rajatut pohja- ja pintavesivaikutteiset ekologiset kokonaisuudet. Rajaus perustuu pienväluma-alueisiin. Kuvassa esitetään vain sellaiset kokonaisuudet, joihin hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia.

### 17.3 Vaikutukset ekologisiin kokonaisuuksiin

#### 17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tarkastelun kohteena ovat pinta- ja pohjavesivaikutteiset ekologiset kokonaisuudet, joten vaikutukset niihin syntyvät vesistövaikutusten kautta.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Teiden, voimalapaikkojen ja voimajohtopylväiden rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt ja maa-aineksen ottaminen voivat aiheuttaa kiintoaineen, ravinteiden ja humusaineiden kulkeutumista vesistöihin. Typpipitoisia päästöjä pintavesivesiin syntyy erityisesti louhinnoissa käytettyjen räjähdeseineiden jäämistä. Rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja hulevesien kautta mahdollisesti vesistöön. Vesistövaikutukset ovat pääasiassa työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia. Toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia ei normaalitilanteessa synny. Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

Käytön aikaisia vaikutuksia ekologisiin kokonaisuuksiin ei normaalisti tuulivoimahankkeissa synny. Rakentamisen aikaisten maansiirtotöiden aikana alueen vesitalouteen kohdistuu paikallisia vaikutuksia rakennettavien tuulivoimaloiden ja uusien teiden kohdilla, kun pintamaa poistetaan ja rakennekerrokset rakennetaan. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia vesistöön. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet aiheuttavat paikallisesti vesistön saamenemistä. Maa-ainesten otto vaikuttaa paikallisesti lähivesistöön louhintojen myötä.

Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit pinta- ja pohjavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, koska pylväiden perustamisalat ovat pieniä. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin selvästi pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

#### 17.3.2 Vaikutusten arviointimenetelmät

Arviointi perustuu YVA-selostuksessa edellä esitettyihin vaikutusarvioihin. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Imperian termistöä ja ajatusrakennelmaa. Vaikutusten arviointi on tehty limnologin, biologin, maa- ja metsätaloustieteilijän sekä maantieteilijän yhteistyönä.

Vaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit

Vaikutuksia pidetään merkittävydeltään vähäisenä, mikäli muutos pilkkoo ekologista kokonaisuutta, mutta ei aiheuta ekosysteemin toimintaan muutoksia. Kohtalaisessa vaikutuksessa alueella voi aiheutua muutoksia ja joidenkin sen osien ekosysteemin toiminta voi muuttua, kuten esim. soiden tila heikentyä. Suuret muutokset edellyttävät sitä, että alueelta voi kadota huomionarvoista lajistoa tai luontotyyppejä tai alueen ekologinen toiminta voi selvästi muuttua. Vaikutus arvioidaan erikseen kullekin määritellylle ekologiselle kokonaisuudelle ja kokonaisvaikutusten arviona.

*Taulukko 44. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ekologisiin kokonaisuuksiin.*

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus/yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Alueella huomionarvoista ja/tai suojeltua lajistoa. Kokonaisuuden ekosysteemi on koko maailmassa harvinaislaatuinen ja lainsäädännöllä/asetuksella suojeltu kokonaan tai osittain.	Kohde on erittäin herkkä muutokselle.
Suuri	Alueella huomionarvoista ja/tai suojeltua lajistoa Kokonaisuuden ekosysteemi on Suomessa harvinaislaatuinen ja lainsäädännöllä/asetuksella/suojelupäätöksellä suojeltu kokonaan tai osittain	Kohde on herkkä muutokselle.
Kohtalainen	Kokonaisuuden ekosysteemi on alueellisesti tai paikallisesti harvinaislaatuinen voi olla osittain suojeltu (esim. lajisto).	Kohde sietää jonkin verran muutoksia, mutta on osittain herkkä niille.
Vähäinen	Alueella ei ole huomionarvoista ja/tai suojeltua lajistoa Kokonaisuuden ekosysteemi on yleinen.	Kohde sietää hyvin muutoksia.

*Taulukko 45. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.*

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta/Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Ekologinen kokonaisuus pirstoutuu toimintakyvyttömäksi tai kokonaisuus tai sen ekosysteemi tuhoutuu lähes kokonaan. Merkittäviä muutoksia lajiston suotuisaan suojelutasoon kansallisella tasolla. Suojellun luontotyyppin säilyminen osana suomalaista luontoa vaarantuu.
Suuri kielteinen	Ekologinen kokonaisuus pirstoutuu. Ekosysteemin toiminta häiriintyy vakavasti tai osin estyy. Suuri osa kokonaisuuden pinta-alasta tuhoutuu tai ekosysteemi muuttuu toisenlaiseksi ympäristöksi. Muutoksia lajiston suotuisaan suojelutasoon alueellisella tasolla. Suojellun luontotyyppin säilyminen osana maakunnan luontoa vaarantuu.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen. Ekologisen kokonaisuuden yhtenäisyys heikkenee ja ekosysteemi voi osin muuttua, esim soiden tila heikentyä. Muutoksia lajiston suotuisaan suojelutasoon paikallisella tasolla. Suojellun luontotyyppin säilymisen osana paikallista luontoa voi vaarantua.
Vähäinen kielteinen	Ekologisen kokonaisuuden yhtenäisyys heikkenee hieman ja pienialaisia muutoksia esim suossa voi ilmetä, mutta ekosysteemin toiminta kokonaisuutena ei juuri muutu. Muutos ei vaaranna lajiston suotuisaa suojelutasoa tai suojeltujen luontotyyppien säilymistä edes paikallisella tasolla.
Ei vaikutusta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä.



### 17.3.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset ekologisiin kokonaisuuksiin

#### Ekologiset kokonaisuudet

Yleisellä tasolla tiet aiheuttavat jonkin verran hankealueella ekologisten kokonaisuuksien pirstoutumista ja samalla voi aiheutua vähäisiä veden hydrologiaan liittyviä muutoksia. Rajattujen ekologisten kokonaisuuksien ulkopuolisiin kokonaisuuksiin hankealueella ei aiheudu vaikutuksia.

#### Alue 1

Alueella 1 sijaitsee noroja, puroja ja lampia, suota sekä viitasammakon esiintymisalue. Alueen 1 laidalle sijoittuu maa-ainesten ottoalue, voimala K48 ja sinne johtava lyhyt tie. Voimalalla tai tieinfrastruktuurilla ei ole vaikutusta ekologiseen kokonaisuuteen.

Maa-ainesten ottoalueella voi olla vaikutusta myös sen eteläpuolisen noron virtaamiin ja vedenlaatuun. Noroihin/puroihin ja lampiin voi kulkeutua myös pieniä määriä kemikaaleja ja vesi voi sementua. Lammen valuma-alueen koossa ei tapahdu huomattavaa muutosta eivätkä vesimäärät keskimäärin muutu. Maa-ainesten otto voi kuitenkin aiheuttaa valumien äärevöitymistä esim. rankkasateiden aikana, kun pintamaan ja metsän tasaava vaikutus vähentyy ja valuma-alueen topografia muuttuu. Tällä ei arvioida olevan viitasammakolle kuitenkaan oleellista merkitystä, koska lammet avovesiympäristöinä säilyvät eikä vedenlaadun arvioida oleellisesti muuttuvan.

Mahdolliset vaikutukset ilmenevät lähinnä infrastruktuurin rakennusaikana louhinnan käynnistyttyä. Louhinta-alueelle sijoitetaan louhinnan päätyttyä läjitysmassoja. Mikäli aluetta ei maisemoida ja metsitetä, läjitysmassat saattavat vielä louhinnan päättymisen jälkeenkin aiheuttaa veden samentumista ja virtausten äärevöitymistä.

Vedenlaatua maa-ainestenottoalueen yhteydessä seurataan ennen, jälkeen ja oton aikana ja päästöjä pyritään ehkäisemään maa-ainesten oton suunnittelulla ja käytön aikaisilla teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla. Maa-ainesten ottoalue on lisäksi suunniteltu maisemoitavan. Mainituista hankesuunnitelmaan sisältyvistä haittojen lieventämis- ja ehkäisytoimista johtuen vaikutukset arvioidaan normaalin maa-ainesten oton yhteydessä kohtalaisiksi, eikä esim. viitasammakoiden säilyminen alueella tai purojen säilyminen luonnontilaisen kaltaisena vaarannu.

Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa tai louhinnan aikana lieventämistoimien laiminlyönnin seurauksena vaikutukset voivat olla merkittäviä ja alue 1 muuttua niin, että sen ekosysteemin toiminta häiriintyy.

#### Alue 2

Alueelle 2 sijoittuvat voimalat K44, K30 ja K54 tie- ja sähkönsiirtoyhteyksineen. Ekologinen kokonaisuus muodostuu rinnesoista, joiden välisen yhteyden K30 voimalan uusi tie katkaisee. Tien rakentaminen ja siihen liittyvät mahdolliset ojitukset voivat vaikuttaa rinnesuomosaikkiin tien läheisyydessä. Ekologisen kokonaisuuden yhtenäisyys siis heikkenee ja yhden rinnen suon laatu voi heiketä tielinjauksen läheisyydessä. Suoalueella on lähde, johon hankkeella ei ole vaikutusta.

Kokonaisuudessaan vaikutukset alueelle 2 ovat vähäisiä.

#### Alue 3

Alueella kolme sijaitsee soita, lampia, noroja ja puroja ja siellä on viitasammakon elinympäristö. Alueen pohjoislaidalla pesii kanahaukka. Alueelle 3 on suunniteltu voimalat K63, K64, K8, K23, K68 ja K67 sekä näitä yhdistävää tiestöä. Alueen pohjoisosaan rakennetaan tie ja voimaloita, joka voi aiheuttaa vähäistä rakentamisen aikaista tilapäistä veden laadun heikkenemistä eteläpuolisissa puroissa ja noroissa. Muutos on tilapäinen eikä aiheuta vaikutusta ekologiseen kokonaisuuteen.

Eteläosissa tie katkaisee ekologisen kokonaisuuden, joka muodostuu rinnesoista (Kuva 50). Rimminaavanlampeen liittyvästä suosta voi olla virtausta idän suunnassa sijaitsevalle osittain ojitetulle suolle. Tämän mahdollisen kapean yhteyden yli sijoittuu voimaloiden K8 ja K23 välinen rakennettava tieyhteys. Maaningantieltä voimalalle K8 sijoittuva uusi tielinjaus sijoittuu noin 400 m matkalla Rimminaavan suoalueelle. Tällä kohtaa voi olla virtausta lounaan suunnasta koilliseen. Suolta alkunsa saa Nuunajärveen johtava puro. Tien rakentaminen ja siihen liittyvät mahdolliset ojitukset voivat aiheuttaa muutoksia kyseisen puron yläjuoksuun ja siihen liittyvän suon vesitasapainoon. Rimminaavanlampeen ja sen viereiseen lampeen ja viitasammakoihin rakennustöillä ei ole vaikutusta. Rimminaavanlammen

itäpuoliseen suoalueeseen tien rakentaminen voi vaikuttaa heikentävästi. Alueen eteläosassa ekologiset yhteydet ja vesien virtaus sekä soiden laatu voi siis heiketä. Vaikutukset kanahaukkaan ovat vähäisiä, koska avoimille ja vähäpuustoisille suoalueille ei kohdistu muutoksia.

Kokonaisuudessaan vaikutukset Alueeseen 3 ovat korkeintaan kohtalaisia.

#### Alue 4

Alue 4 sijoittuu Rimminojan pienvaluma-alueen latvaan. Alueelle 4 sijoittuu rinnesoita, lähde ja viitasammakkokohde. Alueelle on suunniteltu voimalat K23, K67, K50, K66, K10, K3 ja K40 sekä niihin liittyviä uusia tieyhteyksiä. Voimalalle K66 johtava uusi tieyhteys ylittää Rimminojan, johon rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä samenessa. Muutoin tiet sijoittuvat vedenjakajille ja moreeniharjanteille. Voimalat K10 ja K40 tieyhteyksineen sijoittuvat vähäpuustoisten soiden/rinnesoiden laitamille, joten rakennustöillä voi olla vähäistä vaikutusta niiden pinta-alaan. Tiet halkovat ekologista kokonaisuutta, mutta eivät vaikuta virtauksiin, vesitaseeseen tai soiden ekosysteemiin. Vaikutukset alueeseen 4 ovat näin ollen korkeintaan vähäisiä.

#### Alue 5

Alueelle 5 sijoittuu rinnesoita ja voimalat K39, K42 ja K7 sekä niille johtavat uudet tieyhteydet. Alueen eteläpuolelle sijoittuu Valivaaran maa-ainesten ottoalue. Uusi tie katkaisee kokonaisuuden itä-länsisuunnassa. Tie on suunniteltu rakennettavan soistumien välistä valuma-alueen rajalle, joten pysyviä vesitaloudellisia muutoksia rakentamisesta ei aiheudu. Rakentamistoimet voivat kuitenkin vähäisesti vaikuttaa suoalueiden laajuuteen ja alueen yhtenäisyyteen ekologisen kokonaisuutena. Maa-ainesten otolla ei ole vaikutuksia. Vaikutukset alueeseen 5 ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

#### Alue 6

Alueella 6 sijaitsee puroja, noroja ja soita sekä lampi. Alue sijoittuu laaksoon, jossa virtaa Alimmaiseen Salmijärveen johtava puro. Puronvarren kasvillisuus on rehevää. Kenttäkerroksessa esiintyy mm. mesiangervoa, rätvänää, korpi-imarretta, mesimarjaa ja metsäkurjenpolvea. Lammella esiintyvät tavi ja liro.

Alueelle on suunniteltu voimalat K59, K16, K12, K9, K6, K35 ja näiden väliset rakennettavat tieyhteydet. Voimalalle K6 johtava tie ylittää puron ja seurailee sitä itäpuolitse. Se myös poikkeaa puron itäpuoliselle pienelle vähäpuustoiselle suoalueelle joidenkin kymmenien metrien matkalta. Tien rakentamisesta voi aiheutua tilapäistä puron vedenlaadun heikkenemistä. Ylityksen kohdalle tehdään silta tai tierumpu, joten vaikutuksia ei ilmene enää hankkeen toiminnan aikana. Puron itäpuolinen pienen vähäpuustoisen suon pinta-ala pienenee huomattavasti. Kohdassa sijaitsee myös alueen 6 sisäinen ekologinen yhteys, joka heikkenee rakentamisen seurauksena. Ekologisen kokonaisuuden yhtenäisyys heikkenee tieinfran rakentamisen myötä ja puroon liittyvien vähäpuustoisten soiden pinta-ala pienenee. Alueella sijaitsevan lammen välittömään tuntumaan ei osoiteta rakentamista. Taviin ja liroon voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia lähinnä rakentamisaikana.

Vaikutus on kokonaisuudessaan kohtalainen.

#### Alue 7

Alue 7:n laidalle sijoittuu voimala K35 sekä siihen liittyvää uutta ja parannettavaa tieinfrastruktuuria. Uusi tieosuus sijoittuu pääosin moreenialueille, mutta ylittää suoalueen kapeassa kohdassa, jossa voi olla virtausta idästä länteen. Mikäli virtaus tien rakentamisen seurauksena heikkenee, tien läheisyydessä voi ilmetä muutoksia ekosysteemissä. Uusi tie sijoittuu pienvaluma-alueen rajalle eikä siitä aiheudu vaikutuksia alueen soille, lähteelle, norolle tai lammelle. Vaikutukset ekologiseen kokonaisuuteen 7 arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

#### Vaikutusten merkittävyys

Hankealueen paikallisen tason ekosysteemit, eli ekologiset kokonaisuudet, ovat laadultaan tyypillisiä Koillismaalla. Muutamalla kokonaisuudella esiintyy rinnesoita, joihin hankkeella voi olla vaikutusta. Rinnesuo on alueen erikoispiirre, joita tavataan runsaasti Kuusamossa ja Itä-Lapissa. Rinnesuo on Pohjois-Suomessa elinvoimainen mutta valtakunnallisesti silmälläpidettävä luontotyyppi. Lisäksi hankealueella esiintyy viitasammakkoa, johon hankkeella voi olla vaikutusta lähinnä poikkeustilanteissa. Viitasammakon kulkuyhteydet kokonaisuuksien välillä ovat hyvät suoalueita

pitkin. Ekologiset kokonaisuudet, joihin hankkeella voi olla vähäistä tai kohtalaista vaikutusta, kattavat noin 680 ha pinta-alan. Hankealueen pinta-alasta tämä on noin 18 %.

Hankkeen pintavesitarkastelun (luku 12.4) tuloksena todettiin, että hankkeen pintavesivaikutukset ovat väliaikaisia ja merkittävyydeltään vähäisiä. Toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia ei todettu. Suoalueille todettiin luvussa 14 olevan kohtalaista merkitystä erityisesti pinta-alan pienenemisen ja vesitaloudellisten muutosten myötä. Vaihtoehtoilla 1 ja 2 ja niiden vaikutuksilla ei ole juuri eroa ekologisten kokonaisuuksien kannalta, koska vaikutukset aiheutuvat niistä infrastruktuurin osista, jotka on mukana kummassakin hankevaihtoehdossa.

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueeseen 1. Siihen kohdistuu suurimmat riskit poikkeus- ja onnettomuustilanteissa, sillä se sijaitsee Tokkalehdon maa-ainesten ottoalueen vieressä. Alueen 1 herkkyys muutoksille on myös suuri, koska se on määritelty arvokkaaksi luontokokonaisuudeksi ja sillä esiintyy viitasammakko. Riskit liittyvät maa-aineisten ottoalueen toimintaan.

Vaikutuksia ekologiin kokonaisuuksiin kokonaisuutena arvioitaessa muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä alueellisessa kontekstissa hanke aiheuttaa ekologisten kokonaisuuksien yhtenäisyyden vähäistä heikkenemistä ja suoalueiden pinta-alan pienialaisia muutoksia. Hanke ei vaaranna lajiston suotuisaa suojelutasoa tai luontotyyppien säilymistä. Alueen herkkyyttä muutokselle pidetään suurena, sillä vaikutusalueella on suojeltua eläinlajistoa ja vaikutuksia kohdistuu valtakunnallisesti silmälläpidettävään luontotyyppiin. Kun muutos on vähäinen ja herkkyys suuri, vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu kohtalainen kielteinen vaikutus. Kokonaisvaikutus vastaa merkittävyydeltään näin myös merkittävimpien yksittäisiin kokonaisuuksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia ekologiin kokonaisuuksiin.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset ekologiin kokonaisuuksiin
VE1 ja VE2
Kohtalainen kielteinen vaikutus Vaikutukset ekologiin kokonaisuuksiin koituvat lähinnä infrastruktuurin rakentamisesta suoalueille ja niiden läheisyyteen. Hankealueella tietyt halkovat monia ekologisia kokonaisuuksia. Joillakin kokonaisuuksilla soiden pinta-ala hieman vähenee ja niiden tila voi heiketä. Tokkalehdon maa-ainesten ottoalueen eteläpuolinen suo- ja lampikokonaisuus on hankealueen kontekstissa erityisen herkkä muutokselle.

#### 17.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutusten ehkäiseminen on pitkälti sama kuin pienvesillä (12.5).

Haitallisia vaikutuksia ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. Vesistö- tai pohjavesivaikutusten vähentämiseksi olisi hyvä tarkastella uudestaan suunniteltujen tuulivoimaloiden K6 ja K5 ja joidenkin uusien tielinjojen sijoittamista etäämmälle pienvesistä ja lähteistä. Tällaisia tielinjauksia ovat tuulivoimaloiden K44 ja K63 välinen tieosuus, tuulivoimaloiden K35, K6 ja K59 välinen tieosuus ja tuulivoimaloiden K44 ja K63 välinen tieosuus.

Alueella 3 olisi hyvä jatkosuunnittelussa tarkistaa tielinjausta Rimminaapan poikki siten, että tielinjaus sijoittuisi mahdollisimman vähän luonnontilaiselle suoalueelle. Suoalueen poikki johtava tieyhteys tulisi suunnitella siten, että pintaveden virtaus voidaan säilyttää mahdollisimman hyvin tiealueen poikki.

Eriyksen tärkeää on huolehtia suunnittelun keinoin ja teknisin ratkaisuin siitä, että Tokkalehdon alueelta ei koidu sellaisia muutoksia eteläpuolisen suo- ja lampialueen veden määrään tai laatuun, joka vaikuttaisi merkittävästi ekosysteemin toimintaan tai elinympäristön laatuun.

#### 17.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavedenpinnan taso eri voimaloiden paikoilla ei ole tiedossa, joten hankealueella kohdistuvia vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ollut vielä tietoa maa-aineshankkeen tarkemmasta toteutuksesta. Esimerkiksi maa-ainesten louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta ei ollut tietoa. Hankealueen vesien laadusta ei ollut saatavilla tietoa.

### 17.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Ekologisten kokonaisuuksien määrittäminen perustuu pienvalluma-aluejakoon huomioiden esim. soiden muodostamat kokonaisuudet
- Kenttäselvityksiä täydennettiin lähteiden ja suoympäristön osalta selostusvaiheessa vaikutusarviota varten
- Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu pinta- ja pohjavedet, kasvillisuus ja eläimistö sekä kokonaisuuksien yhtenäisyys

#### Yhteenveto hankkeen vaikutukset ekologisiin kokonaisuuksiin

- Vaikutukset ekologisiin kokonaisuuksiin syntyvät rakentamisaikana ja kohdistuvat rakentamisalueille.
- Rakentamisen aikana voi ilmetä pintavesissä tilapäisiä veden laadun ja määrän muutoksia, jotka eivät aiheuta vaikutusta ekologisiin kokonaisuuksiin.
- Hankealueella tiet halkovat monia ekologisia kokonaisuuksia. Joillakin kokonaisuuksilla soiden pinta-ala hieman vähenee ja niiden tila voi heiketä, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.
- Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutuksissa ei ole juuri eroja ekologisten kokonaisuuksien kannalta.

## 18 MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

### 18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu Maaningan tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvien sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttamia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia hankkeen koko elinkaaren ajalla.

*Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty viittä eri tarkasteluvyöhykettä: välitön vaikutusalue, lähialue, välialue, kaukoalue sekä teoreettinen maksiminäkyvyys (taulukko 46).*

*Taulukko 46. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt tarkasteluvyöhykkeet.*

Etäisyys tuulivoimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
0–1,5 km	Välitön vaikutusalue ja sen lähiympäristö	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Välittömät vaikutukset (huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto, varjostus, melu, jää).</li> <li>• Tuulivoimala hallitseva</li> </ul>
1,5–5 km	Lähialue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun.</li> <li>• Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa dominoivia, mikäli näkemäesteitä ei ole.</li> </ul>
5–15 km	Välialue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa.</li> <li>• Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.</li> <li>• Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloihin voi olla vaikea hahmottaa.</li> </ul>
15–30 km	Kaukoalue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei yleensä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet).</li> <li>• Lentoestevalot erottuvat sopivissa olosuhteissa.</li> </ul>
30– km	Teoreettinen maksiminäkyvyys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voimalat havaittavissa hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa, ei olennaista merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.</li> </ul>

Lähde: Eri selvitykset tuulivoimaloiden näkyvyydestä (mm. Weckman 2006), muut tuulivoimaselvitykset

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty Imperia-menetelmään pohjautuvaa merkittävyyden arviointia, joka pohjautuu kohteen herkkyuden analyysin ja muutoksen suuruuden laajuuteen (ks. luku 6.7). Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty ympäristöministeriön julkaisuja "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa" (Ympäristöministeriö, 2016a), "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006), "Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön" (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002) sekä "Mastot maisemassa" (Weckman 2003). Maiseman herkkyuden osalta on sovellettu Tuulivoimalat ja maisema -julkaisussa esitettyjä maiseman sielokykyyn vaikuttavien tekijöitä. Kohteiden herkkyttä on arvioitu mm. niiden määrittelyn statuksen (valtakunnallinen, maakunnallinen, paikallinen) sekä maiseman elinympäristöön luoman erityisyyden pohjalta.

#### 18.1.1 Maisema

Vaikutusten arvioinnin lähtötietoja on kerätty vaikutusalueen kartoista, ilmakuviista, valokuvista sekä maastokäynneillä hankealueelle ja sen vaikutusalueelle. Lisäksi maisemaa ja kulttuuriympäristöä koskevia tietoja on selvitetty aiemmin tehdyistä luonto- ja maisemaselvityksistä, sekä lähialueiden tuulivoimaselvityksistä. Lähtötietojen pohjalta on määritetty maiseman herkimmat alueet, joille tuulipuiston rakentaminen voi aiheuttaa eniten vaikutuksia.

Vaikutusten arviointia varten on laadittu hankealueen ja sen vaikutusalueen tarkastelu, jossa on esitetty lähiympäristön maiseman ja kulttuuriperinnön keskeiset kohteet. Maiseman osalta on huomioitu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja tunnetut perinnumaisemakohteet.

Lisäksi on huomioitu alueen luonteen kannalta merkittävät maisemalliset ympäristöt, kuten avoimet järviolueet ja paljaat tunturien laet. Kulttuuriympäristön osalta on huomioitu valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009), maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sekä paikallisesti arvokkaat kohteet (Kuva 55).

Arviointityötä varten on laadittu kuvasovitteita ja näkemäalueanalyysi. Kuvasovitteita on laadittu yhteensä kymmenestä kuvauspisteestä (Kuva 63). Kuvat on laadittu Wind-PRO –ohjelmalla maastomallia ja kohteesta otettuja valokuvia hyödyntäen. Kuvasovitteet antavat käsityksen siitä, miten tuulivoimat vaikuttavat näkymään tietystä ympäristön kohdasta kuvanottoajankohtana vallitsevissa olosuhteissa. Kuvasovitteet on pyritty laatimaan kohteista, joissa maisemakuvan muutos on merkittävä sekä kohteista, joiden maisemallisella arvolla on huomattava merkitys alueen elinympäristön maisemakuvaan. Kuvasovitteet on laadittu molemmista tarkastelluista vaihtoehdoista (VE 1, 61 voimalaa, VE 2 45 voimalaa). Kaikissa vaihtoehdoissa voimalan napakorkeus 170 m, ylin pyyhkäisykorkeus 250 m). Kuvasovitteet on laatinut Etha Wind Oy.

Näkemäalueanalyysi osoittaa yleispiirteisesti ne alueet, jonne tuulipuisto on selkeimmin havaittavissa. Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 30 km etäisyydelle voimaloista. Näkemäalueanalyysit on laatinut Etha Wind Oy.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä kulttuuriympäristön kohteisiin. Paikallisia vaikutuksia on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksena. Lisäksi on arvioitu yleisellä tasolla hankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden tuulivoimahankeiden kanssa (Saukkovaaran tuulipuisto (Kuusamo/Posio ja Portin tuulivoimahanke (Salla) (ks. luku 0).

Maisemavaikutusten arviointityöhön ei ole olemassa numeerisia menetelmiä. Arviointityö on haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Siksi vaikutukset on arvioitu maiseman muutoksen suuruuden sekä kohteen herkkyyden pohjalta (ks. luku 18.6.1). Näkymien muuttuminen vuoden- ja vuorokaudenajan mukaan tuo arviointityöhön moniulotteisuutta. Arviointi on tehty varovaisuusperiaatetta noudattamalla, eli vaikutukset on arvioitu olettaen, että sää- ja näkyvyysolosuhteet ovat parhaat mahdolliset.

Arvioitaessa tuulivoimahankeiden aiheuttamia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on lähtökohtana pidetty seuraavia näkökulmia:

- miten uusi tuulivoimahanke muuttaa alueen nykyistä luonnetta
- miten maiseman kokonaisuusmuutos on havaittavissa asutuskeskittymistä, yleisiltä kulkureiteiltä, näköalapaikoilta tai muutoin herkiltä kohteilta (mm. kulttuurihistorialliset kohteet)
- kuinka kaukana maiseman muutos on havaittavissa

Maisemavaikutuksia ei ole lähtökohtaisesti arvioitu alueilta, jonne ei kohdistu alueen aktiivista jokapäiväistä käyttöä.

### 18.1.2 Kulttuuriympäristö

Arvioitavia kulttuurihistoriallisia arvoja ovat valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet. Muinaisjäänökset ovat laajassa mittakaavassa osa kulttuuriympäristöä. Hankkeen vaikutukset muinaisjäänöksiin on esitetty luvussa 19.

Tuulivoimahankeiden aiheuttamat vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön muodostuvat suurelta osin maisemakuvan muutoksena, eikä niinkään kulttuuriympäristön tai sen lähiympäristön mekaanisena muokkaamisena. Mekaanisen rakentamisen aiheuttamat maisemalliset vaikutukset ovat pääosin havaittavissa aivan tuulivoimaloiden tai rakennettävien teiden ja voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu yleensä suoria vaikutuksia rakentamisen johdosta. Mahdolliset vaikutukset muodostuvat siten kulttuuriympäristön luonteen ja taustamaiseman muutoksista, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteista. Tästä johtuen vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön voidaan pitkälti tarkastella samojen periaatteiden mukaisesti, ja hankkeen vaikutuksia kulttuuriympäristöön tarkastellaan samoja menetelmiä käyttäen kuin maisemaan kohdistuvia vaikutuksia.

Kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suoje-luperusteena olevaan arvoon tai luonteeseen. Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen laa-juudella nykytilaan nähden ja peilaten kohteen arvoon ja herkkyyteen. Vaikutukset arvioidaan pää-sääntöisesti hankkeen toiminnan ajalta.

## 18.2 Vaikutusmekanismit

### Tuulivoimahanke

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ovat sidok-sissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Maiseman luonteen muut-tumisen kautta syntyy visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tar-kastelupisteestä ja -ajankohdasta. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen kokemus, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Yleistäen on todettu (mm. Wekman 2006), että tuulivoimalat ovat dominoivia maisemassa noin 10 kertaa napakorkeutensa laajuisella alueella, jonka jälkeen tuulivoimaloiden hallitsevuus mai-semassa heikkenee. Maaningan tuulivoimahankkeessa laskennallinen dominoiva maisemavaikutus ulottuu 1700 m:n etäisyydelle voimaloista. Teoreettisesti on todettu, että voimalat voidaan havaita hyvissä olosuhteissa yli 30 km:n etäisyydellä voimaloista, mutta korkeilta paikoilta, hyvissä olosuhteis-sa voimalat voivat erottua myös paljon kauemmas. Vaikutusalueen laajuus riippuu mm. alueen topo-grafiasta ja peitteisyydestä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muutta-malla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita.

Voimalat ja muu tuulivoimahankkeen infrastruktuuri voivat saada aikaan esteettisen haitan rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan yksittäisen kohteen läheisyydessä. Tuulivoimalat voivat myös aiheuttaa estevaikutuksia. Tietystä suunnasta kat-sottuna ne saattavat peittää esimerkiksi tärkeäksi koetun maamerkin.

Sopivasti maisemaan sijoitettuna voimalat voivat myös toisaalta muodostaa uuden maamerkin alueel-le ja korostaa alueen sijaintia positiivisesti alueen maisemakuvassa.

Maisema- ja estevaikutukseen vaikuttaa mm. yksittäisten voimaloiden tyyppi, korkeus, väritys, voima-loiden asettelu sekä maaston muodot. Lapojen pyöriessä voimalat näkyvät kauemmas ja selkeämmin kuin voimaloiden ollessa pysähdyksissä. Lisäksi pimeällä ja hämärällä lentoestevalot korostavat voima-loiden näkyvyyttä. Myös havainnointiajankohdalla on merkitystä, esimerkiksi vuodenajalla on vaiku-tus.

Hankealueelle rakennettava infrastruktuuri (tiestö, voimajohdot, työskentelyalueet jne.) ja hanketta varten tarvittavat maa-ainestenottoalueet muuttavat luontoympäristön rakennetuksi ympäristöksi. Rakennettavilta alueilta ja ottoalueilta poistetaan puusto ja maastoa muokataan voimakkaasti. Vaiku-tusten havaittavuus riippuu ympäröivien alueiden peitteisyydestä ja maaston topografiasta.

### Sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirto aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia kaa-pelilinjojen kaivamisen ja ilmajohdon rakenteiden myötä. Kasvillisuutta joudutaan raivaamaan kaapeli-linjoilta ja voimajohdon johtoalueelta. Voimajohtopylväät ja johdot muodostavat teknisen elementin maisemaan. Sähkönsiirron maisemavaikutusten laajuus on riippuvainen tarkastelupisteestä ja ajan-kohdasta.

Sähkönsiirron osalta tarkastelu ulottuu kaikille sähkönsiirtolinjoille ja noin 200 m:n etäisyydelle linjas-ta. Voimajohdon sijoituessa avoimeen maisematilaan on vaikutuksia tarkasteltu laajemmin.

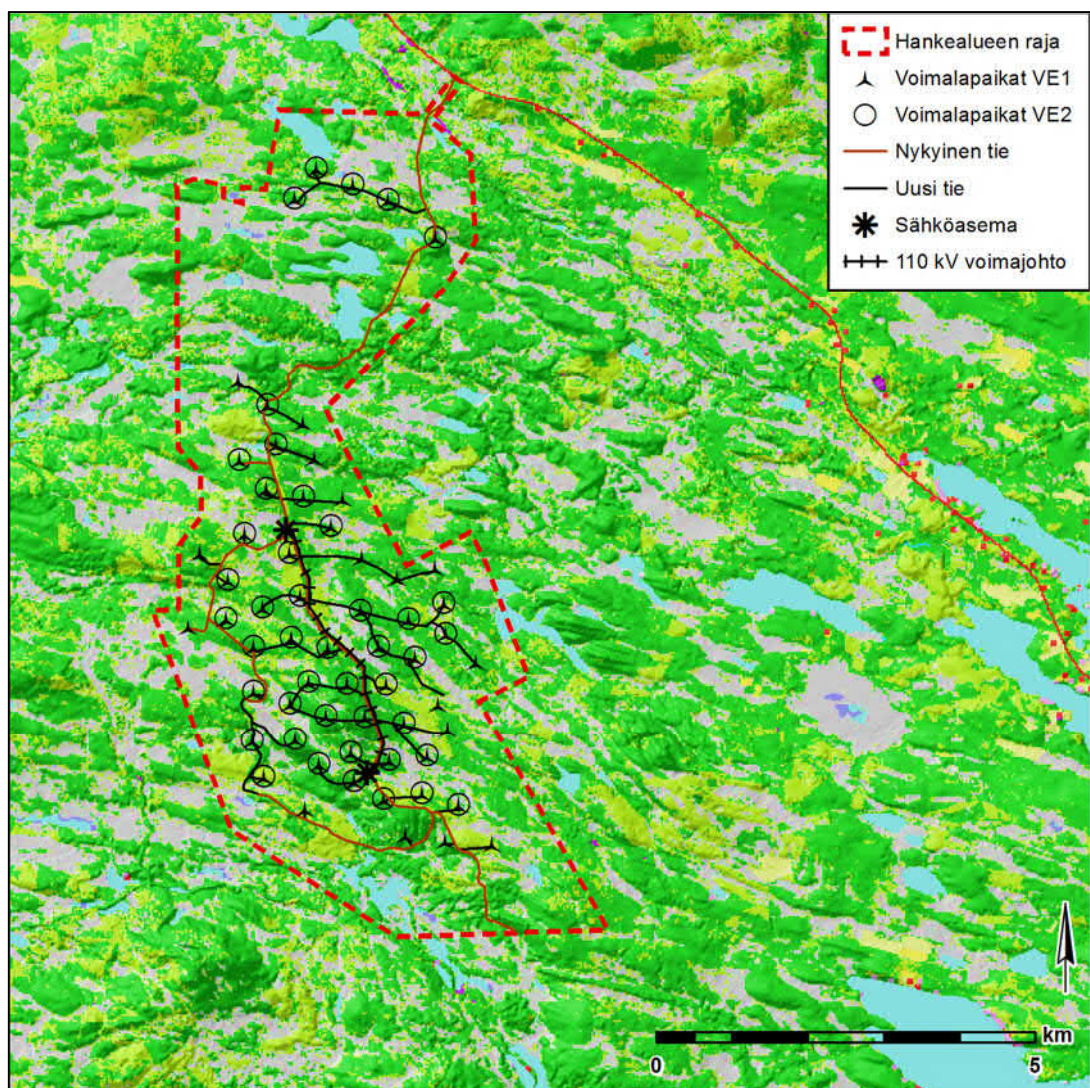
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat hankkeen koko elinkaaren ajalle.

### 18.3 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet ja nykytilanne

#### 18.3.1 Maisemakuva

Maaningan tuulivoimahanke sijoittuu Kuusamon kaupungin luoteisosaan aivan Posion kunnan rajalle. Hankealueen maiseman yleispiirteet muodostuvat vaaroista ja näiden väliin jäävistä soistuneista painanteista. Alue on pääosin peitteistä metsämaata. Avointa maisematilaa hankealueella on lähinnä pienialaisilla soilla, hakkuu- ja maa-ainestenottoalueilla sekä järviolueilla. Pieniä vaarojen väleissä sijaitsevia järviä sijoittuu hankealueen pohjois- ja eteläosiin.

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa (Kuva 51). Maasto on vahvasti luode-kaakko suuntautunutta. Alueen korkeuserot vaihtelevat 250–370 m mpy. Hankealueen korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen keskiosassa Valivaaran (n. 370 m mpy) alueella. Muita alueelle sijoittuvia huomattavia kohoumia ovat Välivaara (n. 350 m mpy) hankealueen eteläosassa ja Pyljy (n. 355 m mpy) hankealueen länsirajalla.



Kuva 51. Topografia ja maanpeite korkokuvakartalla (CLC2012). Hankealueen topografia on vaihtelevaa ja maasto on vahvasti luode-kaakko suuntautunut. Hankealueen maasto on suurelta osin peitteistä, mutta alueella on myös järviä, soita ja hakkuuaukeita.

Hankealueelle sijoittuu pohjois-eteläsuuntainen metsäautotie, josta haarautuu pienempiä metsäteitä. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä suuria voimajohtoalueita tai muita avoimia maastoon hakattuja linjoja tai korkeita mastoja. Alueella on muutamia pienialaisia maa-ainesten ottoalueita.



Tuulivoimahankkeen lähiympäristö on hankealueen kaltaista metsien, soiden ja järvien kirjoma maastoa. Ala-Kitkan laaja mosaiikkimainen järviolue sijaitsee noin 5 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Yli-Kitkan laajat järviselänteet sijaitsevat noin 10 km hankealueesta etelään. Hankealueen läheisyydessä on vaaroja, jotka kohoavat yli 400 m mpy. Merkittävin näistä kohteista on tuulivoimahankkeen eteläpuolelle sijoittuva Riisitunturin kansallispuistoalue (Noukavaara–Riisitunturi). Lähimmät laajemmat asutuskeskittymät sijoittuvat noin 5 km:n etäisyydelle Mourujärvelle tuulivoimahankkeen länsipuolelle ja Maaninkavaaraan tuulivoimahankkeen lounaispuolelle. Myös Ala-Kitkan lounaisosiin noin 5 km:n etäisyydelle hankealueesta sijoittuu runsaasti loma-asutusta järven ranta-alueille. Yksittäisiä loma-asuntoja ja asuinrakennuksia sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista, pääosin järvien ranta-alueilla ja Kemijärventien varrella.

Hankealueelle on pystytetty syksyllä 2015 140 m korkea tuulenmittausmasto Kierrosmaalle (korkeus n. 350 m mpy). Hankealueen ympäristössä sijaitsee yksittäisiä linkki- ja telemastoja, joiden korkeudet vaihtelevat noin 50–85 m:n välillä. Mastoissa on lentoestevalot, jotka ovat havaittavissa hankealueelle. Myös Rukatunturin valot näkyvät hankealueelle ja sen lähiympäristöön sopivista tarkastelupaikoista. Hankealueen eteläpuolelle, noin 30 km etäisyydelle, on rakenteilla Saukkavaaraan tuulivoimahanke, joka muodostuu seitsemästä tuulivoimalasta. Voimaloiden napakorkeus 142 m.

### Sähkönsiirto

Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin peitteisiin metsämaiseimiin. Alustavien sähkönsiirtolinjausten suunnittelussa on huomioitu asutus ja maiseman arvokohteet ja linjat on pyritty sijoittamaan maisemaa säästään.

VE Rukan pituus on tuulivoimahankkeen sähköasemalta Viipusjärven sähköasemalle (Kuva 52) noin 29 km. Linjaus halkoo alkuosalta aina Ala-Kitkan rannalle asti metsäalueita, jotka ovat paikoin pinnanmuodoiltaan pienpiirteisiä. Paikoin linjaus sijoittuu metsäautoteiden rinnalle. Ala-Kitkan vesistöylitys on suunniteltu samalle kohdalle kuin nykyinen voimajohto. Linjaus kiertää asutusta ja avointa pelto-maisemaa Keski-Kitkan kohdalla. Linjauksen loppuosalla Ronkaisenrannalta Viipusjärven sähköasemalle linjaus sivuaa muutamia pienialaisia peltoalueita, mutta sijoittuu edelleen pääosin peitteisille metsäalueille tai olemassa olevan voimajohdon ja tien läheisyyteen.

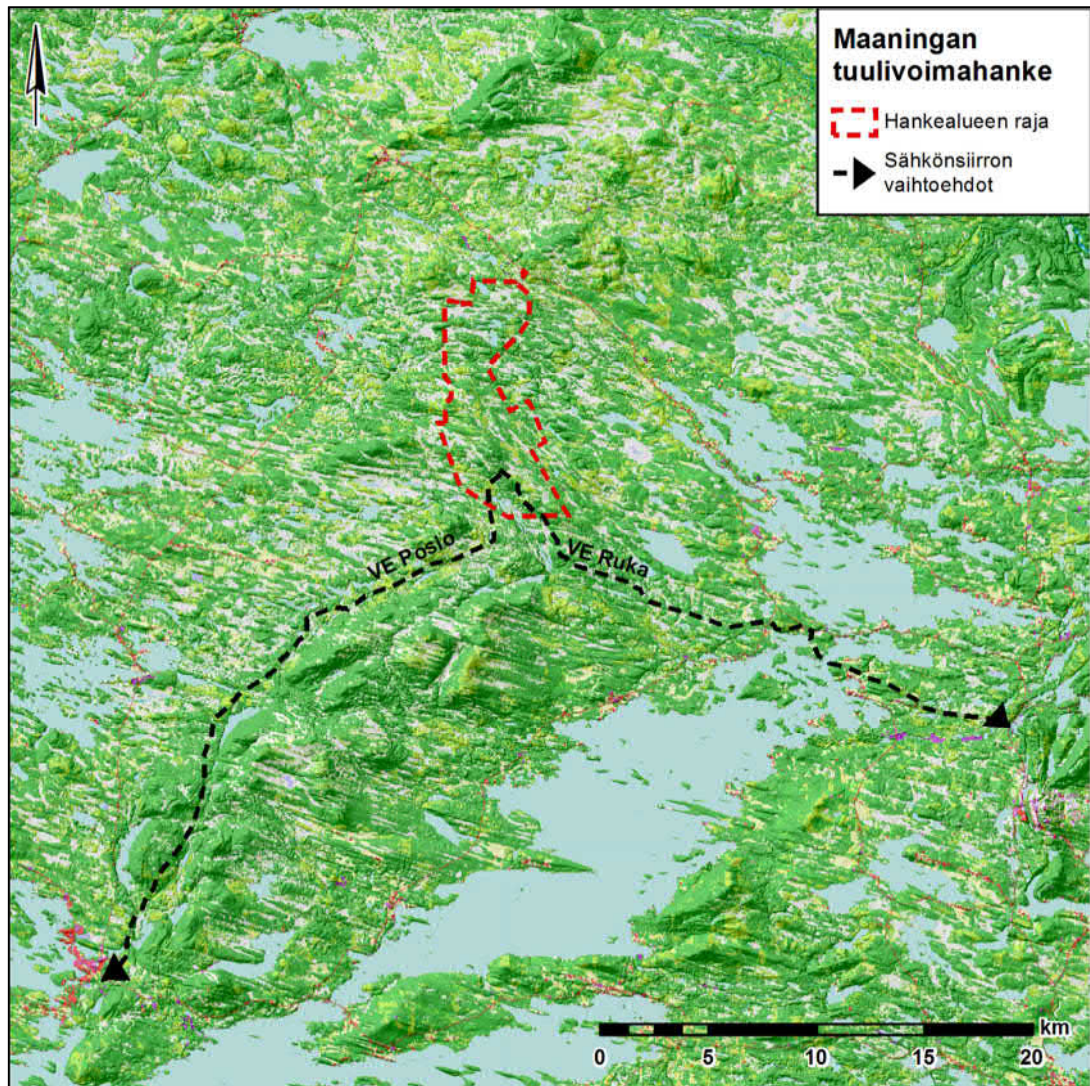


Kuva 52. Viipusjärven sähköasema sijaitsee aivan Kemijärventien varrella. Sähkönsiirron VE Ruka voimajohto liitettäisiin tällä sähköasemalla muuhun sähköverkkoon.

VE Posion pituus on tuulivoimahankkeen sähköasemalta Posion sähköasemalle noin 33,5 km. Linjaus sijoittuu lähes koko matkalta pinnanmuodoiltaan vaihtelevaan pääosin peitteisiin metsämaisemaan (Kuva 53, Kuva 54). Lyhyillä osuuksilla linjaus myötäilee olemassa olevaa tiestöä ja metsäteitä. Linjaus ylittää useampia pieniä puroja ja noroja, mutta merkittäviä suurten vesistöjen ylityksiä alueelle sijoitu. Nilojoen ylitys ennen Posiota on suurin vesistöylitys.



*Kuva 53. Sähkönsiirron VE Posio sijoittuu pääosin pinnanmuodoiltaan vaihteleville metsäalueille.*



Kuva 54. Topografian vaihtelut ja maanpeite korkokuvakartalla (CLC2012) sähkösiirtoreiteillä.

### 18.3.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Maaningan alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietinnön 1 (1993 B) mukaan maisemamaakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaahan ja tarkemmassa seutuajaossa alue sijoittuu Kuusamon vaaraseutuun.

”Kuusamon vaaraseudun maisemat ovat laajalti jylhiä, maanpinnanmuodot ovat jyrkkäpiirteisen vaaramaisia. ... Vaarojen ohella pinnanmuotoja luonnehtii luoteesta kaakkoon suuntautuvien drumliinikenttien runsaus sekä monet samansuuntaiset ja lännestä itään suuntautuvat selväpiirteiset harjujakso. Jokseenkin kaikki drumliinien välit ovat täynnä pieniä aapasoita, ellei niissä ole järviä. Lukuisten pienten järvien, jokien ja purojen ohella seudulla on useita suuriakin järviä (mm. Kitkajärvet). ... Suurten järvien alueella maastonpiirteet ovat muuhun seutuun verrattuna varsin loivat. ... Harva asutus on sijoittunut sekä vaarojen rinteille että järvien niemille ja kannaksille.”

### 18.3.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat edustavimpia maaseudun kulttuurimaisemia, joita uhkaavat viljelyn loppuminen, rakennusten rapistuminen ja maisemaan sopimaton uudisrakentaminen (Ympäristöministeriö, 1993 A).

Hankkeen teoreettiselle maiseman vaikutusalueelle sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Noin 30 km etäisyydellä tuulivoimahankeeseen itäpuolella Virkkula ja Kuusamon kosket. Oulankajoen kansallismaisema sijaitsee pääosin Oulangan kansallispuiston alueella. Vireillä on muutoksia nykyisiin aluerajauksiin (ks. luku esitykset maisema-alueen muutoksiin)

- Virkkulan maisema-alue (MAO110130) on esimerkki Kuusamon vaaraseudun erämaiden kangas- ja mäki-asutuksesta sekä sitä ympäröivästä luonnonmaisemasta. (Muuttumassa ja laajentumassa Rukan vuorijono – maisema-alueeksi.)
- Kuusamon kosket (MAO 110132) koostuvat Oulanka- Kitka- ja Kuusinkijokein koskista, jylhistä rotkolaaksoista ja putouksista. Oulanka- ja Kitkajokien laaksot ovat laajissaan maamme edustavimpia. Niitä luonnehtivat koskien lisäksi jylhyys ja erämainen luonto. Lisäksi rantaniittyjen kirjomat suvantoalueet ovat merkittäviä. Yksittäisiä nähtävyyksiä alueella ovat Kiutaköngäs ja Jyrävä rotkon koskijakso. (Muuttumassa ja laajentumassa Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat –maisema-alueeksi.)
- Oulankajoen kansallismaisema sijaitsee pääosin Oulangan kansallispuistossa. Kansallismaisema ilmentävät maanne eri osien edustavimpia luonnon- ja kulttuuripiirteitä. Kansallismaisemille ei ole määritelty tarkkoja rajoja.

#### 18.3.4 Kansallispuistot

Tuulivoimahankeeseen maisemallisten vaikutusten tarkastelualueella sijaitsee kaksi kansallispuistoa, Riisitunturin kansallispuisto ja Oulangan kansallispuisto. Molemmat kansallispuistot ovat myös luonnon-suojelualueita ja niillä on merkittävä maisemallinen arvo.

- Riisitunturin kansallispuisto (Posio). Puiston pinta-ala on 77 km<sup>2</sup>. Riisitunturin kansallispuistoa luonnehtivat vaarat ja rinnen suot. Vaikuttavimmat näkymät avautuvat alueen lakiosilta Kitkajärvelle ja sen takaisin vaaroihin ja tuntureihin. Riisitunturin kansallispuiston pohjoisraja sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 4,2 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Metsähallitus suunnittelee Riisitunturin kansallispuiston laajentamista Ylimmäisen Noukajärven ja Mouruvaaroen alueelle Riisitunturin Natura 2000 –alueen rajausta myötäillen. Lisäksi kansallispuistoa suunnitellaan laajennettavan näiden väliselle yli kilometrin levyiselle kaistaleelle hankealueen länsipuolella. Laajennus kattaa mm. Pohkeavaaran huipun.
- Oulangan kansallispuisto (Kuusamo/Salla). Puiston pinta-ala 290 km<sup>2</sup>. Puisto sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 18 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Oulangan kansallispuiston sydän on 135 km pitkä Oulankajoki. Puiston arvo perustuu kuohuviin koskiin, jylhiin mäntymetsiin, arvokkaisiin kasvilajeihin ja reheviin jokilehtoihin.

#### 18.3.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alla on esitetty kuvaukset hankkeen maisemalliselle vaikutusalueelle sijoittuvista valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä. Kuvaukset Museoviraston RKY-sivustolta ([www.rky.fi](http://www.rky.fi)).

*Lähialueella, 0–5 km etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse RKY 2009 kohteita.*

*Välialueella, 5–15 km etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse RKY 2009 kohteita.*

*Kaukoalueella, 15–30 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee seuraavat RKY 2009 kohteet*

- *Kivelän rakennusryhmä (Salla)* sijaitsee Sallan Paloperässä. Rakennusryhmän kuvastaa Koillis-Suomen pohjoisosiin 1700-luvulla syntyneen erämaa-asutuksen rakennuspaikka ja rakentamistapaa. Rakennusryhmä on Sallan laajin yhtenäinen vanhaa talonpoikaisrakentamista edustava kokonaisuus.
- *Naumannimentalo (Posio)* Naumannieniemi on Lapin metsäseudulle 1800-luvun jälkipuoliskolla perustettu omavarainen yksinäistila, jonka pihapiiri antaa hyvän kuvan rakennusaikansa rakennustavasta ja elinolosuhteista harvaanasutulla syrjäseudulla.

- *Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Kitka-Livo (Posio)* Lapin metsäseuduille ja jokilaaksoille ominaista rakennuskantaa ovat savotta- ja uitto- ja uittotukikohdat ja muut uittoon liittyvät rakenteet. Vedenjakajaseudulla oleva Kitka- ja Livojärvien välinen tukinsiirtolaitteisto Posiolla on rakennettu 1900-luvun alussa ja viimeksi se on ollut käytössä 1950-luvulla. Siirtolaiterakennus on hirsirunkoinen. Alkuperäinen rautakiskoinen siirtolaitteisto muutettiin nykyiseen asuunsa 1930-luvulla. Kookas yli kaksi kilometriä pitkä uittoruuhu on katkaistu Yli-Kitkan eteläpuolella kulkevan maantien kohdalla.

### 18.3.6 Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet (mk)

Maakunnallisesti merkittävät maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteiden aineisto on ladattu OIVA-palvelusta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan ja Itä-Lapin maakuntakaavaan merkityt kulttuuriympäristöt tai maiseman kannalta vaalimisen arvoiset kohteet ovat pääsääntöisesti kyläalueita, joilla on säilynyt hyvin vanhaa rakennuskantaa ja uusi rakentaminen on sovitettu hyvin olemassa olevaan ympäristöön.

Maakunnallisista kohteista osa sisältyy osin tai kokonaan edellä mainittuihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin tai merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Hankkeen maisemalliselle tarkastelualueelle sijoittuu kymmenen maakuntakaavoissa esitettyä kohdetta, joilla on maisemallisia ja kulttuurihistoriallisia arvoja (Taulukko 47 ja Kuva 55). Vireillä on muutoksia nykyisiin aluerajauksiin (ks. luku 18.3.8).

Kohteiden kuvaustekstit on lainattu kaavojen selvityksistä (Ehdotus Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta)

*Lähialueella, 0–5 km etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse mk- kohteita.*

*Välialueella, 5–15 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee*

- Tolvan kylä (ma 5932), Posio. Kylän asuinrakennukset ovat pääosin sodan jälkeen rakennettuja ja yleisilmeeltään ja mittakaavaltaan vaihtelevia. Maisemassa merkittäviä rakennuksia ovat entinen Tolvan kansakoulu mäen päällä sekä Tolvan tila aittoineen. Tolvan kylä on tyypillinen järvikylä, missä viljelykset viettävät järvelle ja asuinrakennukset sijaitsevat ylempänä rinteessä. Mäeltä aukeaa kauniit maisemat järvelle sekä järven takana ympäröivään vaaramaisemaan.

*Kaukoalueella, 15–30 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee*

- Aholanvaaran kylä (ma 5929), Salla. Kylän yleiskuva on pienimittakaavainen ja kuvastaa sotien jälkeistä jälleenrakennuskautta. Pihapiirit ovat hoidettuja ja yleisilme on siisti. Poronhoidon johdosta viljelykset ovat pysyneet osittain hoidettuina. Maiseman merkittävin tekijä on kaukomaisemassa siintävä vaaramaisema.
- Paloperän kulttuurimaisema (ma4825), Salla. Paloperän kylä on muodostunut viiden järven rannalle Sallan kunnan lounaisnurkkaan. Seudun pysyvä asutus alkoi 1680-luvulla Palojärven ja Isojärven rannoilta ja laajeni myöhemmin Kivelään. Alueen elinkeinoina ovat olleet pienimuotoinen maa- ja karjatalous sekä poronhoito. Alueelle tyypillisiä ovat tulvaniityt. Tyypillistä kylällä on järvien rantaan syntyneet pientilat: yhden tai kahden talon kylän osat, rantaan laskeutuvat pellot sekä karjatalousalueelle tyypilliset tulvaniityt.
- Karjalaisenniemen kylä (ma 5930), Posio. Karjalaisenniemen kylän vanhat kantatilat sijaitsevat Soudunjärveen työntyvän niemen keskellä muodostaen kauniin luonnonympäristön kanssa näyttävän esimerkin perinteisestä järviasutuksesta. Niemellä sijaitsee kolme perinteistä päärakennusta, joita reunustavat kahden uudemman navettarakennuksen lisäksi runsas vanha talousrakennuskanta aittoineen, riihineen ja venevajoineen.
- Naumanniemen talo (maV 4609). Naumanniemi on Lapin metsäseudulle 1800-luvun jälkipuoliskolla perustettu omavarainen yksinäistila, jonka pihapiiri antaa hyvän kuvan rakennusaikansa rakennustavasta ja elinolosuhteista harvaanasutulla syrjäseudulla.
- Vasaraperä (ma2367), Kuusamo. Vasaraperä on edustava esimerkki Kuusamon vaaraseudun rinneasutuksesta.
- Käylän kylä (ma2371), Kuusamo. Käylän tiivis kyläkeskusta on ilmeeltään jälleenrakennuskauden leimaama. Kylällä on myös uudempaa rakennuskantaa.

- Lohirannan kylä (ma 5933), Posio. Lohirannan kylä on hyvin säilynyt perinteinen järvikylä. Kylä sijoittuu pitkänomaisen kummun päälle. Avoin viljelty alue avautuu ranta-asutukselle poikkeuksellisesti mantereeseen puolelle. Kaukomaisemassa kylän taustalla järven takana näkyvät korkeat vaarajaksot ja Riisitunturi. Lohirannan asuinrakennukset ovat lähes kaikki sotien jälkeiseltä ajalta, osa uudempia omakotitaloja. Kyläkuva hallitsee aittojen, riihien ja latojen paljous
- Riutukan uittotukikohta (ma 5935), Salla. Alueella sijaitsevat Raakunjoen varrella museoviraston vuosina 1991–1992 kunnostamat Riutukan uittoränni sekä kämppäkartano. Raakunjoen uittoränni on noin 250 metriä pitkä, jonka länsipuolella joen mutkassa kämppäpiha sijaitsee.

### 18.3.7 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ilmentävät tyypillisiä maankäyttömuotoja. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvilisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnemaisemat vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa, pysyäkseen edustavina. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei lähtötietojen perusteella sijoitu perinnemaisemakohteita.

### 18.3.8 Vireillä olevat ehdotukset maisema-alueiden muutoksiksi

Tällä hetkellä on vireillä valtakunnallisten maisema-alueiden päivitystyö (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014b), Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava sekä Kuusamon strategisen yleiskaavan laadinta. Tuulivoimahankeeseen maisemallisten vaikutusten tarkastelualueella (n. 30 km hankkeesta) on esitetty muutoksia ja lisäyksiä maisema-alueiden osalta seuraavasti.

Valtakunnalliset maisema-alueet: Virkkula-Ruka -maisema-alueen laajentaminen koko alueelta valtakunnalliseksi maisema-alueeksi (Rukan vaarajono), sekä Kuusamon koskien maisema-alueen laajentamista koko Oulankajoen ja Kitkajoen koskialuetta koskeväksi (Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat).

Maakunnallisesti merkittävät kohteet: Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa uusi maakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettu maisema-alue hankkeen vaikutusalueella on Kitkan järvi-maisemat ja Liikasenvaarantie.

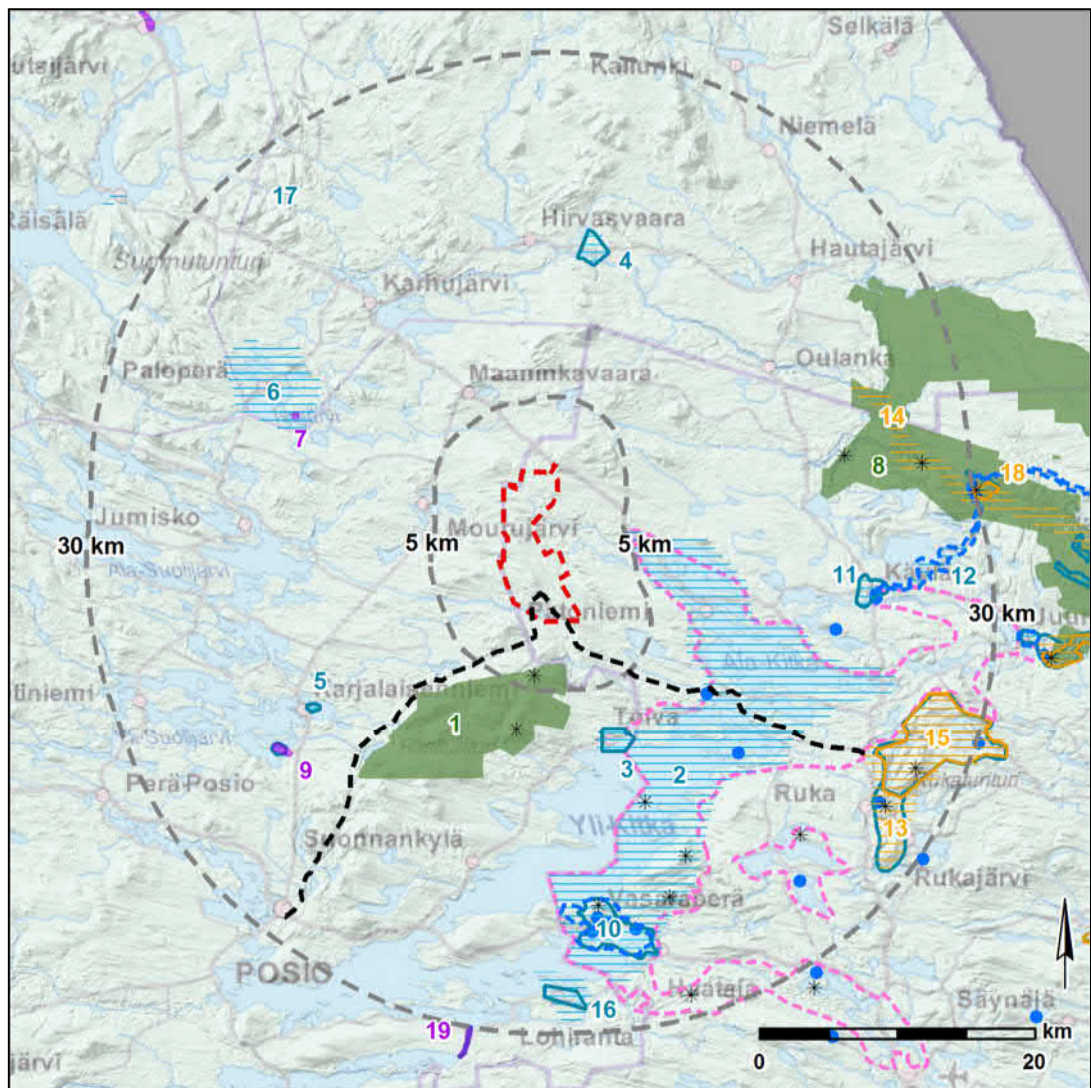
Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa on aluevarausten lisäksi ehdotettu kohteiksi yksittäisiä kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Ne sijaitsevat pääsääntöisesti niin etäällä hankkeesta, ettei niille nähdä syntyvän vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperustana olevaa arvoa tai luonnetta. Kohteista yksi (Keski-Kitkan koulu) sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä VE Ruka sähkönsiirtolinjasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016).

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa uusia maisemallisesti arvokkaita kohteita tarkastelualueella ovat Riutukan uittotukikohta (ma593) Sallassa ja Paloperän kulttuurimaisema (ma4825) Sallassa.

Kuusamon strategisessa yleiskaavassa maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi on ehdotettu (helmikuu 2014) seuraavia vaikutusalueelle ulottuvia alueita: Virkkula-Ruka ja Vasaraperä.

Paikallisesti merkittävät kohteet: Kuusamon strategisessa yleiskaavassa Kitkan vesistöä ja sen lähiympäristöjä on esitetty paikallisesti arvokkaiksi maisema-alueeksi (Yli-Kitka – Ala-Kitka Nollioharjut, Juuma-Kitkajoki-Kallunkijärvi-Ronttivaara, Kuontijärvi-Jauranen-Kangerjärvi, Naatikkavaara-Riihivaara ja Kovervaara, Petäjälampi-Oivanginjärvi-Mäntyvaara-Vasaravaaran harju ja lampijakso). Ala-Kitkan luoteisosaa myötäilevää rantatietä (Kemijärventie-Tolvantie, Ala-Kitkantie) paikallisesti arvokkaiksi maisematiejaksoksi. Lisäksi kaavaluonnoksessa on esitetty useita näköalapaikkoja (mm. Halkaisija, Kouvervaara, Naatikkavaara, Ruka), joista avautuu näkymät myös Maaningan tuulipuiston suuntaan.

Kansainväliset kohteet: Oulanka–Paanajärven aluetta on ehdotettu maailmanperintökohdeluetteloon. Asia on valmisteilla Pohjois-Pohjanmaan matkailulinkeihin kehittämissstrategiassa.



- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Valtakunnalliset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue</li> <li> Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi</li> <li> Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009)</li> <li> Kansallispuisto</li> </ul> | <p><b>Maakunnalliset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Maakuntakaavan kulttuuriympäristö tai maisema-alue</li> <li> Maakuntakaavan kulttuuriympäristö tai maisema-alue, ehdotus</li> <li> Maakuntakaavan arvokas kulttuuriympäristön tai maiseman kohde, ehdotus</li> <li> Ehdotus maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueiksi, Kuusamon strateginen YK</li> </ul> | <p><b>Paikalliset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Ehdotus paikallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, Kuusamon strateginen YK</li> <li> Näköalapaikat</li> </ul> <p><b>Hanke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Sähkönsiirron vaihtoehdot</li> <li> Hankealueen raja</li> </ul> |
|---|--|--|

Kuva 55. Hankealueen ympäristöön noin 30 km:n etäisyydelle sijoittuvat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet. Numerointi viittaa taulukon 47 listaan. Etäisyydet hankealueen rajasta.

Taulukko 47. Tuulivoimaloista n. 30 km:n säteelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet. (Suluissa ehdotetut kohteet, joita ei ole virallisesti vahvistettu).

Nro	Status	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimpään voimalaan
Kohteet lähialueella 0-5 km etäisyydellä hankealueesta				
1	Kansallispuisto	Riisitunturi, Posio		n. 4,2 km
Kohteet välialueella 5–15 km etäisyydellä hankealueesta				
(2)	Maakuntakaava-ehdotus (P-P)		(Kitkan järvimaisemat)	(n. 7,0 km)
3	Maakuntakaava		Tolvan kylä (ma 5932), Posio	n. 9,5 km
Kohteet kaukoalueella 15–30 km etäisyydellä hankealueesta				
4	Maakuntakaava		Aholanvaaran kylä (ma 5929), Salla	n. 16 km
5	Maakuntakaava		Karjalaisenniemen kylä (ma 5930), Posio	n. 16,5 km
(6)	Maakuntakaava-ehdotus (Lappi)		(Paloperän kulttuurimaisema), (ma4825)	n. 16,5
7	RKY 2009	Kivelän rakennusryhmä, Salla		n. 17 km
8	Kansallispuisto	Oulangan kansallispuisto		n. 20km
9	RKY 2009/ maakuntakaava	Naumannientalo (maV 4609), Posio		n. 21 km
10	Maakuntakaava		Vasaraperä (ma2367), Kuusamo	n. 21 km
11	Maakuntakaava		Käylän kylä (ma2371), Kuusamo	n. 22 km
(12)	Maakuntakaava-ehdotus (P-P)		(Liikasenvaarantie)	(n. 23 km)
(13)	(Valtakunnallisesti arvokas maisemalue)	(Rukan vuorijono)		(n. 24 km)
(14)	(Valtakunnallisesti arvokas maisemalue)	(Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat)		(n. 25 km)
15	Valtakunnallisesti arvokas maisemalue/ maakuntakaava	Virkkula, (MAO110130/ma2469/ma2369), Kuusamo		n. 26 km
16	Maakuntakaava-ehdotus (Lappi)		Lohirannan kylä (ma 5933), Posio	n. 27 km
(17)	Maakuntakaava-ehdotus (Lappi)		Riutukan uittotukikohta	n. 27 km
18	Valtakunnallisesti arvokas maisemalue/ maakuntakaava	Kuusamon kosket (MAO 110132/ma2371), Kuusamo		n. 29 km
19	RKY 2009/ maakuntakaava	Lapin uittosavottatukikohdat, Kitka-Livo (Posio)		n. 31 km



## 18.3.9 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sähkösiirtoreiteillä

Suunniteltujen sähkösiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu vain muutamia maisemallisesti arvokkaita tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita. VE Ruka halkoo Kitkan järvimaisemaa Ala-Kitkan ja Yli-Kitkan välisellä alueella. Viipusjärven sähköasema sijoittuu aivan ehdotetun Rukan vuorijono – maisema-alueen rajalle. Keski-Kitkan koulu sijaitsee noin 400 m etäisyydellä suunnitellusta sähkösiirtoreiteistä. Rakennuksen ja suunnitellun linjan väliin jää reilusti metsäaluetta. VE Posio myötäilee Riisitunturin kansallispuiston rajaa puiston länsi- ja luoteispuolella. Lähimmillään sähkösiirtolinjaus sijoittuu noin 150 m:n etäisyydellä kansallispuiston rajasta Korpivaaran länsipuolella.

Taulukko 48. Sähkösiirtolinjoista *n. 500 m:n säteelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet. (Suluissa ehdotetut kohteet, joita ei ole virallisesti vahvistettu)*

Nro	Status	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Sähkösiirron vaihtoehto
1	Kansallispuisto	Riisitunturi, Posio		Posio
(2)	Maakuntakaava-ehdotus (P-P)		(Kitkan järvimaisemat)	Ruka
(13)	(Valtakunnallisesti arvokas maisemalue)	(Rukan vuorijono)		Ruka

## 18.4 Näkemäalueanalyysin tulokset

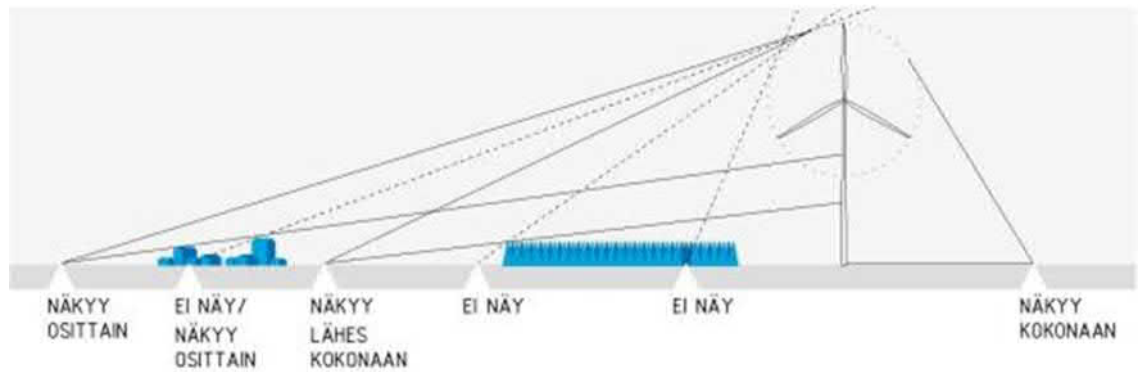
Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, miltä alueilta tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa. Se ei ota huomioon etäisyyttä, eli sitä että voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa.

Näkemäalueanalyysi on laadittu tuulipuiston molemmista vaihtoehtoista käyttäen voimaloiden kokonaiskorkeutta 250 m ja roottorin halkaisijaa 160 m (VE 1: 45 voimalaa, VE 2: 61 voimalaa). Näkemäalueanalyysi on laadittu 30 km:n etäisyydelle voimaloista ja mallinnuksen tarkkuus on 25 m. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia sekä automaattisesti luokiteltua laserkeilausaineistoa, joka on koko käytetylle alueelle suoritettu kesäkeilauksina. Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on 2 m maanpinnan yläpuolella.

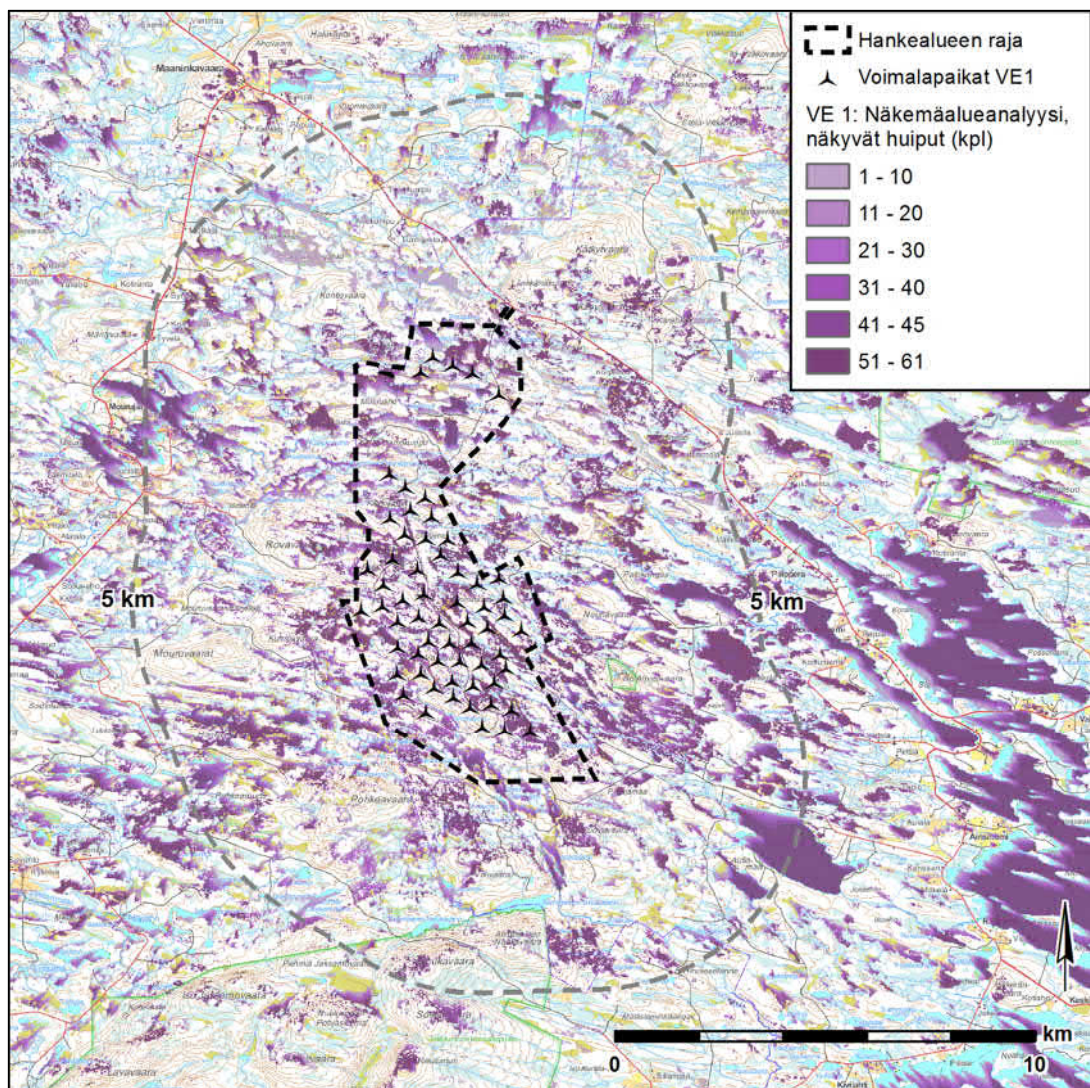
Oheisissa kuvissa (kuva 56, Kuva 58) on esitetty näkemäalueanalyysin tulokset vaihtoehtoitain noin 5 km etäisyydelle voimaloista (lavan näkyvyys). Lisäksi on esitetty näkymäanalyysin otteet hankkeen läheisimpien kylien kohdalla (Mourujärvi, Maaninkavaara, Tolva ja Karjalaisenniemi) (kuvat 58–61). Riisitunturin osalta näkemäalueanalyysi on esitetty kuvassa 73. Liitteessä 2 on esitetty näkemäalueanalyysien tulokset koko laajuudessaan (30 km).

Tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen väliset erot ovat pieniä ja ne tulevat selkeimmin ilmi avoimilla suo-, tunturi- ja peltoalueilla ja järvien ranta-alueilla, millä voimalat ovat muutoinkin parhaiten havaittavissa. Mitä kauemmas avoimessa maisematilassa siirrytään voimaloista, sitä useampi voimala on havaittavissa maisemassa.

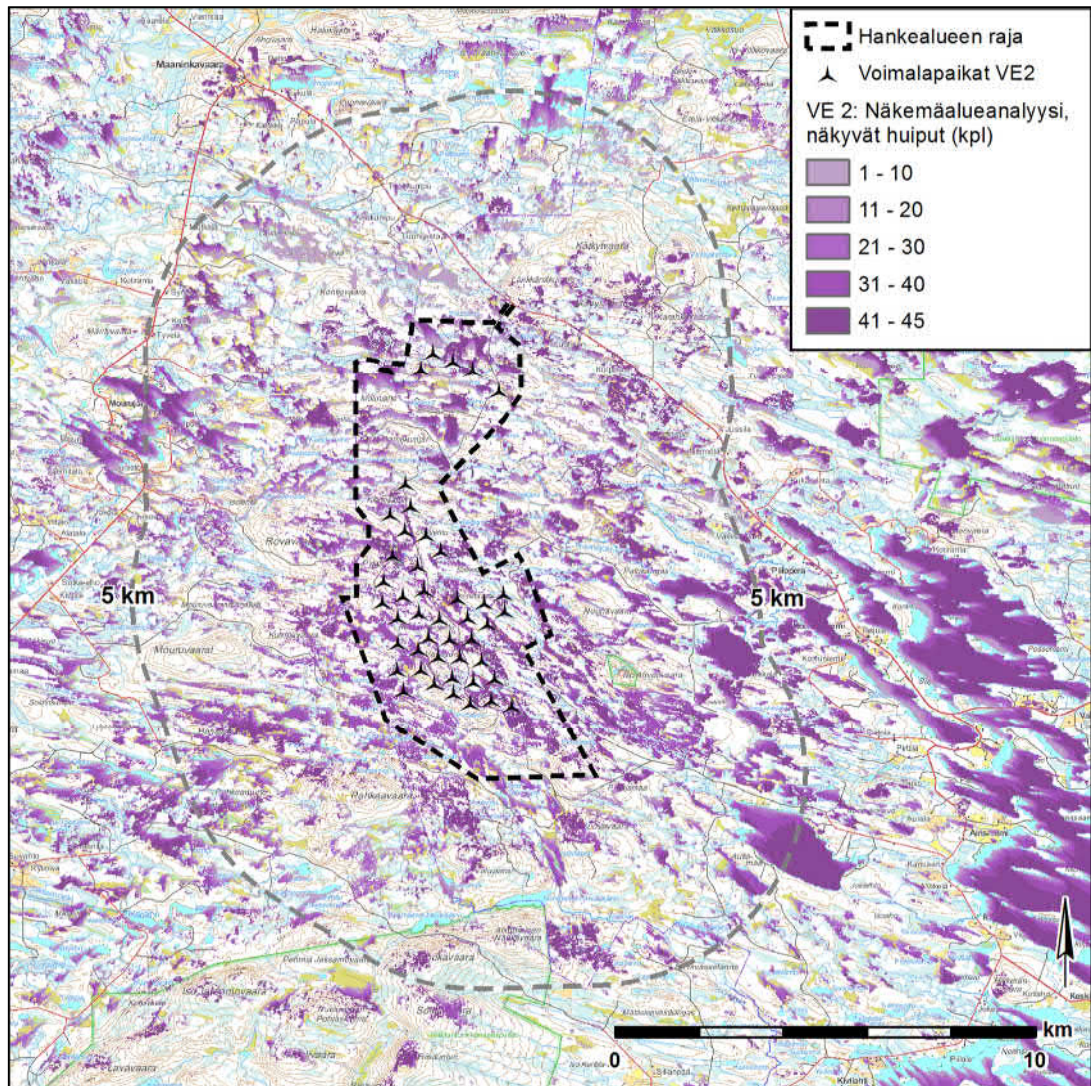
Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen metsänraja estää näkymät tasaaisessa maastossa noin 100–300 sadan metrin etäisyydelle avoimen alueen reunasta. Mikäli metsäinen maasto on korkeampaa kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi.



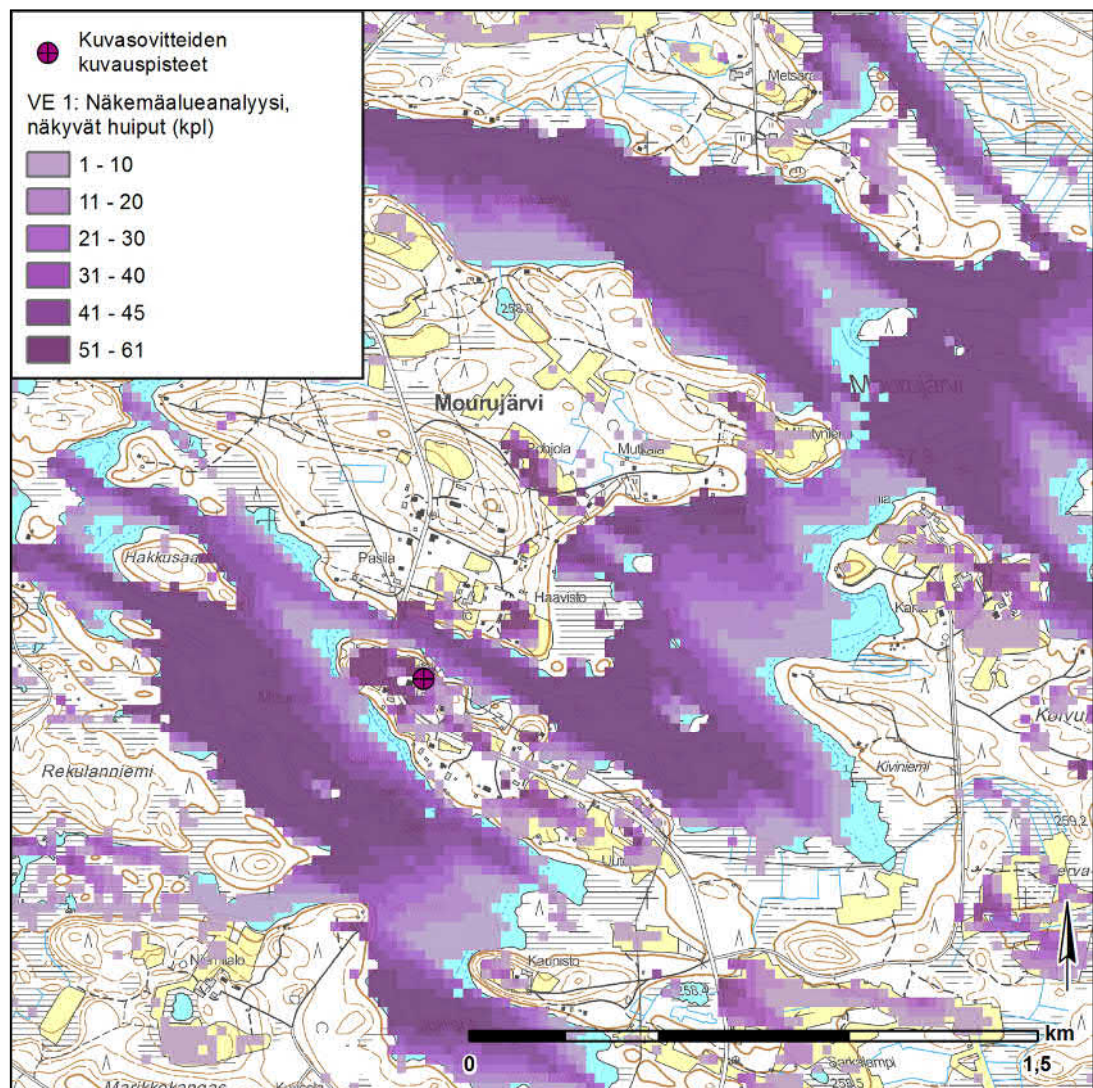
Kuva 56. Periaatekuva, miten puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.



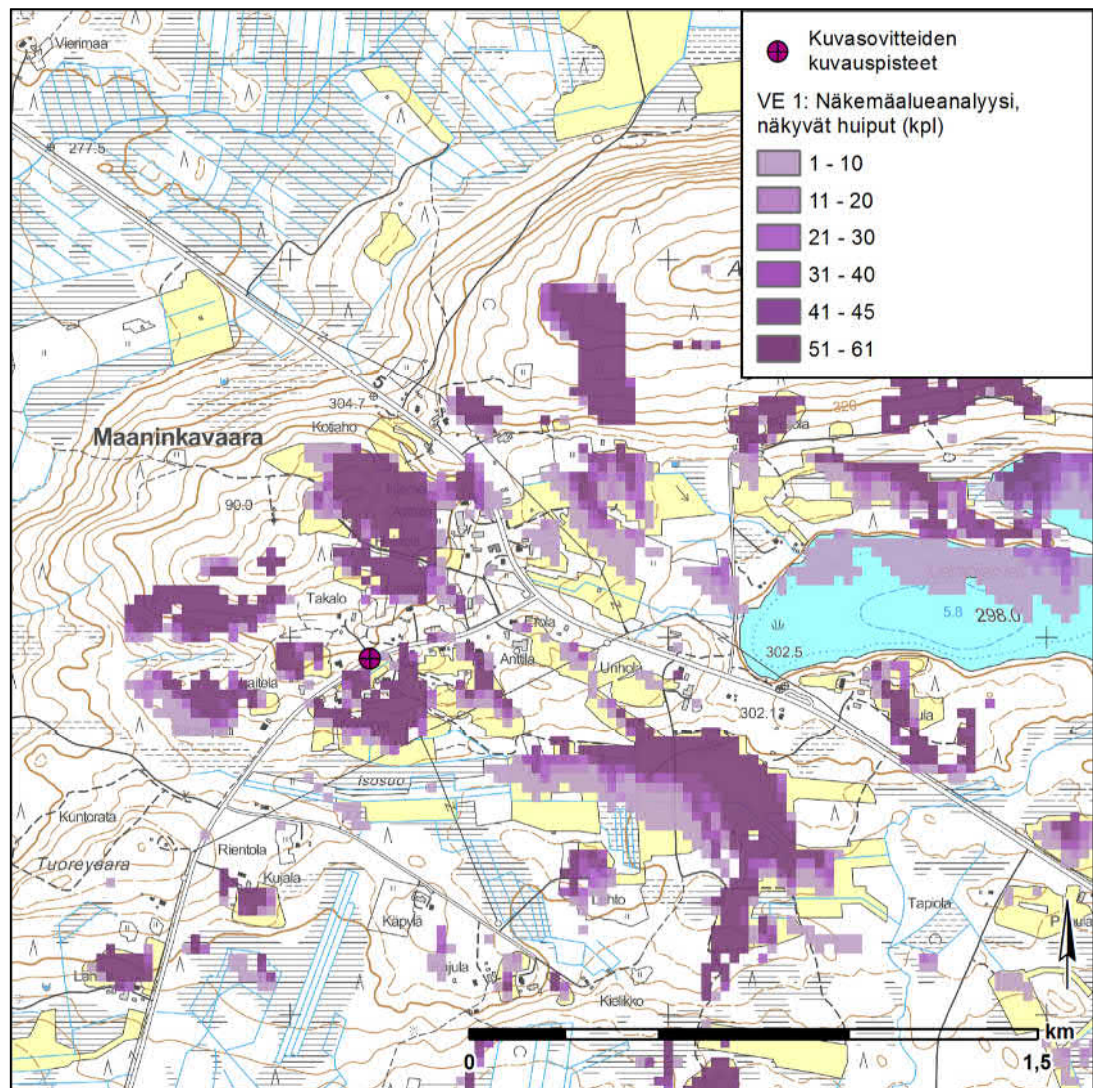
Kuva 57. Näkemäalueanalyysi voimaloiden näkyvien huippujen (lavan kärki) mukaan vaihtoehdosta VE 1. Voimaloiden kokonaiskorkeus 250 metriä. Violetti väri osoittaa kuinka monta voimalaa/voimalan osaa on havaittavissa kartan osoittamassa kohdassa. 5 km:n etäisyys hankealueen rajasta. Näkemäalueanalyysikartat esitetään suuremmissa koissa liitteessä 2.



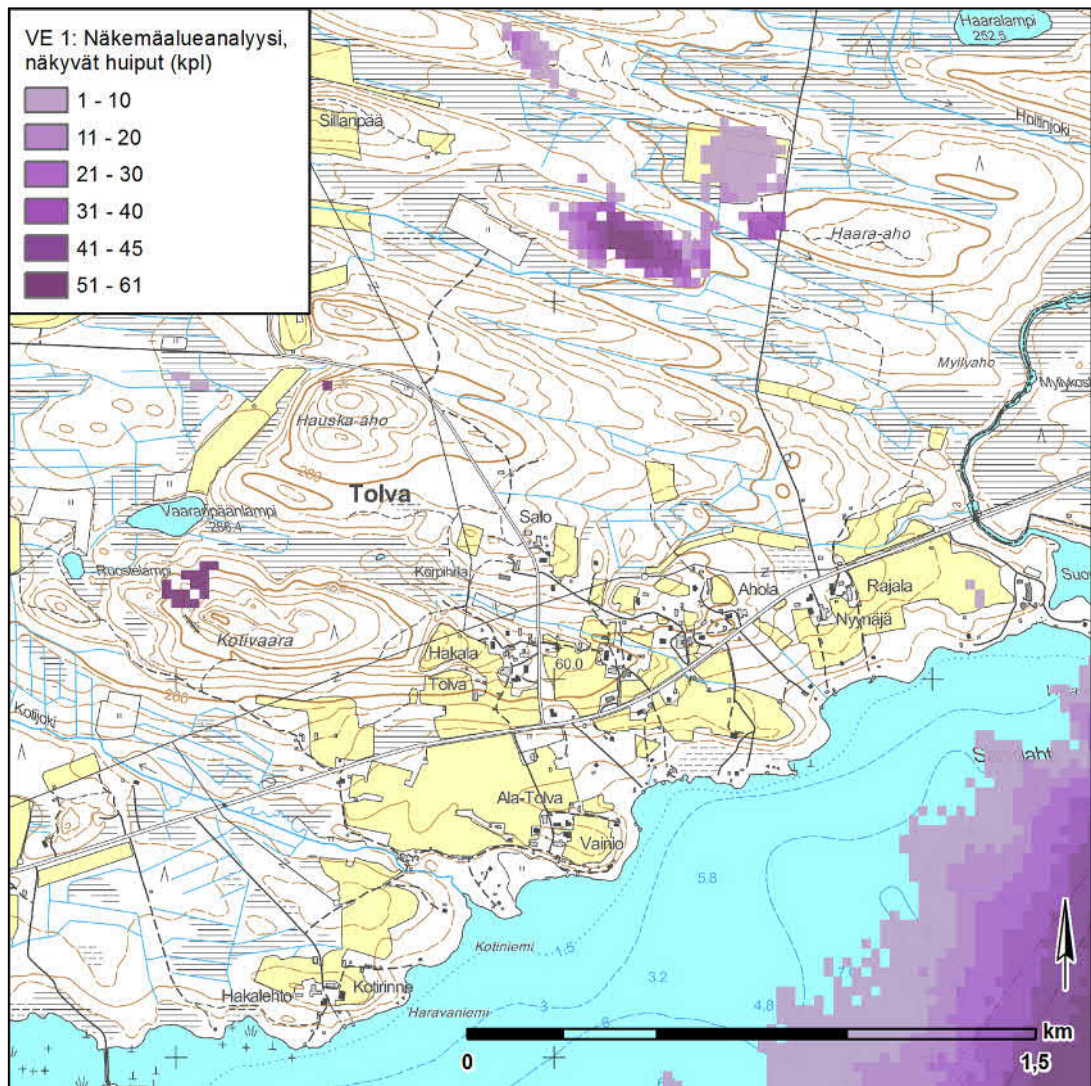
Kuva 58. Näkemäalueanalyysi voimaloiden näkyvien huippujen (lavan kärki) mukaan vaihtoehdosta VE 2. Voimaloiden kokonaiskorkeus 250 metriä. Violetti väri osoittaa kuinka monta voimalaa/voimalan osaa on havaittavissa kartan osoittamassa kohdassa. 5 km:n etäisyys hankealueen rajasta.



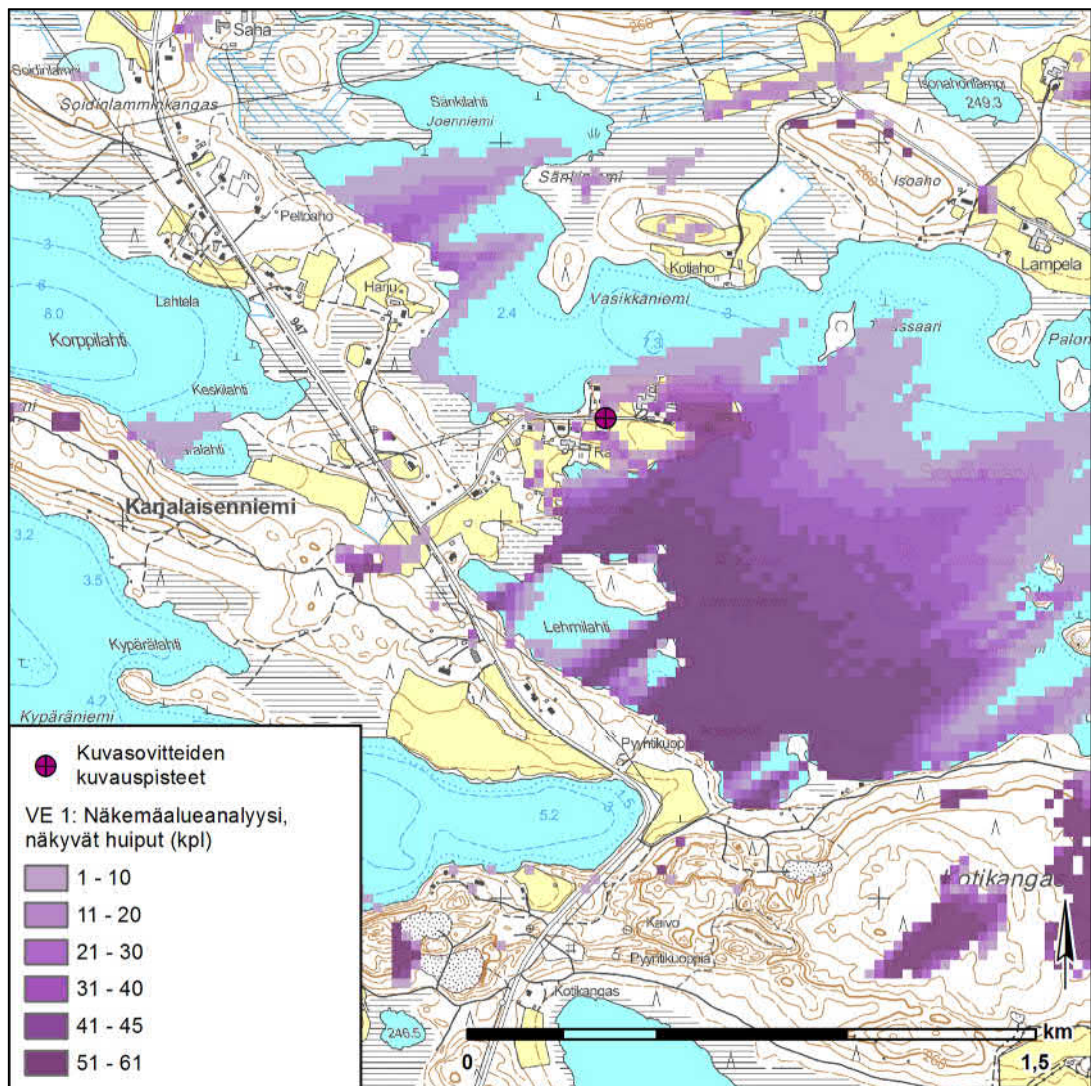
Kuva 59. Näkemäalueanalyysin ote Mourujärven alueelta. Violetti väri osoittaa alueet joille voimaloita on näkyvissä. Voimalat näkyvät pääosin avoimille järvi- ja peltoalueille. Kuvasovitteen kuvauspisteestä lähimmälle voimalalle on etäisyyttä noin 6,7 km.



Kuva 60. Näkemäalueanalyysin ote Maaninkavaaran alueelta. Violetti väri osoittaa alueet joille voimaloita on näkyvissä. Voimalat näkyvät pääosin avoimille piha- ja peltoalueille. Kuvavitteen kuvauspisteestä lähimmälle voimalalle on etäisyyttä noin 8 km.



Kuva 61. Näkemäalueanalyysin ote Tolvan alueelta. Violetti väri osoittaa alueet joille voimaloita on näkyvissä. Korkeuserot ja maaston peitteisyys estää voimaloiden näkymisen Tolvan kyläalueelle. Tolvan kylältä etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 10 km.



Kuva 62. Näkemäalueanalyysin ote Karjalaisenniemen alueelta. Violetti väri osoittaa alueet joille voimaloita on näkyvissä. Voimalat näkyvät pääosin taustamaaisessa puuston latvuston yläpuolella tuulivoimapuiston luoteispuoleisille järvi- ja ranta-alueille sekä avoimille piha- ja peltoalueille. Kuvasovitteiden kuvauspisteestä lähimmälle voimalalle on etäisyyttä noin 16,4 km.

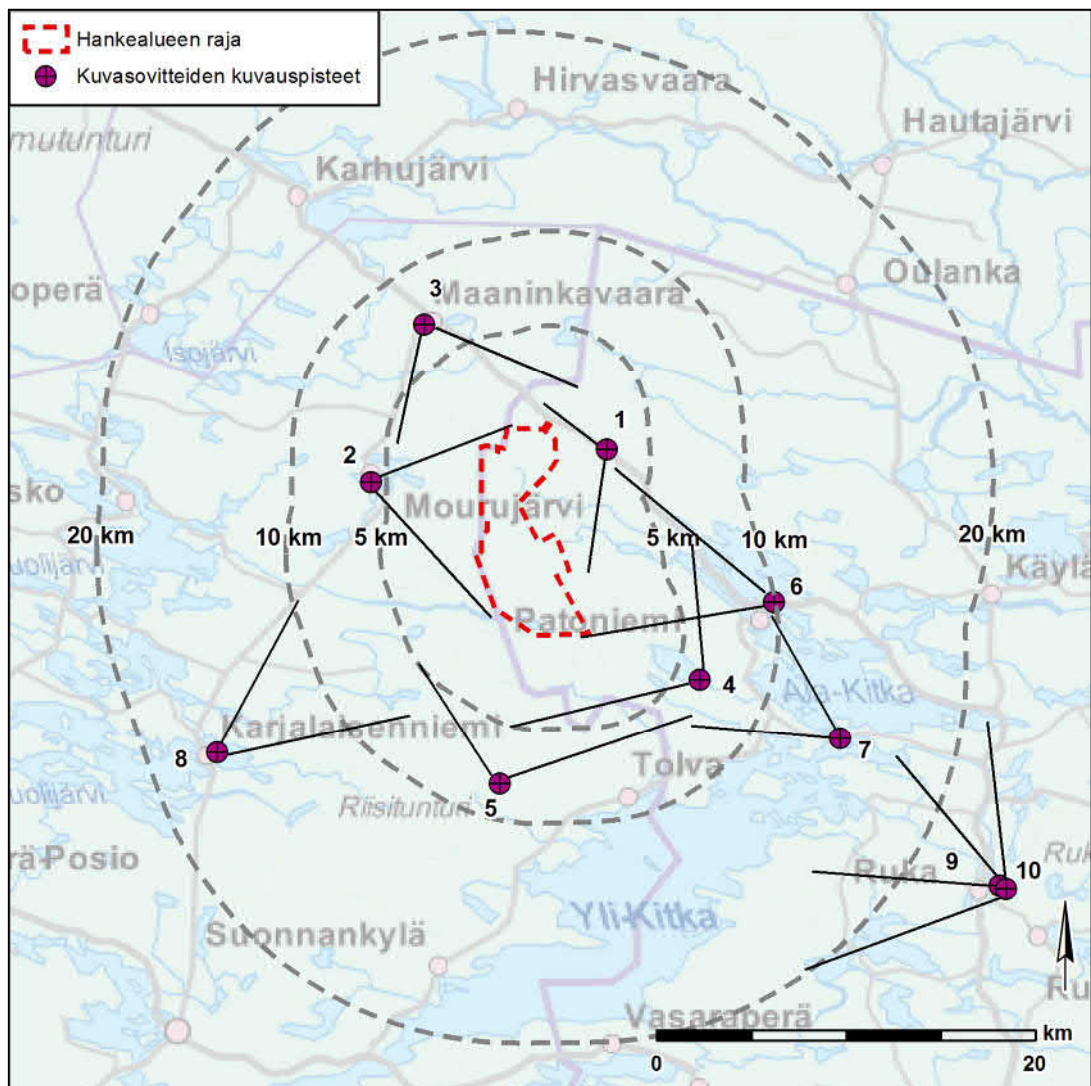
## 18.5 Kuvasovitteet

Hankkeesta on laadittu kymmenestä eri kuvauspisteestä kuvasovitteet hankkeen molemmista vaihtoehtoista. Kuvaspaikat on valittu näkemäalueanalyysin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin.

Havainnekuvien valokuvat on otettu 50 mm polttovälillä, joka vastaa hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää. Talviset kuvat on valokuvattu 9.4.2016. Kuvaspäivänä sää oli aluksi puolipilvinen, mutta muuttui kuvausten aikana pilviseksi ja sateiseksi. Kesän mallinuskuvat on otettu 2.–3.7.2016. Sää oli kuvausten aikana pääosin aurinkoinen tai puolipilvinen. Saderintama saavutti kuvauksen viimeisessä kuvauskohteessa, Noukavaarassa. Hyvin pilvisissä ja sateisissa olosuhteissa otetuista kuvista laaditut kuvasovitteet eivät näytä todenmukaisilta.

Kuvasovitteissa voimalan korkeutena on käytetty 250 m (170 m tornin korkeus + 80 m lapa). Mallinusten katselukorkeudeksi on määritetty 1,5 m. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvasovitteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi (metsäiset alueet, ei rakennuksia, ei mastoja tms.) kuvasovitteiden virhemahdollisuus suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta näkymästä.

Seuraavissa kuvapareissa on esitetty kuvasovitteet ja tarkennukset samasta kuvasta laajemmasta vaihtoehdosta VE 1 (61 voimalaa). Kaikki laaditut kuvasovitteet molemmista tarkasteltavista vaihtoehdoista on esitetty raportin liitteessä 2.



Kuva 63. Kuvasovitteiden kuvauspisteet. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen rajasta.





Kuva 64. Kuvasovite Kemijärventieltä, Korpisalon kohdalta (kuvauspiste 1). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 140°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 3,3 km. Voimalat näkyvät tiealueelle ja osin läheiseen pihapiiriin. Voimalat erottuvat matalamman ja harvemman puuston lomasta. Muutos maisemakuvassa on kohtalainen. Kuvasovitteet esitetään suuremmassa koossa liitteessä 2.



Kuva 65. Kuvasovite Mourujärven kylältä (kuvauspiste 2). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 78,4°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta (rajattu ylempään kuvaan). Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 6,7 km (VE 1). Voimalat näkyvät maisemassa ja muuttavat kohtalaisesti maisemakuvaa. Järvelle voimalat näkyvät laajana ryhmänä. Maiseman muutos kohtalainen.



Kuva 66. Kuvasovite Maaninkavaaran kylältä (kuvauspiste 3). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 85,4°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 8 km. Voimalat näkyvät laajana kokonaisuutena taustamaisemassa. Pohjoisen viisi voimalaa jäävät erilleen muista voimaloista. Voimalat muuttavat maisemakuvaa kohtalaisesti.



Kuva 67. Kuvasovite Rintajärven kaakkoisrannalta (kuvauspiste 4). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 134,7°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin Etäisyys 8,1 km (VE 1). Voimalat näkyvät selkeästi järven taustamaisemassa. Voimalat ovat melko hallitsevia maisemassa. Muutos maisemakuvassa on merkittävä.



Kuva 68. Kuvasovite Riisitunturilta (kuvauspiste 5). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 123,1°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 9,3 km (VE 1). Voimalat nousevat maisemassa kiintopisteeksi ja ne näkyvät pohjoisessa horisontissa laajahkolla sektorilla, mutta jäävät Riisitunturin huipun pääkatselusuuntaan nähden taka-alalle. Maisemakuvan muutos on suuri, huomioiden alueen käyttö.



Kuva 69. Kuvasovite Vallioniemestä (kuvauspiste 6). Lähimmät voimalat noin 12 km (VE1) etäisyydellä kuvauspisteestä. Suurin osa voimaloista jää kuvauspisteessä puuston taakse katveeseen. Osa voimaloista erottuu taustamaisemassa. Maiseman muutos vähäinen.



Kuva 70. Kuvasovite Alakitkantieltä Kilkilösalmen kohdalta (kuvauspiste 7). Ylempi kuva on panoraama (näkösektori 50°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 16,2 km (VE 1). Puisto näkyy osittain taustamaisemassa. Tuulivoimapuiston eteläisimpien voimaloiden lavat erottuvat selvästi taustamaisemassa puuston latvuston yläpuolella. Maisemakuva muuttuu kohtalaisesti. Pimeällä lentoestevalot näkyvät maisemassa.



Kuva 71. Kuvasoviteluonnos Karjalaisenniemeltä (kuvauspiste 8). Lähimmät voimalat noin 16,4 km:n etäisyydellä (VE 1). Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen (voimalat havainnollistettu kuvan päälle). Maastonmuodot ja puusto peittävät näkymät. Ei vaikutusta maisemaan.



Kuva 72. Kuvasovite Rukan eturinteen alaosasta (kuvauspiste 9). Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 27 km:n etäisyydellä. Voimalat erottuvat taustamaisemassa kapealla sektorilla hyvissä sääolosuhteissa. Maiseman muutos vähäinen.



Kuva 73. Kuvasovite Rukan huipulta (kuvauspiste 10). Ylempi kuva on panoraama (näkömääsektori 125,1°) ja alempi kuva on tarkennus panoraamasta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 27 km (VE 1). Voimalat näkyvät hyvissä sääolosuhteissa kaukana taustamaisemassa kapeassa sektorissa. Maiseman muutos vähäinen.

## 18.6 Hankkeen vaikutukset maisemaan

### 18.6.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys tai kohentuminen on suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 49 ja Taulukko 50). Hankkeen suunnitteluvaiheen huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeen oletetaan aiheuttavan maisemaan ja kulttuuriympäristöön enemmän kielteisiä muutoksia kuin myönteisiä, mistä johtuen kriteeristöön on sisällytetty vain yksi taso myönteisistä vaikutuksista.

*Taulukko 49. Muutoksen/vaikutusten kohteen herkkyydkriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

	Lainsäädännöllinen ohjaus	Alttius muutoksille/yhteiskunnallinen merkitys
Erittäin suuri	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi (VAT, RKY 2009).	Maisema on luonteeltaan pienipiirteistä. Maisemasta avautuu suoria, laajoja näkymiä hankealueelle. Maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuurimatkailulle
Suuri	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi.	Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa. Maisemasta avautuu suoria näkymiä hankealueelle. Alueella on hoidon piirissä oleva perinnebiotooppikohde.
Kohtalainen	Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi.	Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa tai sulkeutunutta. Maisemasta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle. Alueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille.
Vähäinen	Ei luokiteltuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita/alueita. Alueella entuudestaan maisemavaurioita tai kulttuuriympäristö epäyhtenäistä.	Maisema on luonteeltaan suuripiirteistä. Maisemasta ei avaudu suoria näkymiä hankealueelle. Maisemassa on ennestään maisemavaurioita.

Taulukko 50. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
Erittäin suuri ----	Hävittää tai heikentää huomattavasti maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/ kohteen arvoja. Eroaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta. Hävittää tai heikentää arvokkaaksi luokitellun maiseman yhtenäisyyttä tai maisemaelementtejä.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Suuri ---	Heikentää olennaisilta osin maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja. Muuttaa maiseman ominaispiirteitä, mittasuhteita tai maisemaelementtejä. Heikentää huomattavasti nykyistä maisemakuvaa ja maiseman yhtenäisyyttä.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen --	Heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön arvoja. Eroaa maiseman ominaispiirteistä ja mittasuhteista. Aiheuttaa havaittavan muutoksen maisemakuvassa.	Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
Vähäinen -	Aiheuttaa vähäisiä muutoksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoihin. Eroaa vähäisesti maiseman ominaispiirteistä ja mittasuhteista. Vaikuttaa maiseman luonteeseen.	Lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta 0	Ei aiheuta havaittavia muutoksia maisemaan tai kulttuuriperintöön. Maiseman nykyinen luonne säilyy.	
Vähäinen/ Kohtalainen + / ++	Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti Muutoksen myötä maiseman luonne muuttu niin, että paikan tai alueen koettu käyttö muuttuu myönteiseen suuntaan.	Pitkäkestoinen

#### 18.6.2 Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoaltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat voimaloiden, voimajohtojen, maakaapeleiden ja huoltoteiden rakennusalueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Työkoneet ja korkeat nosturit näkyvät ympäröiville alueille puuston latvuston yläpuolella. Rakentamisen aikana hankealueen maisema on muutostilassa, kun kasvillisuutta raivataan ja uutta infrastruktuuria rakennetaan. Hankealueella ja sen lähivaikeusalueella äänimaisema muuttuu merkittävästi rakentamisen aikana.

#### 18.6.3 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset

Toiminnan aikaiset vaikutukset on kuvailtu pääosin vaihtoehdon (VE 1 61 voimalaa) mukaisesti.

##### Vaikutukset välittömällä vaikutusalueella (0–1,5 km voimaloista)

Tuulivoimalat ja rakennettavat huoltotiet muuttavat rakennuspaikkojen maisemakuvan tekniseksi ja moderniksi tuulivoimatuotannon maisemaksi. Tuulivoimapuistoon rakennettava sisäinen 110 kV voimajohto lisää alueen rakennettua ilmettä. Rakennusalueet ovat pääosin nykytilassa suljettua tai puoliavoimaa metsämaisemaa. Rakentamisen myötä tuulivoimaloiden välitön lähialue muuttuu maisematilaltaan avoimeksi tai puoliavoimeksi maisemaksi. Tuulivoimahankealueen maisemakuva muuttuu voimakkaasti ja voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemanmuutokset hankealueella ovat erittäin suuria.

Hankealueella äänimaisema muuttuu tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta "huminasta" johtuen. Äänimaiseman muutokset eivät ulotu asutuille alueille, mutta hankealueella liikkuville äänimaiseman muutos on havaittavissa selvästi. Äänimaiseman muutos on suuri.

Jo muutamien kymmenien metrien etäisyydellä voimaloista, peitteisellä alueella voimalat eivät välttämättä edes näy tavanomaisella katselukorkeudella puuston katvevaikutuksesta johtuen. Voimalat voivat olla osin havaittavissa, kun katse suunnataan yläviistoon. Näkemäalueanalyysin mukaan 1,5 km säteellä voimalat näkyvät parhaiten avoimille suo- ja järvialueille sekä vaarojen korkeimmille lakialueille. Näkemäalueanalyysistä tehtyjen laskelmien mukaan välittömän vaikutusalueen pinta-ala on vaihtoehdossa VE 1 58,3 km<sup>2</sup>, josta vähintään yksi tai useampi voimala näkyy 19,73 km<sup>2</sup>:n alalle (33,9 %). Vaihtoehdossa VE 2 välittömän vaikutusalueen pinta-ala on 50,7 km<sup>2</sup> josta yksi tai useampi voimala näkyy 17,1 km<sup>2</sup>:n alalla (33,7 %). Maiseman muutokset ovat erittäin suuria välittömällä vaikutusalueella.

*Taulukko 51. Voimaloiden näkyminen välittömällä vaikutusalueella 1,5 km voimaloista.*

	Lähivaikutusalue 1,5 km voimaloista	Näkemäalue lähivaikutusalueella	
	ha	ha	%
ve1	5828	1973	33,9
ve2	5071	1711	33,7

*Taulukko 52. Voimaloiden näkyminen 1,5 km hankealueen rajasta*

	1,5 km hankealueen rajasta	Näkemäalue 1,5 km hankealueen rajasta	
	ha	ha	%
ve1	9345	2998	32,1
ve2	9345	2968	31,8

Välittömälle vaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) eikä maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurihistoriallisia ympäristöjä. Ei vaikutuksia arvokohteille.

Välittömällä vaikutusvyöhykkeellä maiseman alttius muutoksille on kohtalainen. Välittömällä vaikutusalueella maiseman muutos on suuri ja hankkeella on merkittävät vaikutukset maisemaan.

Metsähallituksen kaavailemasta Riisitunturin laajennuksesta (n. 14 km<sup>2</sup>) sijoittuu pieni kulmaus (n.0,6 km<sup>2</sup>) välittömälle lähialueelle. Näkemäanalyysin mukaan voimalat näkyisivät tälle alueelle lähes esteettömästi.

#### *Vaikutukset lähialueella (n. 1,5–5 km voimaloista)*

Tuulivoimalat hallitsevat maisemaa lähialueella, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat näkyvät lähialueella noin kolmasosaan aluetta (Taulukko 53). Voimaloiden dominanssivyöhyke ulottuu molemmissa vaihtoehdoissa 1,7 km etäisyydelle voimaloista (170 m x 10 = 1700 m). Lähialueen maaston mosaiikkimaisesta peitteisyydestä ja tuulivoimahankeeseen laajuudesta johtuen, puisto ei näy laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, vaan avoimilla alueilla on havaittavissa osa tuulivoimaloista. Lähialueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) eikä maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuurihistoriallisia ympäristöjä.

Näkemäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloita on havaittavissa selkeimmin laajemmilla järvi- ja suoalueilla (mm. Särkijärvi, Ahvenjärvi, Luodesuo, Suovajärvi, Pohkeavaaranlampi, Mourujärven kaakoisosat). Näillä alueilla käyttöpaine on matalampi, eivätkä voimalat muuta suuresti arkista elinympäristöä, mutta suuresti vaara- ja suomaisemaa. Kemijärventien varrella voimalat ovat selkeästi havaittavissa ja muuttavat siten arkista elinympäristön maisemaa kohtalaisesti.

*Taulukko 53. Voimaloiden näkyminen 1,5–5 km hankealueen rajauksesta*

	1,5–5 km hankealueen rajauksesta	Näkemäalue 1,5–5 km hankealueen rajauksesta	
	ha	ha	%
ve1	17790	4341	24,4
ve2	17790	4236	23,8



Riisitunturinkansallispuiston koillisin kulmaus (n. 1,5 km<sup>2</sup>) ulottuu lähialueelle. Näkemäalueanalyysin mukaan voimat ovat havaittavissa muutamista pienialaisista paikoista Alimmaisen Noukavaaran pohjoisrinteellä. Maiseman muutokset ovat vähäisiä ja havaittavissa tarkasti valikoiduista pisteistä. Metsähallituksen suunnittelema Riisitunturin kansallispuiston laajennus sijoittuu pääosin lähialueelle. Alue on pääosin metsäistä, mutta niillä alueilla, jonne hanke näkyy, maisemanmuutos on suuri.

Lähialueella maiseman alttius muutoksille on kohtalainen. Alueilla, jonne voimat ovat havaittavissa esteettä, maiseman muutos on suuri ja hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittäviä.

#### Vaikutukset välialueella (n. 5–15 km voimaloista)

Tuulivoimahankkeen maisemalliselle välialueelle sijoittuu useita kyläalueita, järvien ranta-alueille sijoittuvaa loma-asutusta, maisemallisesti tärkeitä järvi- ja vaara-alueita. Avoimien alueiden määrä on välialueella huomattavasti suurempi kuin hankkeen lähivaikutusalueella. Voimat näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, puuston latvuston yläpuolella. Avoimien alueiden tuulivoimahankkeen puoleisilla reuna-alueilla puuston katvevaikutus ulottuu noin 100–300 m etäisyydelle avoimen alueen reunasta (järvet, suot), jos avoimet alueet sijaitsevat matalammalla kuin tuulivoimahanke. Näin ollen mm. Ala-Kitkan ja Ylä-Kitkan länsirannoille voimat eivät ole havaittavissa. Avoimilla järviolueilla ja niiden vastakkaisilla rannoilla tuulivoimapuistoon nähden voimat ovat selvästi havaittavissa. Voimat muuttavat maisemakuvaa tuulivoimahankkeen suunnassa suhteellisen kapealla sektorilla. Etäisyyden kasvaessa, sektori kapenee entisestään. Voimat erottuvat pääosin laajana kokonaisuutena, lukuunottamatta hankkeen pohjoisosaan sijoittuvia viittä voimalaa, jotka muodostavat muusta voimalamassasta erottuvan voimalakokonaisuuden.

Voimat muuttavat jokapäiväistä elinympäristöä mm. Mourujärven ympäristössä, Maaninkavaaran kylän alueella, jossa määrin myös Koramoniemen ja Vallioniemen alueella sekä Rintajärven kaakkoisosissa. Välialueen jokapäiväisessä elinympäristössä maiseman alttius muutoksille on kohtalainen. Maiseman muutokset ovat kohtalaisia. Hankkeen maisemalliset vaikutukset ovat välialueella kohtalaisia. Tuulivoimat voidaan nähdä myös maisemaa elävöittävänä elementtinä, jolloin hankkeen maisemalliset vaikutukset ovat lievästi positiivisia.

Maisemalliselle välialueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009). Riisitunturin kansallispuisto (n. 73,4 km<sup>2</sup>) sijoittuu pääosin hankkeen maisemalliselle välialueelle (n. 70 km<sup>2</sup>). Näkemäalueanalyysin mukaan tuulivoimat ovat nähtävissä kansallispuistosta korkeimmilta vaarojen huipuilta (mm. Riisitunturi, Pikku Riisitunturi) sekä paikoin kansallispuiston vaarojen pohjoisrinteiltä. Suurelta osin kansallispuiston alueen peitteisyys tai maaston muodot estävät näkymät voimaloille. Näkemäalueanalyysistä tehtyjen laskelmien mukaan vaihtoehdossa VE 1 voimat näkyvät 5,9 km<sup>2</sup> alalle puistoa (8,1 % kansallispuiston pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE 2 5,6 km<sup>2</sup> laajuisella alueella (7,6 % kansallispuiston pinta-alasta). Kansallispuiston alueella on merkittävä polku 31,1 km. Vaihtoehdossa VE 1 vähintään yksi tai useampi voimala on havaittavissa 4,4 km:n osuudella poluista (14,2 %) ja vaihtoehdossa VE 4,3 km:n osuudella poluista (14,1 %).

Kansallispuiston alueilla, joille voimat ovat havaittavissa ne muuttavat maisemaa tuulivoimahankkeen suunnassa suuresti. Tuulivoimat muodostavat selkeän kiintopisteen ja voimat näkyvät suhteellisen laajalla sektorilla etenkin Riisitunturin laelta tarkasteltaessa. Pohjoisilla vaarojen rinteillä maasto on osin peitteistä, eikä tuulivoimahanketta erota laajana kokonaisuutena (esim. Noukavaaran näköalapaikka). Riisitunturin kaavaillusta laajennuksesta välialueelle sijoittuu noin 2,5 km<sup>2</sup>. Tälle alueelle voimat eivät juurikaan näkemäalueanalyysin mukaan näy. Riisitunturin alueella kohteen herkkyys maisemallisille muutoksille on erittäin suuri ja muutokset maisemassa kohtalaisia. Hankkeen vaikutukset maisemaan Riisitunturin lakialueella ovat merkittäviä.

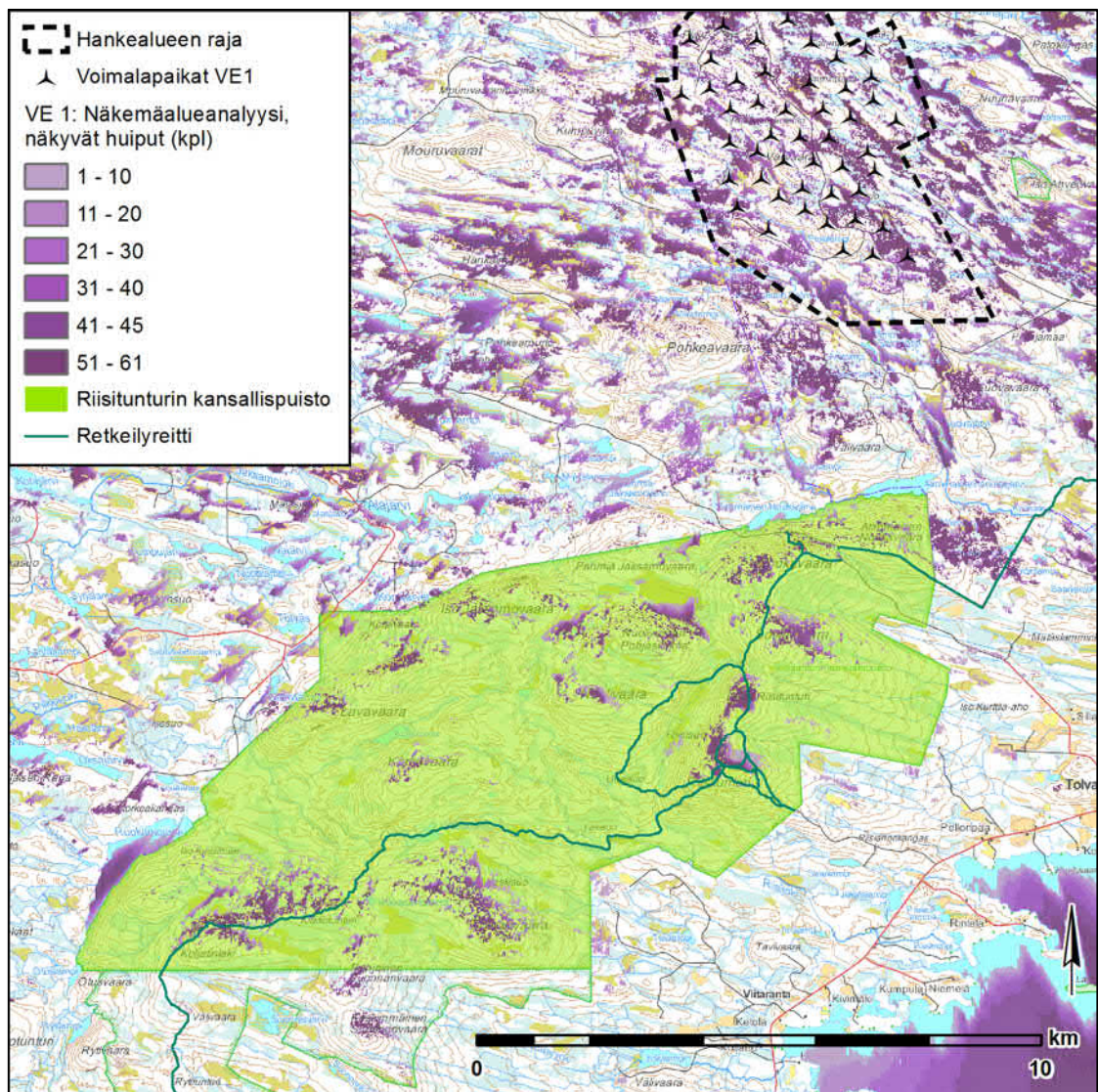
*Taulukko 54. Voimaloiden näkyminen Riisitunturin kansallispuistossa ja sen polkuverkostolla.*

	ala (ha)/ pituus (km)	ve1 (ha/km)	ve1 %	ve2 (ha/km)	ve2 %
Riisitunturi	7343	594	8,1	556	7,6
Ulkoilureitit	31	4,41	14,2	4,37	14,1

Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaista maisema-alueista tai kulttuurihistoriallisista ympäristöistä välialueella sijaitsee Tolvan kylä. Kitkan järvimaisemat (ehdolla maakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi) sijoittuvat välialueelle. Lisäksi Kuusamon strategisessa yleiskaavassa paikallisesti arvokkaiksi ehdotetut Kitkan vesistöalueet sekä maisematieosuudet Ala-Kitkan lounais-/etelärannalla sijoittuvat alueelle. Näkemäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat eivät tule näkymään Tolvan kylään. Maaston muodot estävät näkymät voimaloille. Alueen arvo perustuu hyvin säilyneeseen vanhaan rakennuskantaan ja kylämiljööseen. Voimaloiden lapojen kärjet voivat olla havaittavissa kylän korkeimmilta kohdilta tarkasteltaessa. Mahdolliset muutokset maisemaan ja alueen kulttuurihistorialliseen arvoon jäävät vähäisiksi tai niitä ei synny lainkaan, jolloin hankkeen vaikutukset kohteeseen jäävät vähäisiksi.

Kitkan vesistöalueille voimalat ovat selkeästi havaittavissa taustamaisemassa laajana kokonaisuutena, joista pohjoisen viisi voimalaa erottuvat omana ryhmänä. Alueella on paljon matkailullista arvoa. Voimalat muuttavat maisemaa kohtalaisesti tuulivoimahankeen suunnassa, mutta voimalat sijoittuvat jo selkeästi taustamaisemaan. Hankkeen vaikutukset Kitkan vesistöalueilla ovat kohtalaisia.

Paikallisesti arvokkaille maisematieosuuksille osa voimaloista voi näkyä avoimilla tieosuuksilla. Voimaloiden havaittavuus on paikallista, eikä voimala erotu maisemassa laajana kokonaisuutena. Hankkeen vaikutukset maisematieosuuksille jää vähäisiksi.



Kuva 74. Näkemäalueanalyysin tulosten perusteella tuulivoimalat ovat havaittavissa Riisitunturin korkeimmilta vaaroilta sekä paikoin vaarojen pohjoisrinteiltä. Laskelmien mukaan voimaloiden näkyvyysalueet peittävät 8,1 % Kansallispuiston pinta-alasta vaihtoehdossa VE 1.

*Vaikutukset kaukoalueella (n. 15–30 km voimaloista)*

Tuulivoimahankkeen maisemallisella vaikutusalueella voimalat voivat olla havaittavissa sopivissa sääolosuhteissa avoimilta ja korkeilta paikoilta katsottaessa tuulivoimahankkeen suunnassa. Voimalat jäävät voimakkaasti taustamaisemaan ja erottuvat taustamaisemassa kapealla sektorilla. Voimalat eivät muuta maiseman mittasuhteita, eivätkä alista maiseman muita elementtejä tuulivoimaloihin nähden. Kaukoalueen maisemakuvassa korostuu vaihtelevuus. Alueelle sijoittuu vaaroja ja tuntureita (mm. Rukatunturi), järvi- ja jokialueita (mm. Oulankajoki, Posionjärvi, Yli-Kitka) ja paljon metsäalueita sekä kyliä. Maaningan tuulivoimahanke muuttaisi paikoin kaukomaisemaa, tuomalla lähinnä maisemaan uuden selkeästi havaittavan kiintopisteen taustamaisemassa. Parhaiten tuulivoimalat ovat kaukoalueella havaittavissa laajoilta järviolueilta tai avoimien vaarojen tai tuntureiden huipuilta, paikoin maanteiltä.

Kaukoalueen maiseman alttius muutoksille on vähäinen ja muutokset maisemassa ovat enintään kohtalaisia, tarkastelupisteestä riippuen. Hankkeen maisemalliset vaikutukset kaukoalueella ovat vähäiset. Tuulivoimahanke muodostaa selkeän kiintopisteen maisemaan. Tuulivoimalat edustavat myös puhdasta uusiutuvaa energiaa. Tuulivoimaloiden muodostama maamerkki voidaan kokea myös maisemaa elävöittävänä elementtinä, jolloin hankkeella on positiivinen vaikutus maisemaan.

Kaukoalueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Virkkula-Ruka maisema-alue (ehdotus: Rukan vuorijono) ja Kuusamon kosket (ehdotus: Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat). Rukatunturi on alueen merkittävä matkailukohde. Maaningan tuulivoimalat tulevat näkymään tunturin huipulta ja eturinteen alueelta. Voimaloiden näkyminen alueelle ei heikennä alueen matkailullista vetovoimaa, vaikka muuttavatkin vähäisessä määrin alueelta avautuvia näkymiä. Rukalle näkyvät myös Saukkovaaran tuulivoimalat. Virkkulan alueelle voimalat eivät näy näkemäalueanalyysin mukaan.

Pääosa Kuusamon kosket -maisema-alueesta sijaitsee yli 30 km etäisyydellä voimaloista. Samoin Oulangan kansallispuisto sijaitsee suurelta osin yli 30 km etäisyydellä voimaloista. Oulankajoen ja Oulangan kansallispuiston pohjoisosiin voimalat saattavat näkemäalueanalyysin mukaan näkyä hyvin pienialaisissa kohteissa, lähinnä vaarojen länsirinteille tai laajojen suoalueiden avoimiin itäosiin. Voimaloista on havaittavissa enintään osa ja nekin vain tornin huipun tai lapojen osalta. Maiseman muutokset kansallispuistossa ja maisema-alueella jäävät vähäisiksi tai niitä ei muodostu lainkaan.

Kaukoalueelle sijoittuu kolme RKY 2009 kohdetta (Kivelän rakennusryhmä, Naumanniemen talo, Lapin uitto- ja savottatukikohdat) ja lisäksi kahdeksan muuta maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeää ympäristöä (Aholanvaaran kylä, Paloperän kulttuurimaisema, Karjalaisenniemenkylä, Naumanniemen talo, Vasaraperä, Käylän kylä, Lohirannan kylä, Rytilampi, Riutukan uittotukikohta). Lisäksi alueelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksessa esitetyjä uusia kohteita (Kitkan järvimaisemat, Liikasenvaarrantie). Voimalat olisivat selkeimmin havaittavissa Kitkan järvimaisemien alueella sekä osin Paloperän kulttuurimaiseman alueella. Muihin kohteisiin voimalat eivät näkemäalueanalyysin perusteella juurikaan näy. Kohteissa, joiden arvo perustuu hyvin säilyneeseen rakennuskantaan, perinteiseen kylämiljööseen ja avoimiin peltoalueisiin, voimalat eivät näkyessä osittain taustamaisemassa vähennä kohteiden kulttuurihistoriallisia arvoja tai muuta oleellisesti alueiden luonnetta, vaikka voi muuttaa jonkin verran alueiden taustamaisemaa ja näkymiä tuulivoimahankkeen suunnassa. Kitkan järvimaiseman merkitys perustuu maisemallisiin arvoihin, laajoihin järvinäkymiin ja niiden taustalla avautuviin vaaramaisemiin. Järveltä tarkasteltaessa tuulivoimalat tuovat maisemaan uuden teknisen elementin, joka muuttaa maisemakuvaa Maaningan tuulivoimahankkeen suunnassa. Arvokohteet sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä hankkeesta, jolloin voimalat eivät enää hallitse maisemaa. Kohteiden herkkyyks muutoksille on kohtalainen ja muutokset vähäisiä lukuun ottamatta Kitkan aluetta, jossa muutokset maisemassa ovat kohtalaisia. Hankkeen vaikutukset arvokohteisiin kaukoalueella jäävät vähäisiksi tai kohtalaisiksi (Kitkan järvimaisemat).

*Vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueelta (n. 30–50 km voimaloista)*

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat voivat erottua maisemassa sopivista tarkastelupisteistä hyvissä sää- ja valo-olosuhteissa. Voimalat voidaan parhaiten erottaa kaukana horisontissa korkeammalla sijaitsevista maaston kohdista tai vaarojen tai tuntureiden lakialueilta. Pitkästä etäisyydestä johtuen maisemakuvan muutokset ovat niin vähäisiä, että voidaan nähdä, ettei vaikutuksia synny lainkaan tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

Vaihtoehdon VE 2 (45 voimalaa) maisemalliset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE 2 on 16 voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE 1. Vaikka voimalamäärän ero on suhteellisen huomattava, ei voimaloiden sijoittumisessa hankealueella ole suurta eroa. Kun kyseessä on näin laaja tuulivoimahanke, muodostuvat maisemalliset vaikutukset (voimaloiden näkyvyys maisemassa) lähes yhtä laajaksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE 2 vaikutukset ovat kauttaaltaan hieman lievemät kuin vaihtoehdossa VE 1, mutta erot jäävät silti marginaalisiksi kokonaisuutta tarkastellen. Erot voimaloiden näkyvyydessä ovat hyvin paikallisia ja maiseman muutoksen suuruus voi olla hyvin paikkakohtaista. Vaihtoehdon VE 2 maisemalliset vaikutukset arvioidaan yhtä voimakkaiksi kuin vaihtoehdossa VE 1.

Vaihtoehdon VE 0 (hanketta ei toteuteta) maisemalliset vaikutukset

Hankkeen jäädessä toteutumatta tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemallisia muutoksia ei synny ja maisema säilyy nykyisessä tilassa energian tuotannon osalta. Hankkeen positiivisena nähtävät maisemavaikutukset (uusi maamerkki, maiseman elävöityminen) eivät toteudu.

18.6.4 Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin konehuoneen päälle asennettavat lentoestevalot (valkoiset välkkyvät/punaiset jatkuvasti palavat) muuttavat hankealueen ympäristön maisemaa tuomalla uuden valonlähteen maisemakuvaan. Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähialueilla, jossa myös voimalat ovat esillä maisemassa selvimmin sekä kaukoalueella, joihin tuulivoimahanke näkyy laajan yhtenä kokonaisuutena. Alueilla, joilla ei ole nykyisin merkittäviä valolähteitä, lentoestevalot muuttavat maisemakuvaa suuresti ja lisäävät elinympäristön valon määrää.

Lentoestevalot vaikuttavat tuulivoimahankeeseen näkyvyyteen väli- ja kaukovaikutusalueella. Välähtävät valkoiset valot ovat havaittavissa kauas ja näkyvät avoimille ja korkeille alueille paremmin kuin itse voimaloiden lavat. Jatkuvasti palavat punaiset valot eivät erotu maisemassa yhtä kauas kuin valkoiset valot. Valojen valoteho on matalampi öisin.

Lentoestevalot muuttavat hankealueen ja sen lähiympäristön luonnetta etenkin pimeällä ja kirkaalla säällä, kun lentoestevalojen samanaikaiset rytmikkäät välähdykset ovat hyvin havaittavissa. Sumuisella säällä tai kirkaassa päivänvalossa lentoestevalojen välähdykset jäävät huomaamattomimmiksi. Pilvien ollessa hyvin matalalla lentoestevalojen välähdykset ovat havaittavissa laajemmalla alueella pilvien heijastavuudesta johtuen.

Hankkeen vaikutusalueella on nykyisin useita yksittäisiä tele- tai linkkimastoja, joissa on lentoestevalot. Myös Rukatunturin valot näkyvät osin hankkeen vaikutusalueelle. Tuulivoimahanke lisää kuitenkin oleellisesti valojen määrää alueella, mikä voidaan kokea häiritseväksi.

Lentoestevalojen vaikutukset jäävät hieman lievemmiksi vaihtoehdoissa VE 2, koska voimaloita, ja siten lentoestevaloja, on vähemmän. Lentoestevalojen vaikutus maisemakuvaan on suuri hankkeen lähivaikutusalueella ja korkeilta vaaroilta tarkasteltaessa (esim. Riisitunturi). Vaikutuksen merkittävyys lievenee etäisyyden kasvaessa voimaloihin, jolloin sää- ja valo-olosuhteiden vaikutus lentoestevalojen havaittavuuteen kasvaa.

18.6.5 Maa-ainesten oton vaikutukset

Tuulivoimahankeeseen rakentamisaikana tarvitaan suuri määrä maa-aineksia tiestön ja voimaloiden perustusten rakentamiseen. Maaningan tuulivoimahankeessa maa-ainesten otto on suunniteltu toteutettavan pääosin hankealueelta saatavista maa-aineksista kahdelta eri ottopisteestä Tokkalehdosta (5 ha) ja Valivaarasta (3 ha). Maa-ainesten otto muuttaa maisemaa voimakkaasti ottoalueiden kohdalla, mutta kokonaisuutena hankealueella tapahtuvaan maisemamuutoksen hankkeen myötä vaikutuksen merkittävyys lieventyy. Maisemallisesti Valivaaran suunniteltu ottopaikka on herkempi maisemalliselle muutokselle olemassa olevan ympäristön ja ottopaikan korkeusaseman johdosta. Vaikutukset voivat olla myös havaittavissa myös hankealueen ulkopuolelta muilta korkeammilta vaara-alueilta. Tokkalehdon ottopisteen maisemalliset vaikutukset ovat vähäisemmät johtuen kohteen matalammasta sijainnista ja muun ympäristön peitteisyydestä. Maa-aineksen oton aikana ottoalueen maisema muuttuu voimakkaasti, kuten koko tuulipuiston ympäristö. Kokonaisuutena maa-aineksenoton vaikutukset jää-

vät hyvin paikallisiksi eivätkä vaikuta merkittävästi alueen asukkaiden normaalin elinympäristön maisemaan. Ottoalueet voidaan maisemoida maa-aineksen oton päätyttyä.

#### 18.6.6 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Hankkeen purkamisen aikaiset vaikutukset aiheuttavat vastaavia vaikutuksia kuin voimaloiden rakentaminen. Voimaloiden purkaminen aiheuttaa äänimaiseman muutoksia, jotka kantautuvat lähialueille. Voimaloiden purkaminen poistaa laajemmasta maisemakuvasta näkyvät elementit, jotka ovat voineet muodostua jo maiseman kiintopisteiksi tai koko kohdiksi. Lähimaisemaan voi jäädä näkyviin voimaloiden perustuksia, jos niitä ei pureta pois. Perustukset pyritään maisemoimaan. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 25–50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Jos voimaloiden perustukset ja koko puiston maakaapeloinnit puretaan toiminnan loputtua ja perustuskuopat täytetään maa-aineksilla, aiheuttaa se jälleen suuria muutoksia maisemaan, joiden korjaantuminen vie vuosia. Lisäksi tarvitaan uusia maa-ainestenottoalueita tai hankealueen maa-ainestenottoalueita laajennetaan toiminnan päättymisen jälkeen. Toiminnan jälkeiset muutokset lähimaisemassa ovat vähäisemmät, jos perustukset ja kaapelointi jätetään paikoilleen. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan tuulivoimahankkeesta ja on käytettävissä alueella liikkumiseen, kuten hankkeen toiminnan aikanakin.

#### 18.6.7 Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehtoissa

##### VE 1

Vaihtoehdossa VE 1 maisemalliset muutokset ovat merkittäviä hankkeen välittömällä vaikutusalueella (0–1,5 km), vaikka voimalat eivät paikoin näy alueella lainkaan puuston katvevaikutuksesta johtuen. Äänimaiseman muutos on huomattava välittömällä vaikutusalueella.

Lähialueella 1,5–5 km maisema on mosaiikkimaista ja osa voimaloista näkyy avoimille vesi-, suo- ja tiealueille. Voimaloiden näkyessä ne hallitsevat maisemaa. Maiseman muutokset ovat kohtalaisia.

Välialueella 5–15 km maisema on avoimempaa ja alueelle sijoittuu kyläalueita ja matkailullisesti merkittäviä alueita. Voimalat jäävät osin taustamaisemaan, mutta näkyessään näkyvät laajana kokonaisuutena tuulivoimapuiston suunnassa. Maiseman muutokset ovat kokonaisuutena kohtalaisia, mutta arvokohteissa maiseman muutokset ovat merkittäviä.

Kaukoalueelle 15–30 km voimalat ovat havaittavissa kaukomaisemassa sopivista tarkastelupaikoista katsottuna. Lentoestevalot voivat olla havaittavissa paremmin kuin itse voimalat. Voimalat jäävät taustamaisemaan ja erottuvat vain kapealla sektorilla. Maiseman muutokset ovat vähäisiä.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE 1 maisemalliset muutokset voidaan nähdä merkittävänä, ottaen huomioon vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti ja matkailullisesti arvokkaat maisemakohteet.

##### VE 2

Vaihtoehdossa VE 2 maisemalliset kokonaisvaikutukset vertautuvat vaihtoehdon VE 1 vaikutuksiin. Vaihtoehdossa VE 2 on 16 voimalaa vähemmän, mikä vähentää hieman maisemallista kokonaisuutena. Tuulivoimalat muodostavat kuitenkin ison kokonaisuuden maisemakuvaan. Yksittäisistä tarkastelupisteistä tarkasteltuna voimaloiden näkyvyys poikkeaa vaihtoehdosta VE 1.

Kokonaisuutena myös vaihtoehdon VE 2 maisemalliset muutokset voidaan nähdä merkittävänä, ottaen huomioon vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti ja matkailullisesti arvokkaat kohteet.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön
VE1 ja VE2
Merkittävä kielteinen vaikutus Tuulivoimalat muuttavat voimakkaasti hankealueen maisemakuvaa. Hankkeen lähivaikutusalueella voimalat tulevat näkymään elinympäristössä ja osin piha-alueilla. Monin paikoin puusto ja maastonmuodot estävät näkymät voimaloille. Elinympäristössä voimalat voidaan kokea myös maisemaa elävöittävänä tekijänä. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin maisemallisella kaukoalueella, eivätkä voimalat hallitse kohteissa maisemakuvaa tai heikennä oleellisesti kohteiden arvoa tai luonnetta. Maisemallisesti tärkeissä kohteissa (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) hanke muuttaa maiseman luonnetta tuulivoimahankkeen suunnassa.

## 18.7 Sähkönsiirron vaikutukset

### 18.7.1 Rakennusvaihe

Voimajohtojen rakentaminen valituille sähkönsiirtoreiteille muuttaa voimajohtolinjojen maisemaa pysyvästi koko voimajohdon elinkaaren ajalta. Rakennusvaiheessa voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa jonkin verran melua, joka muuttaa sähkönsiirtolinjojen äänimaisemaa rakentamisen aikana. Voimajohdon rakentamisen aikana maisemassa voi erottua työkoneita ja nostureita puusto latvuston yläpuolella, mutta muutoin rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät suuresti eroa voimajohtojen toiminnan aikaisista vaikutuksista. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

### 18.7.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

#### VE Ruka

VE Ruka sijoittuu alkuosaltaan tuulivoimahankkeen sähköasemalta Tolvantien varteen pääosin suljettuun metsämaisemaan (n. 15 km) jonne uusi johtoaukea muodostaa uuden avoimen maastokäytävän, jonka leveys on noin 26 m. Paikoin voimajohto sijoittuisi olemassa olevien metsäautoteiden yhteyteen, mikä leventää olemassa olevia maastoaukkoja mutta ei muodosta uusia avoimia maastokäytäviä. Linjaus myötäilee metsäautoteiden linjauksia tuulivoimahankkeen sähköasemalta Suovavaaralle noin 5 km matkalla ja Elijärven eteläpuolella noin 2,3 km matkalla.

Tolvantien ylityksen jälkeen sähkönsiirtolinjaus sijoittuu Hikkeränvaaran etelärinteille, osin hakkuuaukeille. Keski-Kitkan kohdalla linjaus kiertää Kotiahon tilan ja pellot, jolla vältetään haitallisten maisemavaurioiden syntyminen pihapiiriin ja peltoalueelle. Linjaus sijoittuu Kitkantie varrelle samaan maastoaukkoon. Keski-Kitkan jälkeen linjaus halkoo osin soistuneita metsäaloja, jotka ovat maisematilaltaan puoliavoimia tai avoimia. Kitkan vesistön linjaus ylittää Konkki-salmessa olemassa olevan voimajohdon rinnalla, jolloin olemassa olevan voimajohdon maisemahäiriö vahvistuu, mutta ei muodostu toista maisemahäiriötä uudesta vesistöylityksestä. Vesistöylityksen jälkeen linjaus sijoittuu Ronkaisenrannalta Virrankylän kaakkoispuolelle saakka osin metsäalueille, jonne voimajohto muodostaa uuden maastoaukon noin 4,5 km matkalle. Linjaus sivuaa muutamia peltoalueita ja ylittää metsäautoteitä. Loppuosaltaan noin 4 km matkalla linjaus sijoittuu Viipuksentien varteen samaan maastoaukkoon tien ja olemassa olevan voimajohdon kanssa. Voimajohdon sijoittaminen olemassa oleviin maastoaukkoihin, vaikka niitä jouduttaisiin hankkeen myötä leventämään, vähentää maisemallisten vaikutusten syntymistä. Sähkönsiirtolinjaus ei sijoitu millään osuudella asutuksen lähiympäristöön. Elinympäristössä voimajohto on havaittavissa selkeimmin tien- ja vesistön kohdissa Keski-Kitkan alueella. Koko sähkönsiirtolinjauksen pituus on noin 29 km.

Vaihtoehdolla VE Ruka ei ole merkittäviä vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuurihistoriallisiin kohteisiin. Keski-Kitkan koulu sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä linjauksesta, mutta etäisyys ja väliin jäävä metsä estävät näköyhteyden voimajohdon ja rakennuksen välillä jolloin vaikutuksia ei muodostu. Voimajohto sijoittuu Kitkan järvimaiseman alueelle, mutta järven ylitys tapahtuu olemassa olevan voimajohdon rinnalla, mikä lieventää syntyvää uutta maisemahaittaa, eikä vaikuta kokonaisuutena Kitkan järvimaiseman arvoihin. Viipusjärven sähköasema sijoittuu Rukan vuorijono -maisema-alueen reunalle, mutta alue on nykyisin rakennettua (sähköasema, Kemijärventie) eikä siten muuta maisema-alueen arvoa tai luonnetta.

Sähkönsiirtolinjauksen maiseman alttius muutoksille on lainsäädännöllisin ohjauskriteerein suuri (osa linjauksesta sijoittuu maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle), mutta maisemallinen alttius muutoksille on vähäinen, koska alueella on entuudestaan useita maisemavaurioita ja

sähkösiirtolinjaus sijoittuu monin paikoin olemassa olevien voimajohtojen läheisyyteen. Näin ollen kokonaisuutena maiseman alttius muutoksille on VE Rukan osalta kohtalainen. Muutokset maisemassa hankkeesta johtuen ovat kohtalaisia. Vaikutukset ovat pääosin havaittavissa kapealla alueella, lukuunottamatta tie- ja vesistöylytyksiä. Vaihtoehdon VE Ruka maisemalliset vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisia.

#### VE Posio

VE Posio sijoittuu lähes koko pituudeltaan (n. 33,5 km) metsien ja soiden kirjomaan vaihtelevaan metsämaisemaan. Linjaus kiertää useita pieniä lampia ja ylittää muutamia pieniä puroja, jokia sekä metsäautoteitä. Metsäalueet ovat myös paikoin hakattuja. Linjaus sijoittuu erämaiseen ympäristöön, jossa ei ole lähellä asutusta tai lomamökkejä. Lyhyillä osuuksilla linjaus sijoittuu metsäautoteiden kanssa samaan maastoaukkoon (yhteensä noin 8 km matkalla), mikä vähentää yhtenäisen metsäalan pirstaloitumista. Ennen liittymistä Posion sähköasemalle linjaus ylittää Posiontien.

VE Posio ei sijoitu arvokkaille maisema-alueille eikä kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin ympäristöihin. Linjaus sivuaa Riisitunturin kansallispuiston aluetta sen länsi- ja luoteisosissa. Voimajohto ja sen muodostama avoin maastokäytävä ovat todennäköisesti paikoin havaittavissa kansallispuiston alueelta. Voimajohto ei vähennä kansallispuiston luonto- ja maisema-arvoja, mutta saattaa vähäisessä määrin heikentää näkyessään koettua erämaisen luonnon kokemusta.

Vaihtoehdon VE Posio maisema on osin pienpiirteistä ja vaihtelevaa luonnonmaisemaa, jolloin herkkyys muutoksille on suuri. Osa linjauksesta sijoittuu olemassa olevilla maisemavaurioalueille (hakkuuaukeat, voimakkaasti muokatut metsät), jolloin maiseman alttius muutoksille on vähäinen. Maiseman alttius muutoksille vaihtoehdon VE Posio osalta vaihtelee suuresti aluekohtaisesti. Voimajohto muuttaa alueen maisemakuvaa ja muodostaa uuden 26 m leveän maastoaukon maisemaan, jossa ei ole juuri muita maiseman häiriötekijöitä. Hakkuualueilla maiseman muutokset jäävät vähäisiksi. Voimajohto on maisemassa kuitenkin pysyvämpi ja pitkäaikaisempi vaurio, kuin uusiutuva metsä. Muutokset maisemassa ovat paikoin suuria, suurelta osin kohtalaisia. Vaihtoehdon VE Posio maisemalliset vaikutukset ovat merkittäviä tai kohtalaisia paikasta riippuen.

### 18.7.3 Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	
VE Posio	VE Ruka
Merkittäviä/kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Sähkösiirtolinjaus sijoittuu osin pienpiirteiseen metsämaisemaan, jossa on vähän olemassa olevia rakenteita tai maastoaukkoja. Osittain linjaus halkoo hakkuuaukeita ja sijoittuu paikoin metsäautoteiden läheisyyteen. Voimajohdon rakentaminen muodostaa maisemaan uuden avoimen maastokäytävän alueelle, jossa on vähän muuta rakennettua ympäristöä.	Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Sähkösiirtolinjaus sijoittuu suurelta osin suljettuun maisematilaan. Linjaus myötäilee monin paikoin olemassa olevia maastoaukkoja tai muita rakennettuja ympäristöjä, mutta ei sijoitu tärkeille avoimille maaston kohdille. Sijoittuu osittain maakunnallisesti merittäväksi ehdotetulle Kitkan järviolueelle. Kitkan ylitys heikentää paikallisesti kohteen maisemakuvaa.

### 18.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin muodostuvat ensisijaisesti maisemakuvan visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen näitä visuaalisia vaikutuksia on mahdotonta estää. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää suunnittelemalla tuulivoimaloiden sijoittuminen maisemakuvaan ja maiseman sietokykyyn sopivaksi. Tuulivoimalat muodostavat maisemaan aina kiintopisteen suuren kokonsa ja näkyvyytensä vuoksi. Voimaloiden onnistuneella ryhmittelyllä voimalaryhmistä muodostuu yhtenäisiä kokonaisuuksia, jotka muodostuvat alueen maamerkeiksi.

Maaningan tuulivoimahankeesta muodostuisi maisemakuvaan yhtenäisempi kokonaisuus, kun viiden voimalan yksittäinen ryhmä hankkeen pohjoisosassa jätettäisiin toteuttamatta. Tällöin jäljelle jäävät voimalat muodostavat yhden yhtenäisen voimalakokonaisuuden, joka on helpompi hahmottaa maisemassa. Samalla myös asutusta (mm. Mourujärvi, Maaninkavaara, Kemijärventien varren asutus) lähimpänä sijaitsevat voimalat poistuisivat ja voimalat jäisivät kauemmas taustamaisemaan.

Arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen läheisyydessä tulisi voimaloiden sijoittelussa huomioida, ettei niitä sijoiteta liian lähelle arvokohteita. Tarkkaa etäisyyttä on vaikea määritellä ja se täytyy arvioida aina tapauskohtaisesti. Voimalat eivät saisi kuitenkaan olla arvokohteiden maisemakuvassa hallitsevia ja alistaa maiseman arvokohteita. Maaningan tuulivoimahankkeessa merkittävimmät vaikutukset arvokohteissa syntyvät Riisitunturin kansallispuistossa, Riisitunturin laelta maisemaa tarkasteltaessa. Voimalat näkyvät joka tapauksessa Riisitunturin huipulle, vaikka voimalamäärää vähennettäisiin. Pientä lievennystä näkymään voidaan saada vähentämällä voimaloita hankealueen eteläosasta. Vaihtoehdossa VE 2 voimalat sijaitsevat hieman kauempana Riisitunturista, kuin vaihtoehdossa VE 1.

Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Punaiset jatkuvasti palavat lentoestevalot muodostavat vähemmän maisemahaittaa. Punainen jatkuvasti palava valo on maisemassa huomaamattomampi ja rauhallisempi, kuin vilkkuva valkoinen valo. Maisemahaittaa pienentäisi myös, jos lentoestevalot voitaisiin asentaa vain osaan tuulivoimapuiston voimaloista tai jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi.

Sähkösiirron osalta maisemavaikutukset eivät ole kokonaisuutena suuria vaihtoehdossa VE Ruka, joskin paikallisesti johtoalueen raivaaminen ja laajentaminen muuttaa maisemakuvaa voimakkaasti. Sähkösiirtoreitit sijoittuvat monin paikoin olemassa olevien maastoaukkojen läheisyyteen (metsäautotiet) tai muuten muokattuun maastoon (metsähakkuut, pellot). Vaihtoehdossa VE Posio voimajohdon maisemallisia vaikutuksia voisi lieventää suunnittelemalla sähkösiirtoreitti lähemmäs olemassa olevia muokattuja rakenteita, jolloin eheää luonnonmaisemaa ei tarvitsisi muokata niin voimakkaasti.

Voimajohdon aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelun avulla. Valitsemalla parhaiten maisemaan soveltuva pylvästyyppe ja suunnittelemalla uudet pylväspaikat maisemarakenteeseen sopiviksi, saadaan voimajohto sulautumaan paremmin maisemaan. Uusia voimajohtoja rakennettaessa ne tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa olemassa oleviin maaston aukkoosiin, kuten teiden varsille tai muille maisemavaurioalueille. Uutta johtoaukeaa raivattaessa tulee huomioida, ettei johtokäytävä muodosta uutta avointa sektoria tärkeisiin katselusuuntiin nähden (esim. näkymät Riisitunturin kansallispuistosta).

## 18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arviointi perustuu alueen laaja-alaisen maisemakuvan muutoksen arviointiin, eikä hankkeen vaikutuksia kaikkiin yksittäisiin kohteisiin voida käytettävien menetelmien avulla arvioida. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti huomioimaan rakennusten tai pihapuuston aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan niistä alueista, jonne voimalat ovat parhaiten näkyvissä.

Kuvasovitteiden avulla on pyritty havainnollistamaan esimerkinomaisesti, miltä alueen maisemakuva tulee hankkeen toteutuessa näyttämään. Kuvasovitteet eivät kuitenkaan vastaa ihmissilmän havaittavaa näkymää ja tarkkuutta. Valokuvissa taustamaisema häviää tavallisesti normaalia katsetta suuremmaksi. Kuvasovitteet esittävät myös vain tietyn hetken mallinnetun tilanteen. Sama maisema on hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina, kuten myös erilaisissa sääolosuhteissa. Eri keli- ja valo-olosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan. Osa kuvasovitteissa käytetyistä valokuvista on otettu pilvisissä olosuhteissa, jolloin voimaloiden todellisuutta vastaava näkyminen on vaikea mallintaa kuviin. Tämä voi vääristää käsitystä voimaloiden näkyvyydestä kuvissa. Metsäisillä alueilla, joissa valokuviin ei saatu selkeitä paikannuspisteitä, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja siten mallinnus ei välttämättä vastaa täysin todellisuudessa toteutuvaa tilannetta.

Hankkeen edetessä rakennusvaiheeseen asti, voimaloiden lukumäärä voi supistua ja rakennettavat voimalat voivat olla myös pienempiä kuin tässä vaikutustenarvioinnissa on esitetty. Arvioinnissa käytettyä napakorkeudeltaan 170 m korkeaa voimalaa ei ole tällä hetkellä saatavilla. Mahdolliset muutokset voimaloiden koossa ja määrässä vaikuttavat maisemaan kohdistuviin muutoksiin, eikä näitä muutoksia ole arvioitu tässä vaiheessa.



## 18.10 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Maisemavaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Lähtötietoina arvioinnissa on käytetty hankkeesta laadittuja näkemäalueanalyyssejä, kuvasovitteita, valo- ja ilmakuvia, karttatarkasteluja sekä maastokäyntejä hankkeen maisemalliselle vaikutusalueelle. Analyysit on tehty noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista molemmista arvioitavista vaihtoehtoista.

Maaningan tuulivoimahanke muuttaa hankealueen ja sen lähialueiden maisemakuvaa. Tuulivoimalat tulevat näkymään maisemassa parhaiten avoimilta pelto-, suo-, vaara- ja tiealueilta. Voimalat muuttavat näkyessään paikallisten ihmisten elinympäristöä. Tuovat maisemaan uuden teknisen elementin sekä valonlähteen. Tuulivoimahanke ei ole näy lähimpiin kyliin suurena kokonaisuutena, mutta useita yksittäisiä voimaloita on havaittavissa kyläalueilta ja pihapiireistä.

Arvokohteista tuulivoimahanke aiheuttaa merkittävimmät muutokset Riisitunturin kansallispuistossa ja Kitkan järvimaisemien osalta. Kohteiden arvo perustuu laajoihin ja vaikuttaviin näkymiin. Voimalat ovat havaittavissa yhtenä kokonaisuutena tuulivoimahankkeen suunnassa, mutta eivät ole havaittavissa koko aikaa arvokohteista tarkasteltaessa. Voimalat tuovat maisemaan uuden kiintopisteen.

Tuulivoimahankkeen arvioitujen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei ole merkittävää eroja maisemavaikutusten osalta. Voimalamäärä on joka tapauksessa mittava ja vaikutukset ulottuvat lähes yhtä laajalle alueelle. Vaihtoehdon VE 2 vaikutukset on hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE 1. Erot tulevat esille lähinnä paikallisesti yksittäisten voimaloin näkyvyyden osalta.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan on havaittavissa pääosin paikallisesti, voimajohdon läheisyydessä, koska sähkönsiirron linjaukset on suunniteltu pääosin alueille, joissa maisematila on suljettu ja asutusta ei ole paljon. Vaihtoehto VE Ruka sijoittuu kokonaisuutena enemmän jo muokattuun maisemaan, kuin vaihtoehto VE Posio.

Tuulivoimaloiden tuoma muutos maisemakuvaan voidaan kokea myös positiivisesti. Voimalat voivat elävöittää maisemakuvaa, tuomalla siihen uuden mielenkiintoisen tarkastelukohteen. Voimalat voidaan nähdä myös veistoksellisena maamerkinä, josta alue tunnustetaan. Voimalat muodostavat maisemakuvaan uuden historiallisen kerroksen. Tuulivoimaloiden näkyvyys kertoo myös alueen puhtaasta, uudistuvasta energian tuotannosta. Maisemakuvan muutos koskettaa eniten nykyistä sukupolvea. Tuleville sukupolville tuulivoimalat ovat jo osa "normaalia" energiantuotantomaisemaa.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimat puretaan ja maisemaan muodostunut maamerkki katoaa. Maiseman muutos on jälleen merkittävä, mutta sen vaikutus on positiivinen tai negatiivinen riippuen tarkastelijan omasta suhtautumisesta tuulivoimaan.

Arvioitaessa Maaningan tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemakuvan muutokset. Sähkönsiirron aiheuttamat maisemalliset vaikutukset jäävät hankkeessa huomattavasti vähäisemmiksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön:

- Tuulivoimapuiston alueella maisemakuva muuttuu voimakkaasti tuulivoimarakentamisen myötä.
- Maisemalliset vaikutukset lievenevät etäisyyden kasvaessa tuulivoimahankkeeseen nähden. Lähialueella 1,5–5 km etäisyydellä voimalat muuttavat paikoin maisemakuvaa kohtalaisesti ja tulevat osaksi elinympäristöä.
- Maisemallisella välivyöhykkeellä 5–15 km vaikutukset ovat kohtalaisia. Voimalat näkyvät laajana kokonaisuutena Kitkan vesistöalueille ja itärannoille sekä Riisitunturin laelle. Kyläalueilla voimalat jäävät suurelta osin puuston tai maaston muotojen taakse katveeseen.
- Kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet sijaitsevat kaukoalueella yli 15 km etäisyydellä voimaloista. Voimalat eivät muuta kohteiden arvoa tai luonnetta.
- VE 1 ja VE 2 maisemalliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittäviksi
- Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ovat kokonaisuutena vähäisemmät kuin tuulipuiston aiheuttamat maisemalliset vaikutukset.
- VE Posio sijoittuu suurelta osin alueelle, jossa ei ole rakennettua infraa ja muuttaa maisemaa paikoin merkittävästi. VE Ruka sijoittuu suurelta osin alueille, joissa on olemassa olevaa rakentamista.

## 19 MUINAISJÄÄNNÖKSET

### 19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maaningan tuulivoimapuistoalueelle sekä vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille laadittiin arkeologinen inventointi kesällä 2016. Maastotöihin käytettiin aikaa tuulipuiston alueella yhteensä kahdeksan kenttätöypäivää ja sähkönsiirtoreiteille yhteensä seitsemän kenttätöypäivää. Inventoinnista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu (Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz). Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien inventoinneista on laadittu erilliset selvitysraportit (Liite 5). Tähän YVA-selostukseen on poimittu inventointien tärkeimmät tulokset.

Tuulivoimahankkeen alueelta ei tunnettu entuudestaan muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirron VE Rukan läheisyydestä tunnettiin 8 muinaisjäännöstä ja VE Posion läheisyydestä seitsemän muinaisjäännöstä.

Tuulipuiston alueelta ei ole aiempia arkeologisia selvityksiä, joihin olisi voitu tutustua esiselvitysvaiheessa. Sähkönsiirtoreittien alueille on tehty useampiakin selvityksiä. Esiselvitysvaiheessa on tutustuttu muihin aineistoihin, joiden perusteella mahdollisia muinaisjäännöskohteita voidaan paikantaa. Esihistoriallisten kohteiden osalta näitä aineistoja ovat mm. GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineiston pistepilviaineistot. Historiallisen ajan kohteita on pyritty paikantamaan mm. alueen topografian, kirjallisuustietojen, perimätiedon, paikannimistön ja historiallisten karttojen avulla.

Maastoinventoinneissa on tarkistettu vaihtoehtoiset tuulivoimaloiden sijoituspaikat n. 200–400 metrin säteellä, sekä huoltoteiden ja voimaloiden väliset tie- ja maakaapelilinjakset. Sähkönsiirron linjakset on tarkastettu maastossa n. 50–150 metrin säteellä maastosta riippuen.

Vaikutusten arviointi perustuu inventoijien tekemiin havaintoihin ja raporttiin. Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Imperia-menetelmän kriteeristöjä.

### 19.2 Arkeologisen inventoinnin tulokset

#### 19.2.1 Tuulivoimahanke

Esihistoriallisella ajalla alue ei ole ollut otollista asutusaluetta. Historiallisella ajalla alue on todennäköisimmin ollut metsästysmaata. Varsinainen metsien käyttö on todennäköisesti alkanut vasta 1800-luvun lopulla. Hankealueelta ei löydetty muinaisjäännöksiä. Alueelta löytyi kuitenkin kuusi kulttuuriperintökohdetta ja tehtiin yksi muu havainto.

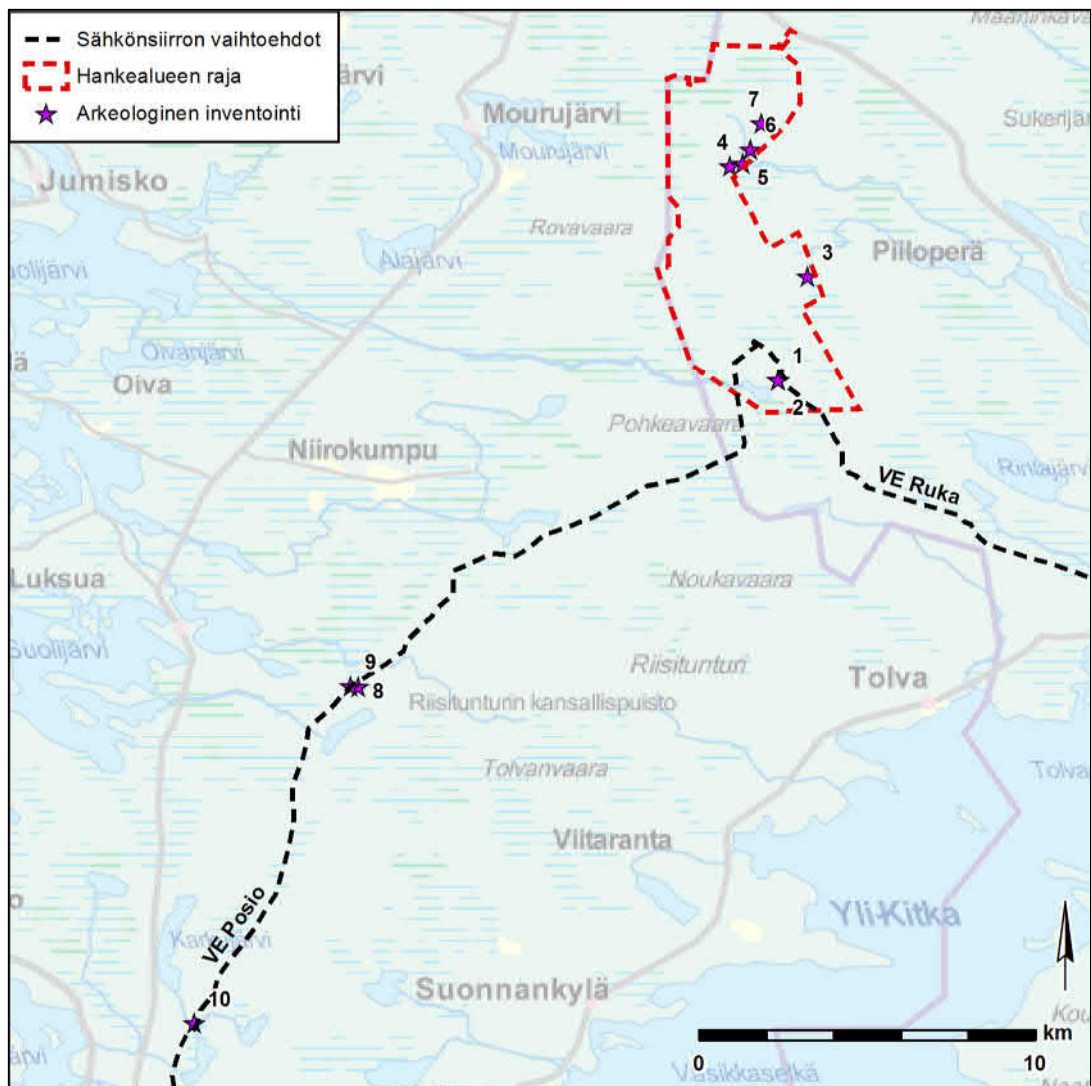
#### 19.2.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittien alueelle varhaisin asutus on voinut saapua seudulle jo 10 000 vuotta sitten. Esihistoriallinen asutus on keskittynyt suurimpien vesistöjen rannoille. Historiallisella ajalla alueella on ollut jonkin verran asutusta. Uuden ajan maankäytöstä on vähäisesti tietoa.

VE Ruka linjaukselta ei tehty löydöksiä. VE Posio linjaukselta löytyi neljä kulttuuriperintökohdetta ja alueella tarkistettiin yksi tunnettu muinaisjäännös.

Taulukko 55. Arkeologisen inventoinnin löydökset tuulivoimapaustosta ja sähkösiirtoreiteiltä

Nro	Kohde	Tyyppi/Tyypin rakenne	Ajoitus	lkm	Etäisyys lähimmästä linjasta/voimalasta
10	Posio Ahmajoki,	asuinpaikat	esihistoriallinen	1	VE Posio, n. 60 m
Muut kulttuuriperintökohteet (KP) ja muut inventointihavainnot (H) (Ei suojeltu)					
1	Alimmainen Salmijärvi NE, (KP)	asuinpaikat, savottakämpät	uusin aika	2	VE 2, n. 350 m
2	Alimmainen Salmijärvi NE2, (KP)	merkkipuut, konttipuu	uusin aika	1	VE 2, n. 380 m
3	Nuunajärvi, (KP)	Asuinpaikat /savottakämpät	uusin aika	1	VE 2, n. 500 m
4	Pikku Ratijärvenpuro, (KP)	heinäladon pohja	uusin aika	1	VE 2, n. 613 m
5	Matalajärvenkangas, (KP)	pilkkapuu	uusin aika	1	VE 2, n. 875 m
6	Matalajärvenkangas 2, (KP)	poroaita	uusin aika	1	VE 2, n. 1300 m
7	Syväjärvi SE, (H)	poroaitaus	resentti	1	VE1/VE2, n- 860 m
8	Posio Tervalampi, (KP)	merkkipuu	uusin aika	1	VE Posio, n 120 m
9	Posio Tervalampi 2,	maakuopat	uusin aika		VE Posio, n. 20 m



Kuva 75. Arkeologisen inventoinnin tulokset.

### 19.3 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

#### 19.3.1 Vaikutusmekanismit

Muinaisjäänökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäänökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset muinaisjäänöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäänöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäänöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäänösten vahingoittumisesta tai peittämisestä. Lisäksi muinaisjäänökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyudesta.

Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäänöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa. Hanke toteutuessaan voi heikentää muinaisjäänösten elämyksellistä arvoa. Toisaalta rakennettavat tieyhteydet voivat helpottaa muinaisjäänösten saavutettavuutta ja tuoda niitä paremmin esille maisemassa.

#### 19.3.2 Vaikutusten kokonaismerkittävyys

##### Tuulivoimahanke

Hankealueelta ei löydetty yhtään muinaisjäänöstä. Alueelta tunnistettiin kuusi kulttuuriperintökohdetta ja tehtiin yksi muu havainto. Kohteet eivät ole suojeltuja. Kohteet sijaitsevat myös niin etäällä suunnitelluista huoltoteistä ja voimaloista, ettei kohteille nähdä kohdistuvan vaikutuksia.

Vaikutukset muinaisjäänöksiin	
VE 1 ja VE 2	
Ei vaikutuksia Hankealueella ei sijaitse suojeltavia muinaisjäänöksiä. Löydetyt kulttuuriperintökohteet eivät ole vaarassa tuhoutua.	

##### Sähkonsiirto

Sähkonsiirtolinjoilta havaintoja muinaisjäänöksistä ja kulttuuriperintökohteista tehtiin vain vaihtoehdon VE Posio osalta. Alueelta löydettiin kaksi uutta kulttuuriperintökohdetta sekä tarkistettiin yksi tunnettu muinaisjäänös. Kaikki kohteet sijaitsevat niin etäällä linjauksesta, ettei sille nähdä kohdistuvan vaikutuksia hankkeesta.

Vaikutukset muinaisjäänöksiin	
VE Posio	VE Ruka
Ei vaikutuksia Sähkonsiirtoreitin läheisyyteen (n. 60 m etäisyydelle) sijoittuu yksi muinaisjäänös, joka ei ole vaarassa tuhoutua. Löydetyt kulttuuriperintökohteet eivät ole suojeltavia, eivätkä ole vaarassa tuhoutua.	Ei vaikutuksia Sähkonsiirtolinjaukselle ei sijoitu muinaisjäänöksiä tai kulttuuriperintökohteita.

#### 19.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa sekä sen toiminnan aikana tulee välttää kaivamista erityisesti kulttuuriperintökohteissa ja muinaisjäänösalueilla sekä niiden suojavyöhykkeillä. Riittävä suojavyöhyke kohteiden suojelemiseksi on noin 50 metriä. Lähtökohtaisesti hankkeen toteuttaminen ei saa vaikuttaa muinaisjäänöksiin, eikä muinaisjäänöksiä saa peittää.

Tunnettu muinaisjäännös ja uudet löydetyt muut kulttuurihistorialliset kohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa, niin ettei niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen osoiteta tuulivoimarakentamista.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu lähelle tuulivoimahankkeen rakenteita, tulee kohde merkitä jo rakennusvaiheessa maastoon ja tarpeen mukaan suojata rakentamisen ajaksi.

#### 19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja muiden rakenteiden linjaukset (ml. sähkösiirron vaihtoehdot) ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Inventoinnissa on tarkistettu vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 voimaloiden alustavat sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä vaihtoehtoiset sähkösiirtoreitit sekä näiden lähiympäristö noin 50–200 säteellä.

Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainti muuttuu oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

#### 19.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle ja sähkösiirtoreiteille on tehty arkeologinen inventointi kesällä 2016. Inventoinnissa on tarkistettu tunnetut muinaisjäännökset ja tehty uusia löytöjä. Maastotöistä ja raporttien laadinnasta vastasi KP Arkeologiapalvelu.

Hankealueelle ei sijoitu muinaisjäännöksiä. Puiston alueelta löydettiin kuusi kulttuuriperintökohdetta ja tehtiin yksi muu havainto. Kohteet sijaitsevat niin etäällä rakennettavista alueista, etteivät ne ole vaarassa tuhoutua.

Sähkösiirron VE Posio varrelta tehtiin neljä uutta havaintoa kulttuuriperintökohteista ja tarkistettiin yksi tunnettu muinaisjäännös. Sähkösiirron rakentaminen ei vaaranna kohteita.

Hanke ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöksiin tai kulttuuriperintökohteisiin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muinaisjäännöksiin.

- Hankealueelle ja sähkösiirtoreiteille on tehty arkeologinen inventointi kesällä 2016 (KP Arkeologiapalvelu).
- Hankealueella ei ole yhtään muinaisjäännöstä. Alueelta löydettiin kuusi kulttuuriperintökohdetta ja tehtiin yksi muu havainto. Kohteet eivät ole vaarassa tuhoutua.
- VE Posio sähkösiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi ennalta tunnettu muinaisjäännös, joka ei ole vaarassa tuhoutua.
- VE Posio varrelta tehtiin kaksi havaintoa kulttuuriperintökohteista, jotka eivät ole vaarassa tuhoutua.
- VE Ruka varrelta ei tehty löydöksiä.
- Hanke ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöksiin tai kulttuuriperintökohteisiin.

## 20 LIIKENNE

### 20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tarkasteltavat liikenteelliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisen aikaiseen liikenteeseen ja kuljetuksiin. Tuulivoimaloiden käyttöaikana tapahtuu vähäisessä määrin huolto- ym. liikennettä, jonka vaikutukset ovat erittäin pienet. Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamista kuljetusmääristä saatiin arvio hankevastaavalta. Liikenteen sijoittuminen ja määrät väylästä arvioitiin tuulivoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkasteltiin olemassa olevan hankealueen ulkopuolisen tiestön kapasiteettia ja mahdollisia parannustarpeita. Muita tarkasteltavia asioita olivat tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys, liikenneturvallisuus, sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, melu ja tärinä. Kuljetusten määriä verrattiin kuljetusreittien teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneverkon nykytila selvitettiin Liikenneviraston tie-, silta- ja onnettomuus-rekisterin, automaattisten liikenteen mittauspisteiden (LAM) tiedoista sekä IVAR –laskentaohjelmalla. Hankealueen sisäisen tiestön kunnostustarpeet sekä uudet tieosuudet on esitetty vaihtoehdoittain alaluvussa 4.4.4.

Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä verrattiin maanteiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Rakentamisaikaisen liikennemääräennustetta verrattiin tieleveydeltään, liikennemäärältään ja nopeusrajoitukseltaan vastaaviin maantiejaksoihin sekä arvioidaan rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Tiesuunnitteluohjeistusta hyväksi käyttäen arvioitiin mahdollisia liikenneverkolle kohdistuvia välittömiä toimenpidetarpeita. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioitiin erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin, Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella.

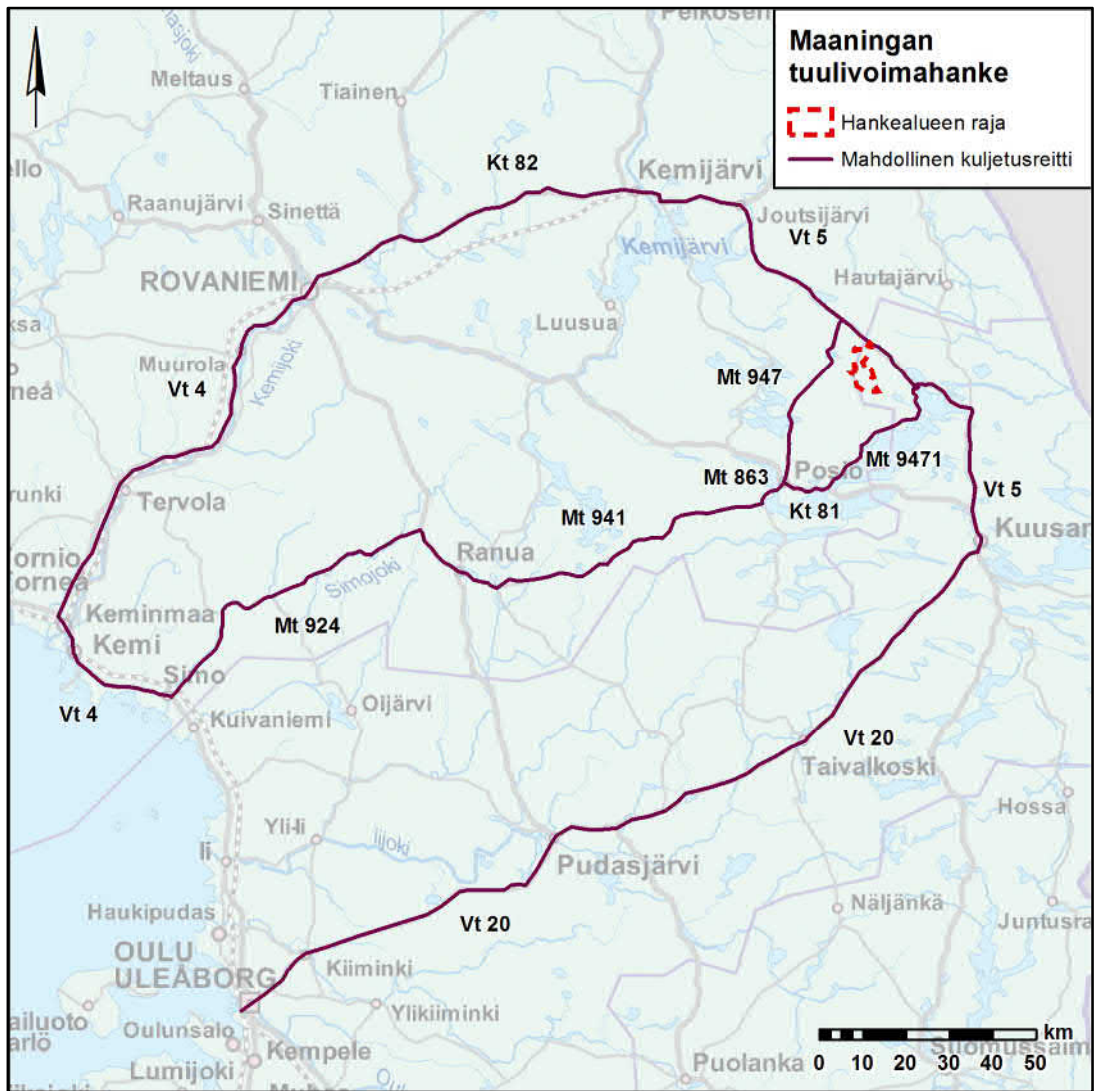
#### 20.1.1 Logistiikkaselvitys

### 20.2 Nykytila

#### Maantieliikenne

Hankealueen pohjoispuolella on valtatie 5 (Kuusamo–Kemijärvi), länsipuolella maantie 947 (Posio–Maaninkavaara) ja eteläpuolella maantie 9471 (Hietaniemi–Patoniemmi). Hankealueen tuntumassa on yksityis- sekä metsäautoteitä. Liikenne hankealueelle voidaan ohjata pohjoista reittiä Kemijärven ja Kätkytvaaran kautta kahta läntistä reittiä Posion kautta (reitit mt 947 ja mt 9471) tai eteläistä reittiä Kuusamon kautta.

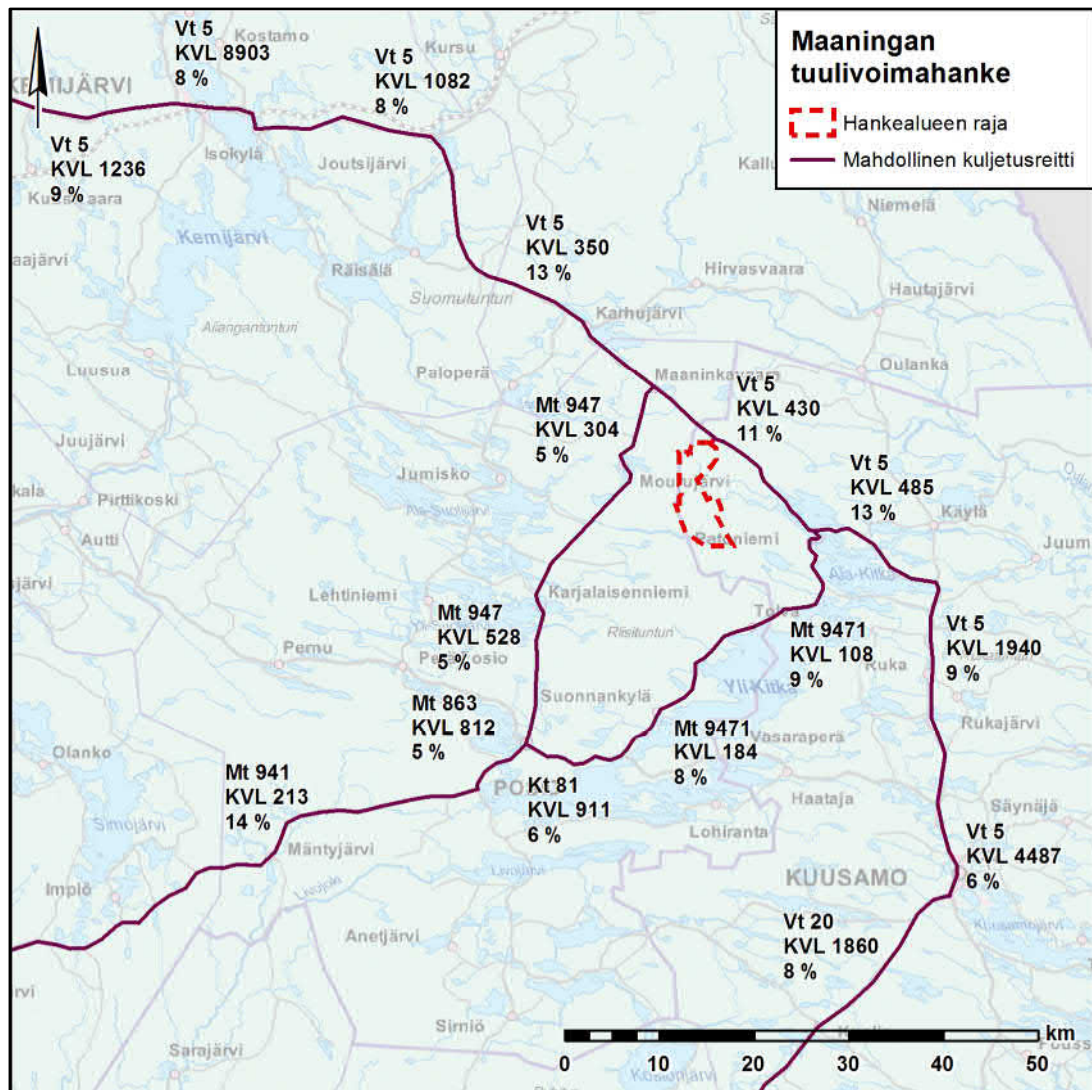
Hankealueen lähimmät satamat ovat Oulussa ja Kemissä. Satamat sijaitsevat noin 260–300 kilometrin etäisyydellä. Reitti Oulun satamasta hankealueelle kulkee valtatieltä 20 Kuusamoon, josta lähdetään pohjoiseen päin valtatieltä 5 (eteläinen reitti, 300 km). Kemin satamasta hankealueelle pääsee valtatie 4 ja kantatien 82 kautta Rovaniemen ja Kemijärven ohi valtatielle 5 (pohjoinen reitti, 290 km) tai valtatieltä 4 maanteiden 924, 941 ja 863 kautta Posiolle. Posiolta reitti kulkee maantien 947 tai maantien 9471 kautta hankealueelle (läntisen reitin kummatkin vaihtoehdot, n. 260 km) (Kuva 76).



Kuva 76. Tuulivoimalan osien todennäköisimmät kuljetusreitit.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä suurimmat liikennemäärät ovat valta- ja kantateillä. Hankealueen läheisyydessä vuorokausiliikennemäärä vaihtelee valta- ja kantateillä n. 300–9 000 ajoneuvon välillä (Kuva 77). Muiden maanteiden liikennemäärät ovat vähäisiä, yleensä alle 400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Posion ja Ranuan taajamien läheisyydessä alemman maantieverkon liikennemäärä nousee yli 400 ajoneuvoon/vuorokausi.





Kuva 77. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokautiset liikennemäärät (kokonaisliikennemäärä ja raskaan liikenteen osuus).

Pääosin kuljetusreitit ovat kestopäällysteisiä (AB) tai kevytpäällysteisiä (PAB). Kevytpäällystettä on valtaosin 5 hankealueelta Kemijärvelle välillä. Hankealueen läheisyydessä olevat yksityistiet ovat so- rapintaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreitillä olevalla maan- tiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus. Taajamien sekä kylien kohdalla nopeusrajoitus las- kee yleensä 60 kilometriin tunnissa.

Eteläisellä reitillä on 113 siltaa, joista 2 on ylikulkusilta ja 52 alikulkukäytävää. Pohjoisella reitillä on 106 siltaa, joista 8 on ylikulkusilta ja 31 alikulkukäytävää. Keskeisellä reitillä on mt 947 kautta 61 sil- taa, joista 1 on ylikulkusilta ja 12 alikulkukäytävää. Vuorostaan keskeisellä reitillä mt 9471 kautta on 59 silta, joista 1 on ylikulkusilta ja 12 alikulkukäytävää. Silloilla ei ole käyttörajoituksia. Osa silloista voi ol- la myös niin heikkokuntoisia, että ELY vaatii tehtäväksi toimenpiteitä, jotta kuljetukset olisivat mahdol- lisia. Tämä on todennäköisempää keskeisellä tai pohjoisella reitillä kuin eteläisimmällä reitillä. Eteläi- nen reitti kuuluu lähes kokonaisuudessaan Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen erikoiskuljetusten ta- voiteverkkoon.

Hankealueelle ei ole osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa tie- tai ratahankkeita. Pohjois- Pohjanmaan maakuntakaavassa vt 20 Kiimingistä Oulun Ruskoon on merkitty parannettavaksi tieyh- teydeksi. Lisäksi eteläistä kuljetusreittiä on suunniteltu parannettavaksi Taipaleenharjun, Pudasjärven ja Taivalkosken taajamien kohdalla sekä Vesanperän – Vaahtiahon välillä. Länsi-Lapin, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavoissa vt 4 on esitetty merkittävästi parannettavaksi tieyhteydeksi. Myös kt 82 Vikajärvi–Kemijärvi on suunnitteilla tienparannustoimenpiteitä.

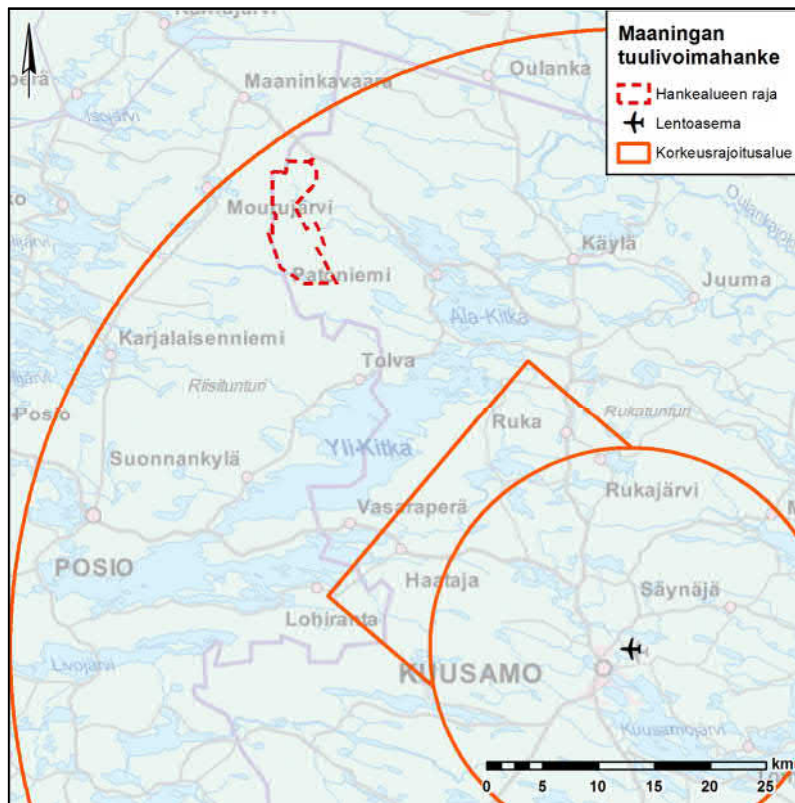
Hankkeen liittäminen sähköverkkoon voi aiheuttaa vaikutuksia maanteille, sillä sähkönsiirron vaihtoehdoista VE Posio risteää mt 81 kanssa ja VE Ruka mt 9471, mt 18894 ja mt 18880 kanssa.

#### Nykyinen raideliikenne

Hankealueen läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Lähimmät rata-osat ovat 542 Rovaniemi – Kemijärvi ja, 543 Kemijärvi – Isokylä. Kuusamon strategisessa yleiskaavassa on valtatie 5 suuntaisesti merkitty rautatien yhteystarve. Rautatien rakentuessa voi tuulipuiston purkamisen aikainen liikenne vaikuttaa raideliikenteeseen.

#### Nykyinen lentoliikenne

Hankkeen lähin liikennelentokenttä sijaitsee Kuusamossa (73 km). Sen lentoesterajoitusalue ulottuu hankealueelle (Kuva 78). Ilmailuharrastuskäytössä olevat lähimmät lentokentät sijaitsevat Kemijärvellä (90 km), Ranualla (150 km) ja Pudasjärvellä (200 km). Hankealueella on voimassa 614 mpy korkeusrajoite lentoesteille. Valivaaran huipulla sijaitseva 250 m voimala (K12) ulottuu 620 m korkeudelle. Voimala on kummassakin vaihtoehdossa ainoa voimala, joka ulottuu 614 mpy rajapinnan korkeudelle.



Kuva 78. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoasemiin ja lentoesterajoitusalueisiin.

### 20.3 Vaikutukset tie-, raide- ja lentoliikenteeseen

#### 20.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Liikenne voi olla jopa purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa, jos osa rakenteista jätetään maastoon paikalleen. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden sekä purkamisen rakentamisen kanssa olevan samankaltaisuuden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Rakentamisen aikainen liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja ilmanlaatuhaittaa kuljetusreittien lähellä sijaitseville herkille kohteille.

Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota jäätävissä olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Liikennevirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteista sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenneturvallisuusvirasto Trafín myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

### 20.3.2 Vaikutukset liikenteeseen

#### Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantiiliikenteeseen

Yhteistä hankevaihtoehtojen vaikutuksille on, että liikenne tulee kasvamaan suhteellisesti eniten vähäliikenteisillä maanteilla, joten liikennevaikutukset ovat pienimmät eteläisellä reitillä. Suhteellisesti eniten rakennusaikainen liikenne vaikuttaisi liikennemääriin keskeiselle reitille, joka kulkee mt. 9471:n kautta.

*Taulukko 56. Liikennemäärien suhteellinen muutos hankevaihtoehtoissa.*

	Vuorokausiliikenteen keskimääräinen muutos (%)		Raskaanliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenteen muutos (%)	
	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Eteläinen reitti	0,6	0,4	7,2	5,2
Pohjoinen reitti	1,8	1,3	18,0	12,9
Keskeinen reitti mt 947 kautta	4,4	3,2	43,6	31,4
Keskeinen reitti mt 9471 kautta	5,5	4,0	56,6	40,7

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy rakentamisaikana arviolta keskimäärin noin 32 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen kuljetuskoosta. Liikennemäärän kasvu perustuu siihen arvioon, että betoniasema on hankealueella ja maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä. Arvioitujen kuljetusreittien ulkopuolisten maanteiden ja katujen liikennemäärät voivat kasvaa arvioitua enemmän, mikäli rakennusmateriaaleja kuljetetaan niitä pitkin. Jos hankealueelle ei tuoda betoniasemaa, lisääntyy raskaan liikenteen määrä kuljetusreiteillä jopa 29 ajoneuvoa vuorokaudessa eli vuorokausiliikennemäärä olisi, jopa 61 raskasta ajoneuvoa. Rakennusaikaisen liikenteen viikko- tai tuntijakauma selviää hankkeen rakennusvaiheessa eikä huippuajojen liikennettä voida vielä luotettavasti arvioida.

Hankevaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy rakentamisaikana arviolta noin 23 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen kuljetuskoosta. Liikennemäärän kasvu perustuu siihen arvioon, että betoniasema on hankealueella ja maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä. Arvioitujen kuljetusreittien ulkopuolisten maanteiden ja katujen liikennemäärät voivat kasvaa arvioitua enemmän, mikäli rakennusmateriaaleja kuljetetaan niitä pitkin. Vuorostaan, jos hankealueelle ei tuoda betoniasemaa, lisääntyy raskaan liikenteen määrä kuljetusreiteillä jopa 21 ajoneuvoa vuorokaudessa eli vuorokausiliikennemäärä olisi, jopa 44 raskasta ajoneuvoa. Rakennusaikaisen liikenteen viikko- tai tuntijakauma selviää hankkeen rakennusvaiheessa.

Liikenteen päästöjä aiheutuu vähiten NO<sub>x</sub>-, HC-, CO<sub>2</sub>- ja hiukkaspäästöjä eteläisellä reitillä. Eniten CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, HC- ja hiukkaspäästöjä aiheutuu mt 947 kautta menevällä keskeisellä reitillä. Tärinähaitat ovat vähäisimpiä eteläisellä reitillä, koska valtatiellä on parempi geometria sekä runkorakenne kuin alemman tieverkon teillä. Lisäksi vt 20 on huomioitu paremmin raskaan liikenteen aiheuttamat haitat esim. melusuojauksin. Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaikat ovat korkeintaan vähäisiä mainituilla kuljetusreiteillä, koska ne sijoittuvat päällystetyille reiteille ja pääosin päiväsaikaan ja niitä ilmenee vain ajoittain parin vuoden aikana. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta myös liikenneturvallisuutta. Mikäli kuljetuskalusto poistuu hankealueen eteläpuolelta alemman tie- ja katuverkoston kautta, voi reittien varrella sijaitsevien rakennusten asukkailla koitua rakennusaikana kohtalaista melu- ja tärinähaittaa sekä päällystämättömien reittien osalta myös kohtalaista pölyhaittaa.

#### Hankkeen vaikutukset raideliikenteeseen

Hankealueen läheisyydessä ei ole rautateitä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

#### Hankkeen vaikutukset lentoliikenteeseen

Tuulivoimahanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin (159 §) (ks. luku 4.4.3). Tuulivoimahankkeen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

Maaningan tuulivoimahanke sijoittuu lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle (614 mpy rajapinta). Voimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tai häiriöitä lentoliikenteeseen, kun estemerkinnät hoidetaan kuntoon Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín määräysten mukaan.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Reittien herkkyys muutokselle on vähäinen tai keskeisillä reiteillä korkeintaan kohtalainen, sillä tiet ovat pitkälti kestopäällysteisiä maanteitä, joilla on varsin paljon liikennettä ennestään. Muutos liikenteeseen on pieni eteläisellä reitillä ja suurin keskeisillä reiteillä, jossa raskaan liikenteen määrät kohoaisivat noin 50 %. Muutokset liikenteessä ovat kuitenkin vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia, koska liikenteen muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Vaikutukset eteläisellä ja pohjoisella reitillä arvioidaan vähäisiksi ja keskeisillä reiteillä kohtalaisiksi. Kokonaismerkittävyys on arvioitu kuljetusreitiksi valitun eteläisen reittivaihtoehdon perusteella.

VE 1:llä on suurimmat haitalliset vaikutukset liikenteeseen, koska liikenne kasvaa enemmän kuin VE 2:ssa saati VE 0:ssa. Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen. Vaikutusten arviointia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida se, että reittivalinta vaikuttaa liikennevaikutusten merkittävyyteen enemmän kuin hankevaihtoehto. Vaikutusten kokonaismerkittävyys on yhteenvedossa esitetty eteläiselle vaihtoehdolle, jonka EPV Tuulivoima Oy on YVA-selostusvaiheessa valinnut jatkotarkasteltavaksi kuljetusreittivaihtoehdoksi.

Vaikutukset liikenteeseen
VE1 ja VE2
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakennusaikana aiheuttaa liikenteen sujuvuudelle haittaa. Rakennusaikainen liikenne aiheuttaa päästöjä, tärinää sekä melua. Vähäisiä vaikutuksia lentoliikenteeseen. Ei vaikutuksia raideliikenteeseen.

#### 20.3.3 Sähkösiirronvaihtoehtojen vaikutukset liikenteeseen

Hankealueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankealueelle rakennetaan myös sähköasema. Hankkeen sähkösiirtovaihtoehdot VE Posio ylittää mt 81 ja VE Ruka ylittää mt 9471 sekä mt 18894. Lisäksi sähkösiirtovaihtoehdot ylittävät metsäautoteitä yms. alemmaa liikenneverkkoa tai sijoittuvat pitkiltä matkoilta metsäautoteiden rinnalle hankealueen sähköasemalta sähköasemalle. Voimajohtojen rakentamisesta sekä purkamisesta voi aiheutua lyhytaikaista ja luonteeltaan tilapäistä haittaa liikenteelle. Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen kun ne on toteutettu Liikenneviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen mukaisesti.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset liikenteeseen
VE Posio ja VE Ruka
Ei vaikutusta Rakentamisen ja purkamisen aiheuttama tilapäinen haitta liikenteelle on lyhytkestoinen.

#### 20.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteellisiä vaikutuksia pystytään lieventämään parhaiten valitsemalla vähiten vaikutuksia aiheuttavat reittivaihtoehdot ja tuottamalla tarvittavat maa-ainekset ja betoni hankealueen sisäpuolella. Liikenteellisiä vaikutuksia pystytään lieventämään myös voimaloiden määrää vähentämällä koska liikenteen kasvu ja sen aiheuttamat haitat ovat suoraan verrannollisia voimaloiden määrään.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen käyttäminen aikoina ei kannata ohjata rakentamisen aikaista liikennettä tieverkolle. Lisäksi syys-, joului- tai hiihtolomakauden aikana erikoiskuljetuksia ei kannata viedä tieverkolle. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä niin, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, joka osaltaan lieventää hankkeen aiheuttamia vaikutuksia muulle liikenteelle.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan vähentää pitämällä syntyvä liikenne mahdollisimman pitkään valta- tai kantatieverkolla. Ihmiset ovat tottuneet, että raskasliikenne liikennöi päätieverkolla, joten raskasliikenne eivät päätieverkolla suhteessa heikkene niin paljon liikenneturvallisuutta kuin alemmalla maantieverkolla.

Erikoiskuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut sekä sillat. Kuljetusreitit lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selviävät ELY-keskuksesta kun lopulliset kuljetuskoot ovat selvillä.

## 20.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin sekä hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida täysin tarkasti, sillä ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Eniten kuljetusmääriä aiheuttavat betoni- ja maa-aineskuljetukset, jotka tosin ovat suurimmaksi osaksi hankealueen sisäisiä kuljetuksia. Hankkeen aikataulu on myös liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulipuiston rakentaminen kestää noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisaikojen pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. Kuljetusten poistumisreitit hankealueelta eivät ole tarkasti tiedossa, joten vaikutusten arviointiin jää siltä osin epävarmuutta.

## 20.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Vaikutusten arvioimiseksi lähtötietoina on käytetty Liikenneviraston tierekisterin tietoja, Digiroad -aineistoa ja logistiikkaselvitystä
- Tie- ja katuverkolla liikenteen suhteellinen kasvu on suurinta pienimmillä seututeillä, kaduilla ja hankealueen sisäisillä teillä. Verrattuna maanteiden nykyisiin liikennemääriin liikennemäärän kasvu ei vaikuta oleellisesti liikenteen sujuvuuteen.
- Raskaan liikenteen lisääntyminen voi lisätä hetkellisesti koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta sekä aiheuttaa melu-, värinä- ja pölyhaittojen lisääntymistä.
- Reitit valinta vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen hankevaihtoehdon valintaa enemmän.
- Liikenteen huippuajankohdat eivät YVA-selostusvaiheessa ole tiedossa. Liikenteen vuorokausi- tai tuntijakauma selviää rakentamisaikataulun selvitystä.
- Hankealueen sisäinen nykyinen tieverkko on perusparannettava ja liittymä maantiehen rakennettava uudelleen.
- Kiviaineskuljetusten ja mahdollisesti myös betonikuljetusten suorittaminen hankealueen sisäisesti vähentää hankealueen ulkopuolella oleviin maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheen sekä purkamisen aikana.
- Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on hankealueen lähiympäristössä ja kuljetusreiteillä kestoaltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä.
- Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia lyhytkestoisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.
- Sähkösiirtoreitin rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista ja luonteeltaan tilapäistä haittaa liikenteelle. Valmiilla siirtoreitillä ei ole vaikutuksia liikenteeseen.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen
- Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lentoliikenteeseen
- VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen ovat hyvin samankaltaiset. Vaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonais- ja vuorokausikohtainen määrä on jonkin verran suurempi, koska tuulivoimaloita on enemmän. VE0 ei aiheuta liikenteellisiä vaikutuksia.
- Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE 2 haittaa syntyy hieman vähemmän, pienemmästä voimalamäärästä johtuen.

## 21 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT

### 21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona. Arviot ovat alustavia, sillä tarvittavat lausunnot saadaan vasta YVA-prosessin päätyttyä kaavoituksen yhteydessä. Arvioinnista vastaa Sito Oy.

### 21.2 Nykytilanne ja vaikutusten arviointi

#### 21.2.1 Ilmatieteenlaitoksen säätutkat

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa yhdeksän säätutkaa. Hankealueelta lähin säätutka sijaitsee Luostolla noin 110 km:n etäisyydellä hankealueesta. Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteenlaitoksen säävalvontatutkissa. Suositusten mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Ilmatieteenlaitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida tarkemmin, koska säätutkat sijaitsevat yli 20 km:n etäisyydellä hankealueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EU-METNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 km:n etäisyydellä säätutkista. Ilmatieteen YVA-ohjelmasta jättämän lausunnon mukaan Ilmatieteen laitoksella ei ole huomautettavaa asiasta.

#### 21.2.2 Puolustusvoimien tutkat ja toiminta

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Hankealue sijoittuu ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Esikunnan antaman lausunnon mukaan hankkeen tutkavaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle. Lausunnossa ei edellytetty VTT:n tutkavaikutus selvitystä.

EPV Tuulivoima Oy on saanut kesällä 2015 Pääesikunnalta lausunnon 65:n 210 metriä korkean tuulivoimalan sijoittamisesta hankealueelle sekä 5.10.2015 päivityksen, jossa huomioidaan voimaloiden korotus 240 metriin ja 6 voimalayksikön lisääminen hankesuunnitelmaan. Lausuntojen mukaan hanke ei aiheuta merkittävää haittaa aluevalvonnalle tai puolustusvoimien toimintaan, joten puolustusvoimat ei vastusta hanketta. Puolustusvoimilta pyydetään uusi lausunto hankkeesta 250 m voimalakorkeudella kaavoituksen yhteydessä.

#### 21.2.3 Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteydet

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkkiluvat myöntää Suomessa viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä. Linkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen tuulivoimahankeeseen rakentamista ja rakentamisen jälkeen suoritetaan mitauksia tarpeen mukaan.

#### 21.2.4 Mobiiliyhteydet

Tuulivoimahankeeseen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät tuulivoimahankealueiden sisällä, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluita ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

Hankealueella ja sen ympäristössä on lähes täysi Elisan 2G-verkon kattavuus ja Elisan 3G-verkon ja 4G-LTE-verkon kattavuusalueet ulottuvat hankealueen itäiseen osaan, jolloin katvealue muodostuu Posion puolelle (Elisa 2015). DNA:n 2G-verkossa ei ole hankealueen ympäristössä katvealueita, 4G-verkko ei ulotu alueelle ja 3G-verkossa on katvealue hankealueen koillispuolella (DNA 2015). Katvealueista voi päätellä, että tukiasemaverkko ei ole seudulla täysin kattava.

Hankealueen lähistöllä on pääosin hyvä Soneran GSM- ja 3G-puheluverkkojen kuuluvuus, mutta Maaningan alueen pohjois- ja lounaispuolella on katvealueita. Soneran 3G- ja 4G-nettityhteyksissä on runsaasti katvealueita hankealueella ja sen läheisyydessä. Soneran EDGE-tiedonsiirtoverkon kuuluvuus hankealueen tuntumassa on pääosin hyvä tai erinomainen lukuun ottamatta pohjoisen ja lounaan puoleisia katvealueita. (Sonera 2015.)

Teleoperaattoreilta ei vielä selostusvaiheeseen ole saatu lausuntoja. Vaikutusten arviointi tehdään lausuntojen perusteella kaavoituksen yhteydessä tai viimeistään ennen rakennusluvan myöntämistä. Alustavan arvion mukaan tuulivoimahanke voi lisätä mobiilityhteyksien häiriöitä katvealueilla ja niiden liepeillä tukiasemaverkon kattavuuden puutteiden vuoksi.

#### 21.2.5 TV-signaali

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon, TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä. Häiriöitä on esiintynyt vähemmän digitaalisissa lähetyksissä, kuin analogisissa lähetyksissä.

Hankealue ulottuu kokonaisuudessaan kanavanippujen A ja B näkyvyysalueille ja eteläosastaan kanavanipun C alueelle. Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Rukalla n. 25 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Hankealue sijoittuu myös Posion TV-lähetinaseman näkyvyysalueen koillislaidalle yli 50 km etäisyydelle lähetinasemasta. Hankealueen pohjoispuolella on Hirvasvaaran ja Suomotunturin täytelähetinasemat, mutta niiden näkyvyysalue ei ulotu hankealueelle saakka. (Digita 2015)

Hankealueen länsi/luoteispuolella sijaitsevat Maaninkavaaran ja Mourujärven kylät vastaanottavat TV-signaalia Rukan lähettimeltä. Kylät sijaitsevat Rukan lähettimeltä nähdessä hankealueen takana eikä täytelähetintien tai Posion lähettimen peittoalue välttämättä ulotu sinne saakka. Vaikutuksia TV-signaaliin voi esiintyä näiden kylien suunnalla. Arvio tuulivoimaloiden mahdollisista vaikutuksista TV-signaaliin tarkentuu Digitalta pyydettävän lausunnon perusteella kaavoituksen yhteydessä.

TV-signaaliin liittyen Viestintävirasto huolehtii siitä, että Suomessa on monipuoliset, toimivat ja turvalliset viestintäyhteydet. Tuulivoima-ala ja matkaviestinoperaattorit ovat Viestintäviraston vetämässä työryhmässä antaneet suosituksen yritysten välisestä vastuunjaosta mikäli tuulivoimalat häiritsevät TV-vastaanottoa. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat häiriöt voidaan korjata esimerkiksi alilähetimellä, satelliittivastaanottimella tai nostamalla olemassa olevien lähettimien tehoa. Normaalisti alilähetin rakennetaan verkko-operaattorin (esim. Digita, DNA) toimesta. Lisäksi viestintävirasto edellyttää asuinkiinteistöjen vastaanottimilta M65-määräyksen mukaista vastaanotinta.

#### 21.2.6 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankeeseen vaihtoehdoissa

Vaikutusten merkittävyyttä ei voitu arvioida, sillä tarvittavia lausuntoja ei ollut saatavilla. Ilman lieventämistoimia hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja TV-signaaliin. Tyypillisesti tuulivoimahankeissa ko. vaikutukset voidaan lieventämistoimin ennaltaehkäistä. Vaikutusten arviointia tarkennetaan kaavoituksen yhteydessä lausuntojen perusteella.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin
VE1 ja VE2
Kielteinen vaikutus Hankealueen lähistöllä on mobiiliverkon katvealueita, joilla voi esiintyä häiriöitä. Ennen lieventämistoimia vaikutuksia TV-signaaliin voi esiintyä hankealueen länsi- ja länsipuolella esim. Maaninkavaaran ja Mourujärven kylien suunnalla.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron yhteydessä ei muodostu tämän tyyppisiä vaikutuksia.



### 21.3 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tiedonsiirtolinkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen tuulivoimahankkeen rakentamista. Koska linkit vaativat vain muutamia metrien laajuisen avoimen alueen, voimaloiden siirto joillakin kymmenillä metreillä riittää häiriöiden estämiseksi. Mikäli mobiiliyhteyksien tai TV-signaalin heikkenemistä on lausuntojen perusteella odotettavissa, voidaan alueella ja kotitalouksissa selvittää signaalien vahvuuksia ja tarvittaessa asentaa tukiasemia ja täyteläheittämiä.

### 21.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-selostusta varten ei saatu vielä teleoperaattoreiden, Ficoran tai Digitan lausuntoja, joten arviot ovat alustavia ja suuntaa-antavia. Myös puolustusvoimien lausuntoon odotetaan päivitystä kaavoituksen yhteydessä. Lopulliset vaikutusten arvioinnit esitetään kaavoituksen yhteydessä kun lausunnot on saatu. Vaikutusten merkittävyyttä ei voida määrittää vielä YVA-vaiheessa.

### 21.5 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Vaikutusten arvioinnit ovat alustavia ja täsmentyvät kaavoituksen yhteydessä lausuntojen myötä
- Vaikutuksia arvioidaan lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella
- Vaikutusten merkittävyys määritellään kaavoituksen yhteydessä kun tarvittavat tiedot ovat saatavilla
- Vaikutukset ulottuvat hankealueen läheisyyteen korkeintaan 20 km etäisyydelle ja kohdistuvat lähinnä pohjois- ja länsipuolelle katvealueiden tuntumaan
- Ilman lieventämistoimia merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti hankealueen länsi/luoteispuolelle

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin:

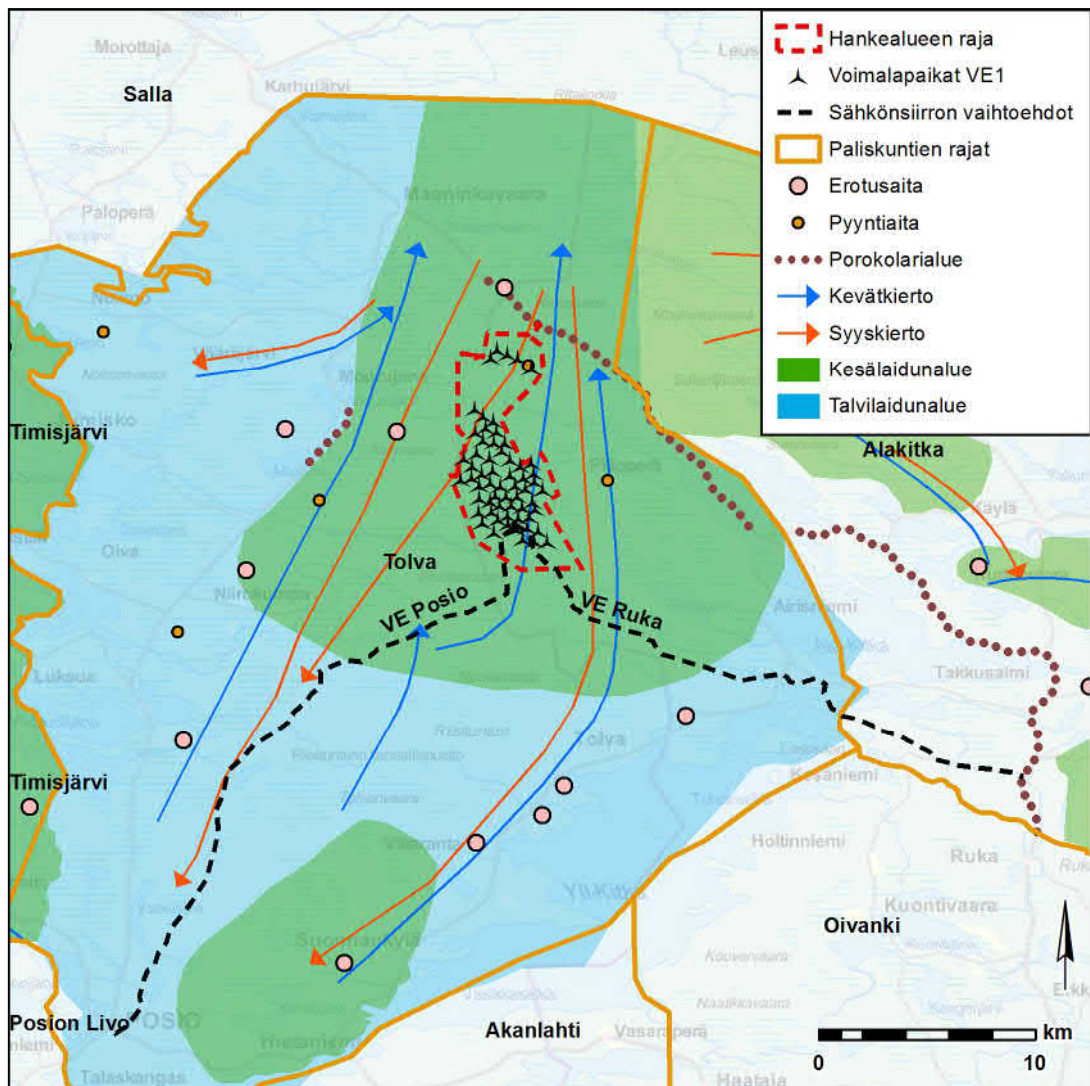
- Ilmatieteen laitoksen säätutkiin ei vaikutusta
- Esikunnan antaman lausunnon mukaan hankkeesta ei aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle
- Hankealueen lähistöllä on mobiiliverkon katvealueita, joilla voi esiintyä häiriöitä
- Ennen lieventämistoimia vaikutuksia TV-signaaliin voi esiintyä hankealueen länsi- ja länsipuolella esim. Maaninkavaaran ja Mourujärven kylien suunnalla.

## 22 PORONHOITO

### 22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maaningan tuulivoimahankkeen vaikutuksia poronhoitoon on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta. Tuulivoimapuisto sijaitsee Tolvan paliskunnan alueella. Myös sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin Tolvan paliskunnan alueelle. Sähkönsiirron VE Ruka sijoittuu 9 km matkalla Alakitkan paliskunnan alueelle (Kuva 79).

Hankealueen maa-alueet omistavat Kuusamon yhteismetsä ja muutamat yksityiset maanomistajat. Sähkönsiirtovaihtoehtojen maa-alueet ovat myös pääosin Kuusamon yhteismetsän ja yksityisten maanomistajien omistuksessa. Vaihtoehdon VE Posio osalta suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu osin valtion maille (Metsähallitus). Vaihtoehdon VE Rukan alueelle ei sijoitu valtion maita.



Kuva 79. Hankealue sijaitsee Tolvan paliskunnan alueella. Sähkönsiirtovaihtoehto VE Ruka sijoittuu loppuosaltaan Alakitkan paliskunnan alueelle.

Taulukko 57. Hankealueelle ja sähkösiirtolinjoille sijoittuvat paliskunnat (lähde:POROT-aineisto, Paliskuntain yhdistys, 2016).

Palis- kunta	Hankeen osa	Pinta- ala km <sup>2</sup>	Suurin sallittu eloporomäärä 2014–2015	Poron- omistajia kpl	Valtion- maita %	Yksityis- maita %
Tolva	Tuulivoimahanke ja sähkösiirto VE Posio ja VE Ruka	1 287	1 900	56	35	65
Alakitka	Sähkösiirto, VE Ruka	1 181	1 600	42	35	65

Poronhoitolaissa (PHL848/1990) säädetään poroelinkeinolle vapaa laidunnusoikeus. Lain 3 §:n mukaan poronhoitoa saa harjoittaa poronhoitoalueella maanomistus- tai hallintaoikeudesta riippumatta. Laissa on määritelty tähän rajoituksia, esimerkiksi pihapiireissä ja viljelykset saamelaisalueen ulkopuolella eivät kuulu vapaan laidunnusoikeuden piiriin. Poronhoitolain 53 § asettaa maankäyttöasioissa neuvotteluvollisuuden, joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella. Hankealueen paliskunnat eivät sijoitu erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle. Vaikka hankealueen laidunmaat sijoittuisivat pääosin valtion maiden ulkopuolelle, tavaksi on otettu käydä neuvottelut silti osallistamisen ja vuoropuhelun aikaansaamiseksi.

Aineistona vaikutusten arvioimiseksi poronhoitoon on käytetty olemassa olevien tietoja paliskuntien laidunten ja poronhoidon rakenteiden sijoittumisesta (POROT-aineisto), tilastoja paliskuntien tiedoista, karttataarkasteluja ja pinta-alalaskelmia. Lisäksi on järjestetty tapaaminen paliskuntien kanssa (8.4.2016), jossa on selvitetty paliskunnan toimintaa hankealueen ja sähkösiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvilla alueilla. Tapaaminen oli kaksiosainen. Ensimmäisessä vaiheessa keskusteltiin hankkeesta Tolvan paliskunnan edustajien (7 hlö) ja Paliskuntain yhdistyksen edustajan kanssa. Toiseen tapaamiseen oli kutsuttu edustajat Tolvan, Timisjärven, Alakitkan, Oivangin, Sallan, Hirvasniemen ja Vanttauksen paliskunnista, koska tuolloin sähkösiirtovaihtoehtoja oli vielä useampi. Tapaamisessa olivat paikalla Tolvan ja Timisjärven paliskuntien edustajat sekä Paliskuntain yhdistyksen edustaja.

Poronhoitolain (PHL 53 §) kaltainen neuvottelu poronhoidon huomioimisesta hankkeessa pidettiin 22.9.2016 Kuusamossa. Neuvotteluun osallistuivat Tolvan ja Alakitkan paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin ELY, Lapin liitto, Kuusamon kaupunkin, Posion kunta sekä hankkeesta vastaava EPV tuulivoima Oy. Koollekutsujana ja puheenjohtajana neuvottelussa toimi Sito Oy.

Vaikutusten arvioinnin ohjeena on käytetty Paliskuntain yhdistyksen ja Lapin liiton julkaiseman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa –teoksesta (2014). Lisäksi on tutustuttu tutkimustuloksiin, jotka käsittelevät poronhoitoa ja tuulivoimaa (mm. Colman et al (2012), Skarin ym (2015), Skarin & Åhman (2014), Skarin ym (2013), Skarin ym. (2016)).

Hankkeesta vastaava hankki keväällä 2016 kolmetoista GPS-pantaa Tolvan paliskunnalle. GPS-pannat on laitettu hankealueella laiduntaville poroille keväällä 2016. Paliskunnalla on ollut myös aikaisemmin GPS-pannoitettuja poroja. Vaikutusten arviointityötä varten on saatu käyttöön tiedot keväällä 2016 pannoitettujen porojen liikkeistä, sekä tiedot jo aikaisemmin pannoitettujen porojen liikkumisesta Tolvan paliskunnan alueella. Tietoja porojen käyttäytymisestä hankealueella on saatu myös paliskunnalta ja alueella maastotöitä pitkin kevättä ja kesää tehneiltä luontoselvittäjiltä.

Vaikutuksia on arvioitu laskemalla tuulivoimahankeeseen aiheuttamia laidunalueiden menetyksiä ja verrattu menetettyjen laidunalojen määrää paliskunnan kokonaislaidunmääriin sekä erityisesti hankealueen laidunalueiden pinta-aloihin. Laidunmenetysten laatua on arvioitu perustuen tietoihin, joita paliskunnasta on saatu koskien hankealueen laidunalueiden merkitystä koko paliskunnan poronhoidon osalta, sekä POROT-aineistosta saatavaan tietoon peilaten.

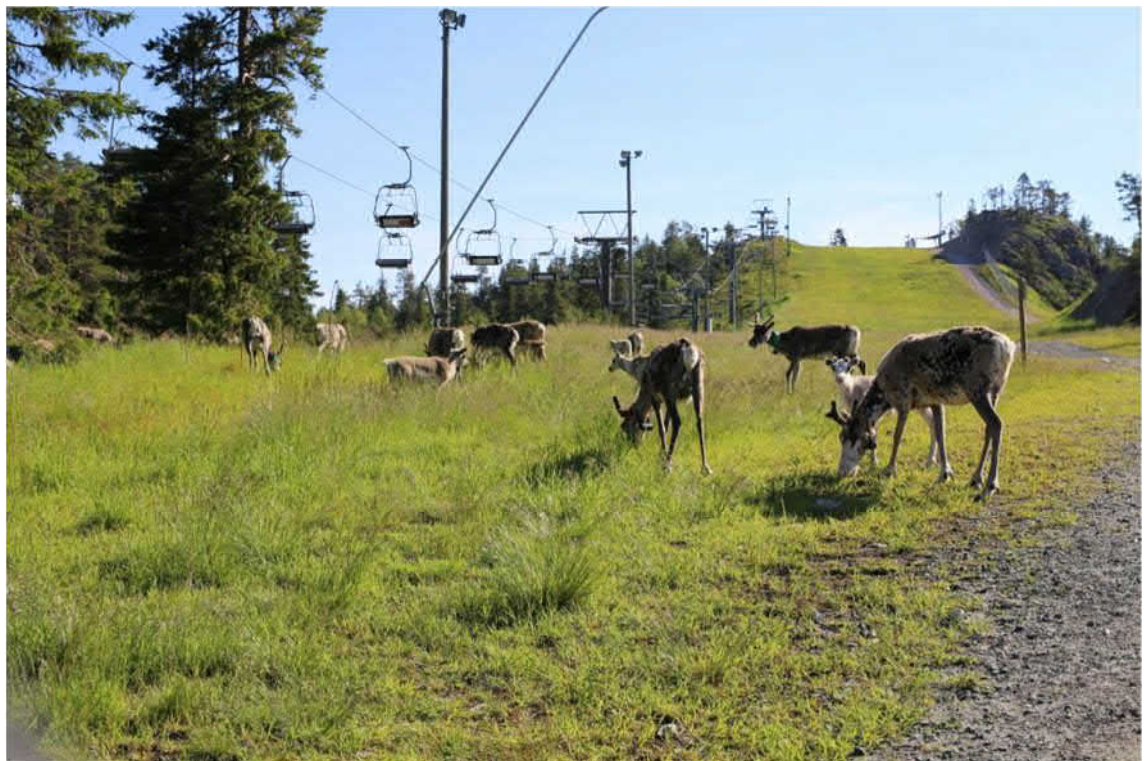
### 22.1.1 Porojen laiduntaminen

Poroilla ja sitä myötä poronhoidolla on selvä vuodenaikainen rytmi. Kesällä porot kasvavat ja talvisin ne pysyttelevät hengissä niukalla ravinnolla ja keräämällänsä vararavinnolla. Porot laiduntavat paliskunnan alueella luontaisten rytmensä, laidunkierron, mukaisesti erilaisilla laitumilla vuodenajan mukaisesti. Laidunkierto on luontaista ja säännöllistä vuosien välillä, mikäli olosuhteet paliskunnan alueella eivät muutu. Laidunkiertoa ohjaavat ravinnon laatu ja saatavuus sekä alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. Poronhoitajat voivat ohjata laidunkiertoa laidunkiertoaidoilla.

Poronvasat syntyvät touko-kesäkuussa, josta alkaa poron vuosi. Vasomista edeltävä kevättalvi on ravinnonsaannin kannalta poroille haasteellisin jakso vuodesta, kun paras hyödynnettävä ravinto on paksun lumipeitteen alla. Kevättalvella porot hyödyntävät puissa kasvavia jäkälää, loppoa. Keväällä porot hyödyntävät ravinnokesta mm. sarojen ja luhtavillan juurakoita ja kaikkia ensimmäisenä esiin tulleita versoja. Kesälaidunalueita ovat rehevät suot, hakkuuaukeat, puronvarsien niityt sekä avotunturit, joilta paljastuu ensimmäisenä syötävää (mm. heinät, sarat, lehdet). Syksyisin porot liikkuvat metsissä ja tunturikankailla syöden mm. sienia. Porojen kiima-aika, rykimä, on syys–marraskuussa, jolloin porot viihtyvät edelleen metsissä. Talvella porojen tärkeintä ravintoa on jäkälät, joita se kaivaa lumen alta. Lisäksi talvisin porot syövät varpuja, heiniä ja saroja.

Talvilaitumia on pidetty porotaloudessa minimitekijänä, joiden kunto ja laatu määräävät porojen selviytymisen talven yli ja siten myös vaikuttaa porotalouden kannattavuuteen. Talvilaidunten määrä ja laatu on vähentynyt vuosien saatossa. Suuri osa paliskunnista joutuu lisäruokkimaan poroja maastoon tai pitämään poroja talvitarhoissa. Talviruokinta ja –tarhaaminen lisäävät poronhoidon kustannuksia ja vähentävät porotalouden kannattavuutta. Samalla kesälaidunten hyvä laatu ja määrä ovat nousseet tärkeämmäksi tekijäksi poronhoidon kannalta.

Muita tärkeitä alueita poronhoidon kannalta ovat vasomisalueet, rykimäalueet sekä luontaiset laidunkiertoreitit. Näillä alueilla poro on herkkä häiriöille. Mahdolliset häiriöt voivat muuttaa porojen laidunkäyttäytymistä ja aiheuttaa lisää kustannuksia tai menetyksiä poronhoitoon (mm. porojen siirtyminen muille alueilla, porovahingot jne.). Porovaatimet, jotka muodostavat noin 80 % talvisesta porokarjasta, ovat herkempiä häiriöille kuin hirvasporot. Keskikesällä räkkäaikana porot voivat hakeutua pakoon hyönteisiä hyvinkin lähelle infrastruktuuria häiriintymättä (mm. sorakuopat, tiet, kaivosalueet). Porojen häiriintymiseen vaikuttaa kuinka tottuneita ne ovat ihmistoimintaan ja kuinka suuressa tokassa ne liikkuvat. Suurissa tokissa porojen on todettu häiriintyvän vähemmän.



*Kuva 80. Suurissa tokissa porot eivät häiriinny yhtä helposti. Porojen häiriintymiseen vaikuttaa myös kuinka tottuneita porot ovat ihmistoimintaan. Kuvassa porotokka Rukan rinteillä 3.7.2016.*

#### 22.1.2 Poronhoito ja porotalous

Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu käytettäviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan. Poronhoito työt noudattavat porojen luontaista laidunkiertoa ja kaikki poronhoidon rakenteet on sijoitettu laidunkieron mukaisesti.

Porojen luontaista liikkumista ja kerääntymistä tokkiin hyödynnetään poronhoitotöissä. Alkukesällä porot kerätään kesäaitaan ja keväällä syntyneet vasat merkitään. Kesäaidat voivat olla kiinteitä tai siirrettäviä. Kesällä porot laiduntavat vapaasti. Syksyisin porot kootaan rykimää aikaan erotusaitoihin. Erotuksissa erotellaan teuras- ja eloporot. Erotuksissa myös erotetaan toisen paliskunnan porot ja ne kuljetetaan yleensä autoilla takaisin oman paliskunnan alueelle. Talvisin porot laiduntavat vapaasti tai ovat tarhoissa. Talvisin poroja ruokitaan myös maastoon.

Porojen kokoamiseen ja kuljettamiseen ja ruokintaan käytetään apuna mönkijöitä ja talvisin moottorikelkkoja. Joissakin paliskunnissa käytetään kokoamisessa myös pienhelikoptereita.

Poronhoito on pohjoisessa Suomessa perinteinen elinkeino ja sillä on tärkeä kulttuurinen merkitys. Sillä on mm. merkittävä vaikutus syrjäseutujen asuttuna pitämiseen. Poroelinkeinoon taloudellinen merkitys on myös suurin reuna-alueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeaa. Porotalous työllistää ihmisiä suoraan ja välillisesti (mm. matkailu, lihan jalostus). Porotaloudelle on ominaista, että poromiesperheiden tulot koostuvat useasta lähteestä. Poronhoidon suurimmat kustannukset muodostuvat työkustannuksista ja porojen ruokinnasta.

Poronhoitovuonna 2014–2015 porotalousyritysten kannattavuus kääntyi nousuun (Tauriainen ym. 2016). Kannattavuuden parantumisen syinä ovat olleet pienentyneet kustannukset, parempi lihan tuotto ja noussut poronlihan tuottajahinta. Poronlihan tuottajahinta on kohonnut viimeisen kymmenen vuoden aikana neljästä eurosta 9,6 euroon kilolta. Vuonna 2014–2015 yli 80 eloporon suuruisilla yrityksillä oli keskimäärin 198 eloporoa ja ne tuottivat keskimäärin noin 2 200 kiloa poronlihaa. Peto- ja liikennevahinkojen korvaukset kasvoivat poronhoitovuoden 2014–2015 aikana 6 800 euroon yritystä kohti. Porotalouden kannattavuudessa on suuria alueellisia eroja. Viime vuonna kannattavuus nousi etenkin erityisesti poronhoitoon tarkoitettulla alueella. Porotalouden ennusteiden mukaan kannattavuus näyttää nousevan myös poronhoitovuonna 2015–2016.

### 22.1.3 Tutkimustuloksia

Tutkimustuloksia porojen käyttäytymisestä tuulivoima-alueilla on vielä vähän. Tutkimusta on tehty eniten Ruotsissa ja Norjassa. Suomessa on Pohjois-Suomen tuulivoimahankeiden myötä aloitettu porojen liikkumisen seuranta GPS-pantojen avulla, mutta pitkäaikaisia tutkimustuloksia seurannoista ei ole vielä saatavilla. Uusien hankkeiden ja seurantatulosten myötä tiedot porojen käyttäytymisestä tuulivoima-alueilla lisääntyvät koko ajan.

Norjalaisessa tutkimuksessa (Colman ym. 2012) tarkasteltiin kahden hyvin samantyyllisen Pohjois-Norjaan sijoittuvan niemen porojen liikkumista ja käyttäytymistä. Toisella niemistä sijaitse tuulivoimala ja toisella ei. Molempien niemiä laidunolosuhteet olivat poroille hyvin samantyylliset. Ennakkolettamuksena oli, että porot välttelisivät huomattavasti liikkumista niemellä, jolla tuulipuisto sijaitsee. Tutkimusten tulosten mukaan tuulipuisto ei kuitenkaan muodostanut niin suurta estettä porojen liikkumiselle, kuin ennakkoon odotettiin. Poron liikkuminen vähentyi jonkin verran tuulipuiston rakentamivuonna, mutta sen jälkeen määrät olivat verrattavissa toisella niemellä liikkuneisiin poromääriin.

Skarin ym. (2013) tutkivat Pohjois-Ruotsissa miten tuulipuiston rakentaminen vaikuttaa porojen kesälaidunalueiden käyttöön hankkeen rakentamisaikana. Tutkimusalueilla sijaitse Storlidene (8 voimalaa) ja Jokkmokkslidene (10 voimalaa) tuulipuistot. Tutkimukset tehtiin neljän vuoden aikana. Tutkimustulosten perusteella porojen laiduntaminen tuulipuiston alueella väheni rakentamisen aikana merkittävästi. Porojen käyttäytyminen tuulivoimapuiston toiminnan aikana vaatii pidempiaikaista seuranta. Samoin voimajohtojen ja suurempien teiden alueita porot välttelivät rakentamisen aikana.

Ruotsalaisessa tutkimuksessa (Skarin ym. 2015) on tarkasteltu kahden Ruotsissa sijaitsevan lähekkäisen tuulipuiston rakentamisaikaisia vaikutuksia porojen alueiden käyttöön. Porojen alueiden käyttöä oli tarkasteltu jo ennen voimaloiden rakentamista. Alueella sijaitse jo olemassa olevia voimajohtoja sekä tie. Rakentamisen aikana porot välttelivät aluetta ja alueen ohittaminen nopeutui aikaisempaan verrattuna (askelpituudet kasvoivat). Kahden kilometrin etäisyydellä rakennusalueista aikaisemmin käytettyjen kulkuväylien käyttö väheni 76 %. Vaikutuksia oli havaittavissa jo 5 km:n etäisyydellä rakennusalueista.

Vuonna 2016 valmistuneessa tutkimuksessa (Skarin, ym.) porojen liikkumista ja oleskelua tuulivoimaloiden ja voimajohtojen läheisyydessä on seurattu kolmessa eri tuulivoimapuistossa (Malå Sameby (10+8 voimalaa), Lögdeålandet\_Gabrielsberget (40 voimalaa), Vardofjällgruppen Stor-Rotliden, (40

voimalaa)) ennen voimaloiden rakentamista, rakentamisen aikana ja voimaloiden käytön aikana. Yhdessä puistoista (Gabrielsberget) alueen käyttöä vertailtiin voimaloiden ollessa pois käytöstä sekä voimaloiden käytönaikana kun poroja ruokittiin alueelle ja kun poroja ei ruokittu alueelle. Kaikissa tapauksissa tuulipuistojen käyttö porojen laiturina väheni. Porot viihtyivät tuulivoimaloiden läheisyydessä hieman paremmin, kun niitä ruokittiin alueelle. Kaikissa tapauksissa porojen todettiin välttelevän tai vähentävän laidunten käyttöä 3 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista, paikoin jopa kauempanakin. Vaikutusten todettiin olevan voimakkaimpia etenkin talvella ja vasonta-aikana. Tutkimuksessa todettiin myös, että voimaloiden käyttöönoton jälkeen porot eivät enää vältelleet suuria teitä niin paljon, kuin ennen voimaloiden käyttöönottoa. Porojen oleskelu lähellä teitä voi lisätä porovahinkojen ja poronhoitotyön määrää.

Daniel Cressey (2014) toteaa artikkelissaan, että useat nisäkkäiden, kuten porojen, tiedetään välttelevän voimajohtoalueita. Tarkkaa syytä tähän ei tiedetä, mutta se voi johtua eläinten silmien herkkyydestä kaapeleista heijastuvalle ultraviolettisäteilylle.

Eri tutkimustulokset ovat suuntaa-antavia, eikä voi suoraan olettaa, että porot käyttäytyvät samalla tavalla jokaisen hankkeen kohdalla. On myös huomattava, että tehdyt tutkimukset on laadittu huomattavasti pienempiin tuulivoimahankkeisiin kuin Maaningan tuulivoimahanke, eikä seurantatuloksia voimaloiden käytön ajalta ole vielä olemassa.

## 22.2 Poronhoidon nykytilanne

### 22.2.1 Tolvan paliskunta

Tolvan paliskunta sijaitsee Posion kunnan ja Kuusamon kaupungin alueilla. Suurin osa paliskunnan alueista sijoittuu Posion kunnan puolelle. Poronhoitovuonna 2014–2015 Tolvan paliskunnassa oli 56 poronmistajaa, mikä on viisi vähemmän kuin edellisellä vuonna. Suurin sallittu poromäärä oli 1900. Todellinen eloluku oli 1873 poroa. Tuhoutuneiksi luettuja poroja oli 12. Teurasporoja oli 1 042. Paliskunnan vasaprocentti oli poronhoitovuonna 2014–2015 69 %. Vasaprocentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syysrotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta. Porojen kunto riippuu laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot jne.). Tolvassa vasaprocentti on viime vuosina vaihdellut 64–73 % välillä, mikä kertoo porokarjan hyvästä kunnosta (Taulukko 58). Koko poronhoitoalueella vasaprocentti oli poronhoitovuonna 2014–2015 61 %.

*Taulukko 58. Porotilastoja Tolvan paliskunnasta (Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromieslehden 2. numerot vuosilta 2013–2016)*

Poronhoito vuosi	Poron-omistajat	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprocentti
2011–2012	62	1933	1165	73
2012–2013	63	1891	1120	64
2013–2014	61	1842	1080	61
2014–2015	56	1873	1042	69

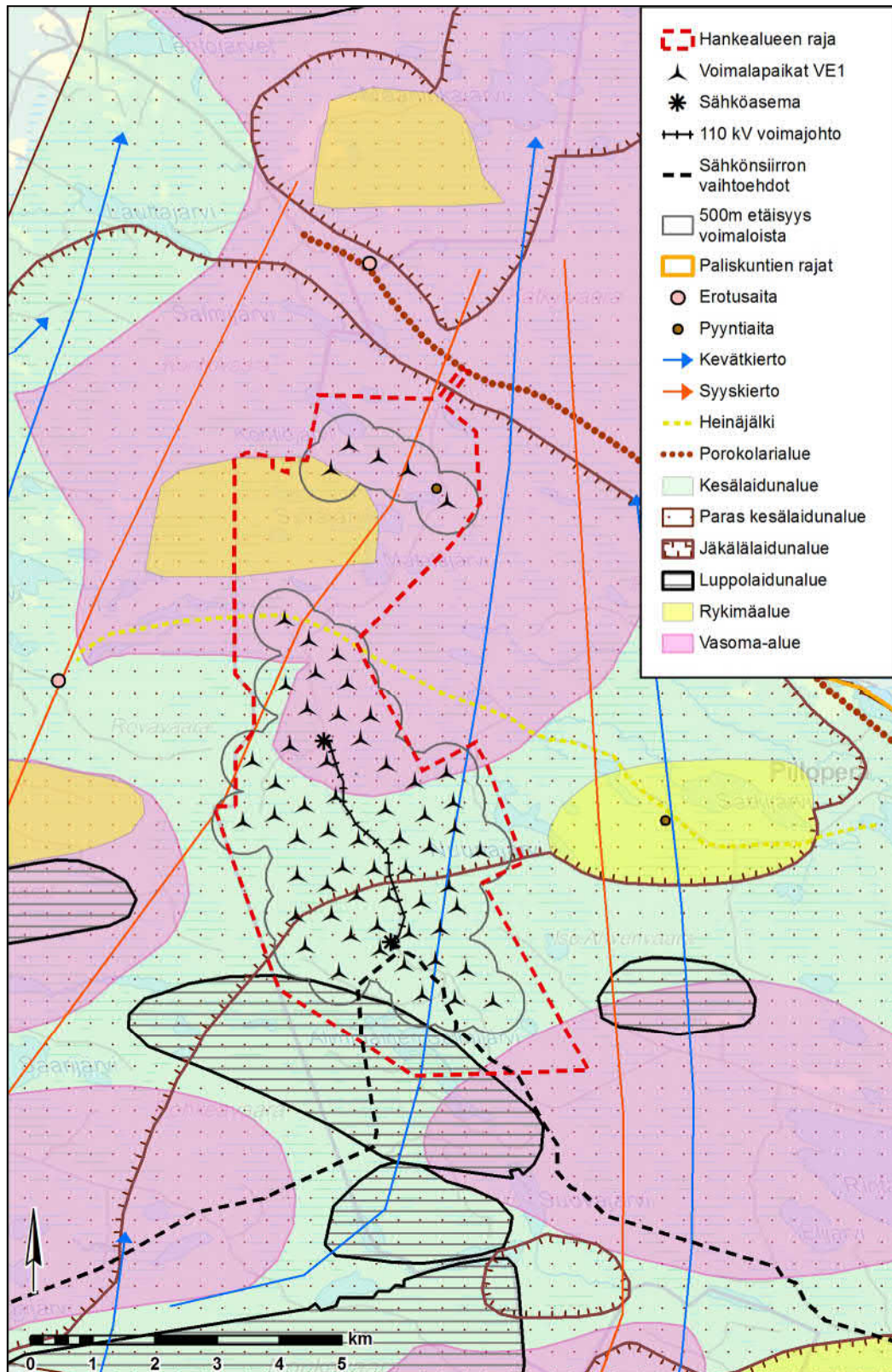
Tolvan paliskunnan poronhoidon kiinteät rakenteet, laidunalueet ja suunniteltu tuulivoimapuisto on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 81). Paliskunta rajoittuu idässä ja lännessä suurelta osin laajoihin järvi-alueisiin. Paliskuntien välillä ei ole esteitä.

Paliskunnan pinta-ala on noin 1287 km<sup>2</sup> (POROT-aineisto). Todellinen laidunusala poroille on noin 948 km<sup>2</sup>, kun paliskunnan pinta-alasta vähennetään pellot, järvet, tiet ja asutus (n. 500 m rakennuksista).

Paliskunnan laidunalueet sijoittuvat järvien väliselle vaara-alueelle. Parhaimmat ja yhtenäisimmät kesälaidunalueet sijaitsevat paliskunnan koillisosissa Riisitunturin, Mourujärven ja Kitkan vesistön rajamalla alueella (n. 430 km<sup>2</sup>), jonne tuulivoimahanke (n. 37 km<sup>2</sup>) kokonaisuudessa sijoittuu.

Alueella laiduntaa arviolta noin 60–70 % koko paliskunnan poroista. Talvisin paliskunnan porot ovat pääosin tarhottuna pihapiirien läheisyydessä. Vapaana laiduntavat porot käyttävät koko paliskunnan aluetta talvilaidunalueena. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu rykimäalue (syyslaidunalue). Samanlaajuiset syyslaidunalueet sijoittuvat myös hankealueen molemmin puolin itään ja länteen. Hankealueen pohjoisosa ja kaakkoiskulmaus sijoittuvat vasomaisalueille (kevätlaitumet) ja eteläosa hankealuees-

ta on tärkeää luppolaidunta. Pohjoisosan rykimä- ja vasomisaalueet sijoittuvat jäkälälaidunalueelle. Hankealue on merkitty sekä maakuntakaavassa, että Kuusamon strategisessa yleiskaavaluonnoksessa pronhoidon kannalta tärkeäksi alueeksi.



Kuva 81. Tolvan paliskunnan laidunalueet ja rakenteet hankealueella.

Porojen luontaiset laidunkiertoreitit kulkevat lännestä ja etelästä kohti pohjoista Maaningan hankealueen poikki. Syksyisin porot palaavat takaisin samoja reittejä kulkien.

Erotusaitoja, joihin porot kerätään syksyisin, sijaitsee kymmenessä paikassa. Hankealuetta lähimmät ja poronhoidon kannalta tärkeimmät erotusaidat ovat Isolehto (Mourujärven itäpuolella) ja Karjalainen (Maaninkavaaran pohjoispuolella). Hankealueella ei sijaitse paliskunnan kiinteitä rakenteita. Väliaikaisia kesäaitoja (pyyntiaidat), joissa vasan merkitseminen tapahtuu, on pystytetty useana vuonna hankealueen itäpuolelle lähelle hankealuetta. Joskus pyyntiaita on sijainnut myös hankealueen kohdalla. Hankealueen läheisyydessä merkitään jopa 80 % paliskunnan vassoista. Arviolta noin puolet alueella merkityistä poroista jää alueelle myös talveksi.

Talvisin poroja ruokitaan ”heinäjäljen avulla” joka sijoittuu hankealueen poikki Ala-Kitkalta Mourujärvelle. Heinäjäljen avulla porot saadaan pysymään alueella ja ne saadaan kerättyä helpommin talvitarhoihin tammi-helmikuussa.

Paliskunnan huomattavimmat porokolarialueet sijoittuvat Kemijärventien varrelle ja Mourujärven kylän kohdalle.

Paliskunnassa porojen kuljettamiseen ja ohjaamiseen käytetään pääasiassa mönkijöitä, moottorikelkoja ja autoja. Pienhelikoptereita käytetään tarvittaessa porojen kasaamiseen. Helikopterin käytölle varataan määrärahat vuosittain. Helikopterin käyttö porojen kasaamisessa jatkossa tulee todennäköisesti lisääntymään, koska se nopeuttaa porojen kasaamista ja erotusaitoihin saamista.

Keväällä ja kesällä 2016 hankealueella maastotöitä tehneet biologit ovat havainneet, että porot liikkuvat enimmäkseen hankealueen pohjoisosissa.

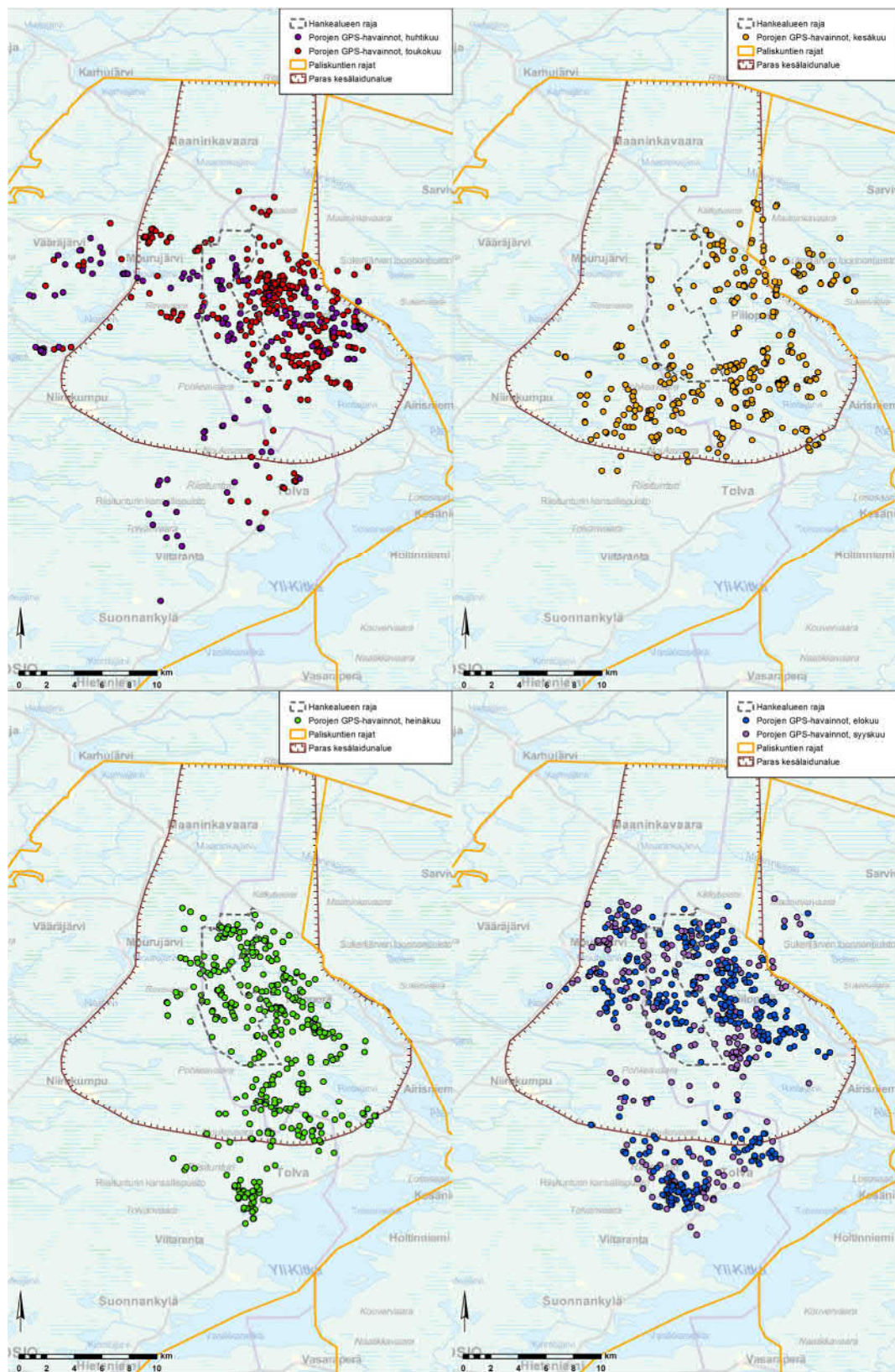
#### 22.2.2 GPS-seuranta kesällä 2016

Tarkasteltaessa keväällä 2016 GPS-pannoitettujen porojen (13 kpl) liikkumista (tarkastelujakso 11.4–23.8.2016) on ensinnäkin huomioitava, että seuranta-ajanjakso on varsin lyhyt. GPS-tiedot ovat tallentuneet kerätyssä aineistossa kerran päivässä. Pannoitettuja poroja on myös vähän suhteessa koko paliskunnan poromäärään. Porojen liikkeistä voidaan kuitenkin saada käsitys, millä alueilla poroja paliskunnan alueella liikkuu kesällä. GPS-seurantaa on tarkoitus jatkaa ja seurata miten porot liikkuvat hankealueella ja sen läheisyydessä.

Talvitarhoista vapauttamisen jälkeen porot ovat liikkuneet kohti paliskunnan pohjoisosia. Iso osa poroista on kulkenut Maaningan hankealueen poikki. Porot ovat laiduntaneet huhti-toukokuussa (vasoma-aikana) Mourujärven pohjoispuolella sekä Matalajärvi–Ratikangas-Iso Ahvenvaara alueella. Kesäkuussa porot ovat liikkuneet laajalla alueella Kätkytvaara–Piiloperä-Iso Ahvenvaara–Noukavaara välisellä alueella. Heinäkuussa porot ovat puolestaan liikkuneet enemmän Noukavaara–Valivaara–Syväjärvi välisellä alueella. Myös Riisitunturin eteläpuolella on tallentunut paljon porojen (n. neljä yksilöä) liikkeitä. Elokuun seurantajaksoilla porot ovat liikkuneet enimmäkseen Kontiovaara–Valivaara–Piiloperä välisellä alueella sekä Tolva–Riisitunturi alueella.

Kesän 2016 aikana seurannassa olleet porot ovat käyttäneet laajasti paliskunnan parhaan kesälaitumen alueita. Porot ovat GPS-tietojen mukaan oleskelleet enimmäkseen hankealueen ulkopuolella, mutta sen lähialueella. Porot ovat kuitenkin siirtyessä laitumelta toiselle kulkeneet usein hankealueen poikki ja myös laiduntaneet hankealueella etenkin loppukesästä. Porot ovat myös GPS-tietojen mukaan käyttäneet laiduntamiseen laajasti koko hankealuetta.





Kuva 82. Porojen GPS-havainnot aikaväliltä 11.4–30.9.2016. Havainnoissa 13 poron sijaintitiedot. Sijaintitiedot ovat päivittyneet kerran vuorokaudessa.

### 22.2.3 Sähkösiirron vaihtoehdot

VE Posio (n. 29 km) sijoittuu suurelta osin metsään, paikoin olemassa oleville maastokäytävälle ja hakkuualoille. Linjauksen alkuosa sijoittuu parhaalle kesälaidunalueelle. Riisitunturin kansallispuiston länsipuolella linjaus halkoo jäkälälaidunta. Loppuosalta linjaus sivuaa pienialaista luppolaidun aluetta ja halkoo jäkälälaidunalueita. Linjauksen itäpuolelle, Riisitunturin kansallispuiston kohdalle sijoittuu Kotikankaan erotusaita, jossa erotellaan syksyisin poroja.

VE Ruka sijoittuu pääosin (n. 22 km) Tolvan paliskunnan alueelle ja noin 9 km matkalla Alakitkan paliskunnan alueelle linjauksen loppuosalla ennen liittymistä sähköverkkoon. Alakitkan paliskunnassa poronmistajia on noin 40 ja todellinen eloporoluku noin 1200 (Taulukko 59). Alkuosaltaan linjaus sijoittuu parhaalle kesälaidunalueelle ja sivuaa hankealueen eteläosaan sijoittuvaa luppolaidunalueita. Rintajärven eteläpuolella linjaus sivuaa jäkälälaidunalueita. Linjauksen eteläpuolella Kivilahdessa (Rintajärven ja Tolvan kylän välissä), sijaitsee Tolvan paliskunnan erotusaita. Alakitkan paliskunnan puolella linjaus sijoittuu loppuosaltaan syyslaidunalueelle. Linjauksen lopussa, 4 km:n matkalla voimajohto tulisi olemassa olevan tien/voimajohtojen kanssa samaan maastokäytävään.

*Taulukko 59. Porotilastoja Alakitkan paliskunnasta (Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromieslehden 2. numerot vuosilta 2013–2016.*

Poronhoito vuosi	Poron-omistajat	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasa-prosentti
2011–2012	43	1292	684	57
2012–2013	42	1231	508	53
2013–2014	44	1259	384	47
2014–2015	42	1254	391	48

## 22.3 Vaikutukset poronhoitoon

### 22.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankeiden rakentaminen ja toiminta voivat aiheuttaa alueen poronhoitoon sekä suoria että välillisiä vaikutuksia. Muuttuva maankäyttö aiheuttaa muutospaineita poronhoitotyölle ja poronhoidon rakenteille. Maankäytön muutokset heijastuvat yleensä myös porojen laidunten käytettävyyteen ja laidunkäyttämiseen. Laitumia voi jäädä kokonaan pois poronhoitokäytöstä, joko porojen välttämättä laidunalueita tai alueita ei voida käyttää enää laiduntamiseen. Laitumet voivat pirstoutua uusien teiden, voimajohtojen ja asennuskenttien rakentamisen myötä. Porot voivat myös muuttaa alueella liikkumista uusien olosuhteiden myötä (esim. räkkäsuoja). Muuttuneiden olosuhteiden ja porojen käyttämisen myötä laitumet voivat kulua epätasaisesti. Fennoskandiassa laidunalueiden menetykset lisääntyvän infrastruktuurin myötä on koettu poronhoitoelinkeinon suurimmaksi haasteeksi (Jensletter & Klovov, 2002).

Hankealueella tuulivoimaloista putoava jää ja lumi voi aiheuttaa vahinkoa poroille. Porovahingot voivat lisääntyä lisääntyneen myös liikenteen myötä hankealueella ja hankealueelle johtavien teiden varrella etenkin rakentamisaikana. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa myös porojen terveyteen ja hyvinvointiin, mutta siitä on vasta vähäisiä tutkimuksia.

Poronhoitotyöhön tuulivoimahankeiden toteuttaminen voi tuoda muutoksia, mikäli porojen kuljetusreitit häiriintyvät tai muuttuvat. Porojen liikkuminen väärille alueille voi lisätä myös poronhoitajien työtä, kun porot täytyy hakea takaisin oikeille laidunalueille. Hankkeet voivat myös muuttaa poronhoidon rakenteita (erotusaidat, esteaidat, portit, jne.).

Hankeiden vaikutukset porojen laidunkäyttämiseen ja poronhoitotyöhön muiden maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutusten kanssa voivat heikentää poronhoitoelinkeinon harjoittamista ja kannattavuutta tietyillä alueilla. Kannattavuuden heikentyminen voi johtua mm. kustannusten kasvusta, porotappioiden lisääntymisestä tai laidunmuutosten myötä porojen heikompana ravinnonsaantina, joka puolestaan vaikuttaa eloporojen ja vasojen painoon, heikentäen poronlihasta saatavaa tuottoa. Muutokset voivat myös vaikuttaa pitkällä aikavälillä alueen poronhoitokulttuuriin.

## 22.3.2 Vaikutusten merkittävyyden määrittelykriteerit

Taulukko 60. Muutoksen/vaikutusten kohteen herkkyyuskriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta porotalous on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat hyvin heikot ja laitumet hyvin kuluneet.
Suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta porotalous on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat melko heikot ja laitumet hyvin kuluneet.
Kohtalainen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri, mutta porotalous on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole herkkä häviämään. Porotalouden rakenteet ovat vahvat ja laitumet hyvässä kunnossa.
Vähäinen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni.	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri, mutta porotalous on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole vaarassa hävitä. Porotalouden rakenteet ovat vahvat ja laitumet ovat erinomaisessa kunnossa

Taulukko 61. Muutoksen suuruusluokan kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
Erittäin suuri ----	>10 % alentava muutos porolaituminen laajuuteen paliskunnan alueella. Laidunkiertoreitit muuttuvat lähes täysin Myytyjen porojen määrä vähenee hyvin paljon, mikä alentaa hyvin paljon porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan menettäminen. Porotalouden rakenteiden täydellinen tai lähes täydellinen menetys.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Suuri ---	5–10 % suuruinen alentava muutos porolaituminen laajuuteen paliskunnan alueella. Tärkeisiin laidunkiertoreitteihin muutoksia. Myytyjen porojen määrä vähenee selvästi, mikä alentaa selvästi porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan menettäminen. Porotalouden rakenteiden heikkeneminen.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen --	2–5 % suuruinen alentava muutos porolaituminen laajuuteen paliskunnan alueella. Osa laidunkierrosta muuttuu. Myytyjen porojen määrä vähenee jonkin verran, mikä alentaa jonkin verran porotalouden tuloja. Pitkän tai tärkeän porojen erotusaidan menettäminen.	Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen

Vähäinen -	Hanke tuhoaa <2 % kesälaitumista <2% suuruisen vasomisaluiden menetys tai <2% suuruisen talvilaidunten menetys paliskunnan alueella Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Porojen erotusaidan menettäminen.	Lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta 0	Hanke ei muuta alueen porotaloutteen yritystoimintaa. Hanke ei muuta porolaitumia.	
Vähäinen +	Vähäinen myönteinen muutos porolaitumiin paliskunnan alueella. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai nousee hieman.	Pitkäkestoinen

### 22.3.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon

#### Rakennusvaihe

Rakennusvaiheessa hankkeen vaikutukset ovat todennäköisesti suurimmat poronhoidolle koko hankkeen elinkaaren aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia, koska rakentaminen on tuulivoimahankkeen elinkaarissa lyhyt ajanjakso. Rakentamisen oletetaan kestävän ainakin kaksi kesäkautta.

Rakennusvaiheessa alueella liikkuu paljon ihmisiä ja työkoneita, jotka aiheuttavat uutta häiriötä poroille, jotka eivät ole tottuneet alueella tapahtuvaan toimintaan. Porot todennäköisesti karttavat rakennusalueita ainakin rakentamisen alkuvaiheessa, jolloin rakentaminen on varmasti myös meluisinta maanrakennustöiden johdosta. Melu voi häiritä keväällä porojen vasomista etenkin hankealueen pohjoisosassa, jossa noin 20 voimalaa (VE 1) sijoittuu vasomisalueelle. Syksyllä rakentaminen voi aiheuttaa häiriötä pohjoisosan rykimäalueella. Melu voi karkottaa porot alueelta tai ainakin tehdä porojen kasaamisen erotusalueille hankalaksi. Keväällä ja syksyllä hankealueella rakentaminen voi aiheuttaa haittaa porojen siirtymiselle laidunalueilta toiselle, kun luontaiset kulkureitit kulkevat hankealueen läpi ja porot todennäköisesti etsivät rauhallisempia kulkureittejä. Tutkimusten mukaan porot välttelevät hankealuetta eniten rakentamisaikana ja voivat kiertää sen jopa useiden kilometrien (3-5 km) etäisyydeltä. Hankealueen kiertäminen voi kuluttaa porojen energiavaroja enemmän kuin normaalisti, josta seuraa porojen elopainon pienentyminen ja sitä kautta porotalouden heikentymistä (vähemmän tuotettavaa lihaa).

Rakentamisaikana hankealueella on paljon uusia avoimia alueita, joka voi houkutella etenkin hirvasporoja alueelle räkkäsuojaan. Rakennusvaiheessa alueella kaivetaan paljon (tienpohjat, voimaloiden perustukset, maa-ainestenottoalueet). Avoimet kaivannot voivat aiheuttaa poroille vaaratilanteita, jos ne pääsevät putoamaan kaivantoihin, eivätkä pääse niistä pois.

#### Toiminnan aikaiset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman rakentaminen muuttavat paliskunnan laidunalueiden rakennetta ja yhtenäisyyttä. Alueen maankäyttö muuttuu tuulivoimatuotannon maankäyttöalueeksi, joka ei poissulje alueen maankäyttöä poronhoidolta. Muuttuvan maankäytön myötä porojen laiduntamiseen käytettävät maa-alat vähenevät ja alueen toiminta muuttuu suuresti, mikä voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen ja sitä myötä poronhoitoon ja edelleen porotalouden kannattavuuteen. Porot voivat palata rakennustöiden jälkeen hankealueelle ja käyttää sitä edelleen laidunalueena. Näin on käynyt tutkimusten mukaan useissa, joskin pienemmissä, tuulivoimahankkeissa. Koska porojen käyttäytymistä ei voi tarkasti ennustaa, on toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitu varovaisuusperiaatteella, eli olettaen etteivät porot laidunna ainakaan 500 m lähempänä tuulivoimaloita.

Hankealue (37 km<sup>2</sup>) sijoittuu kokonaan paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle. Alue on vedenjakaja-alueita, joka on luontaisesti helppokulkuinen ja kuiva. Etenkin märkinä kesinä alueen merkitys laidunalueena korostuu. Hankealueen eteläosa on tärkeää luppulaidunalueita (n. 2 km<sup>2</sup>). Hankealueen keskijä pohjoisosat sijoittuvat jäkälälaidunalueelle (n. 25 km<sup>2</sup>), jotka ovat tärkeitä talvilaidunalueita. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu myös rykimäalue sekä iso osa laajasta vasomisalueesta (n. 15 km<sup>2</sup>). Koko hankealueesta muuttuvan maankäytön aluetta on 23–28 km<sup>2</sup> (voimalat, tiestö, sähköasemat, maa-

ainestenotto). Koko hankealue ei ole suoraan pois laidunalueista, mutta hankealuetta voidaan pitää välittömänä vaikutusvyöhykkeenä, jolla porojen laidunnus voi estyä tai häiriintyä. Vaikutusten arvioinnissa on laskettu yhden voimalan vaatimaksi tilaksi 500m:n etäisyydelle ulottuva kehä voimalan keskipisteestä, jonka on arvioitu olevan suoraan pois laidunalueista (humina, putoava lumi jne.). Lisäksi teille on laskettu varoaluetta noin 15 m molemmin puolin tietä.

Kaikki voimalat sijoittuvat parhaalle kesälaidunalueelle, jonka laajuus Tolvan paliskunnan osalta on 430 km<sup>2</sup>. Voimaloista suurin osa sijoittuu jäkälälaidunalueelle (VE 1 42 kpl, VE 2 32 kpl). Iso osa voimaloista sijaitsee myös vasomisalueella (VE 1 20, VE 2 12). Rykimäalueelle sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa yksi voimala ja luppolaitumelle ei yhtään voimalaa tai huoltotietä. Laidunalueiden rajat eivät todellisuudessa ole yhtä tarkkoja, kuin kartalle piirrettyjä rajauksia tarkasteltaessa, mutta lukemat osoittavat kuitenkin suunnan mille alueille voimalat sijoittuvat.

*Taulukko 62. Hankealueen vaatima ala ja hankealueelle sijoittuvien laidunalueiden pinta-ala ja kullekin laiduntypille sijoittuvat tuulivoimalat. Määrät on laskettu POROT-aineiston paikkatietoaineistosta.*

	VE 1		VE 2	
	km <sup>2</sup>	voimalat (kpl)	km <sup>2</sup>	voimalat (kpl)
Hankealue PA (km <sup>2</sup> )	37	61	37	45
Voimalat (500 m bufferi)	24		18	
Kaikki rakenteet hankealueella (voimalat 500m bufferi, tiet 15 m buffer)	28		23	
Kesälaidun	37	61	37	45
Talvilaidun	37	61	37	45
Paras kesälaidun	37	61	37	45
Luppolaidun	2	0	2	0
Jäkälälaidun	25	42	25	32
Rykimäalue	3	1	3	1
Vasomisalue	15	20	15	12

*Taulukko 63. Hankealueen rakenteiden vaikutus koko paliskunnan laidunnettavaan maa-alaan ja hankealueelle sijoittuvaan laajaan kesälaidunalueeseen. (Rakenteissa on huomioitu 500 m:n varovyöhyke jokaisen voimalan kohdalla ja teillä n. 15 m:n varovyöhyke.)*

Tolvan paliskunta	VE 1 – rakenteet 28 km <sup>2</sup>		VE 2 – rakenteet 23 km <sup>2</sup>	
	Jäljelle jäävä laidunala (km <sup>2</sup> )	Laidunalan pienentymisprosentti %	Jäljelle jäävä laidunala (km <sup>2</sup> )	Laidunalan pienentymisprosentti %
Laidunnettava maa-ala Tolvassa 948 km <sup>2</sup>	920	2,9 %	925	2,4 %
Paras kesälaidun Tolvassa 430 km <sup>2</sup>	402	6,5 %	407	5,3 %
Tolvan paliskunta	VE 1 ja VE 2 – hankealue 37 km <sup>2</sup>			
	Jäljelle jäävä laidunala (km <sup>2</sup> )		Laidunalan pienentymisprosentti %	
Laidunnettava maa-ala Tolvassa 948 km <sup>2</sup>	914		3,9 %	
Paras kesälaidun Tolvassa 430 km <sup>2</sup>	393		8,6 %	

Hankealue kokonaisuutena pienentää koko Tolvan paliskunnan laidunnettavaa maa-pinta-alaa 3,9 % ja parhaan kesälaitumen pinta-alaa 8,6 %. Koko hankealue ei kuitenkaan vähennä laitumien määrää suorasti, vaan osa hankealueelle sijoittuvista laitumista säilyy täysin rakentamattomina ja ovat edelleen käytettävissä laitumina. Merkittävimmät vaikutukset laidunalueiden menetyksiin tulee hankealueen keskiosassa, jonne suurin osa voimaloista sijoittuu. Tämä alue on noin 15,5–20,8 km<sup>2</sup> laajuinen vaihtoehdosta riippuen (voimaloilla 500 m bufferi), mikä on noin 1,6–2,1 % paliskunnan laidunnettavasta maa-alasta ja 3,6–4,8 % parhaan kesälaitumen pinta-alasta. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuvat viisi voimalaa vaativat 500 m:n varoalueen kanssa noin 2,7 km<sup>2</sup> tilan. Lisäksi tiestö, joka on suurelta osin jo olemassa olevaa, vähentää jonkin verran laidunalueita. Kokonaisuutena tuulivoimahankeeseen raken-

teet vähentävät koko paliskunnan laidunnettavaa maa-alaa 2,4–2,9 % ja parhaan kesälaitumen pinta-alaa 5,3–6,5 %, olettaen että porot jäävät laiduntamaan 500 m:n etäisyydelle voimaloista.

Iso osa tuulivoimaloista sijoittuu tärkeälle vasomisalueelle. Porovaatimet ovat herkkiä häiriöille vasomisaikana. Ruotsissa tehtyjen selvitysten mukaan porot välttävät voimaloiden läheisyyttä vasomisajana jopa kolmen kilometrin etäisyydelle. Jos porot välttelevät tuulivoimaloita vasomisajana, on vaarana, että porot jäävät laiduntamaan koko kesäksi huonommille laidunmaille tai ajautuvat lähelle asutusta ja loma-asutusta, aiheuttaen suuremman riskin porovahingoille.

Tuulivoimarakentamisen myötä avarat pystytyskentät ja raivatut tiet voivat muodostua räkkäsuojalueiksi etenkin hirvasporoille, joiden liikkuminen ja pysyminen alueella voi lisääntyä hankkeen myötä.

Tuulivoimapuiston sisälle rakennettava 110 kV voimajohto sijoittuisi alueen huoltotien varrelle. Voimajohto laajentaa avointa aluetta tuulivoimapuiston sisällä ja vähentää osaltaan laidunnettavaa maa-alaa. Porot eivät viihdy yleisesti ottaen voimajohtojen läheisyydessä. Tämä voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen alueella. Tuulipuiston sisäinen voimajohto voi hankaloittaa jossain määrin porojen kasaamista.

Tuulivoimahankkeen huoltotiestö aurataan talvisin, mikä tulee ohjaamaan porojen kulkemista helpokulkuisille auratuille väylille. Porot voivat ajautua entistä helpommin vilkkaasti liikennöidylle Kemijärventielle, joka on jo nyt paliskunnan pahimpia porokolarialueita. Porokolarien riski Kemijärven tiellä kasvaa hankkeen myötä, mutta porokolarien todennäköisyys hankealueella on pieni. Porokorvausriskit kasvavat hankkeen myötä. Toisaalta parantuneet tiet voivat osaltaan helpottaa poronhoitotyötä.



*Kuva 83. Etenkin räkkäaikaan porot liikkuvat ja oleskelevat mieluusti avoimilla tiealueilla.*

Hankkeen rakentaminen voi vaikeuttaa porojen kuljettamista syksyisin Isolehdon erotusalueelle, koska luontaiset laidunreitit ja kuljetusreitit sijoittuvat hankealueelle. Lisääntyvät avoimet alueet voivat hajottaa tokan helpommin ja porojen kasaaminen vaatii enemmän työtä. Porot voivat joutua kulkemaan pidempiä matkoja kuljettamisen aikana ja menettää elopainoa, joka vaikuttaa suoraan heikentävästi poronlihan tuotantoon.

Tolvan paliskunnassa käytetään pienhelikoptereita porojen kuljettamiseen ja ohjaamiseen. Normaali-lentojen aikana tuulivoimalat muodostavat lentoestealueen, jolloin helikoptereilla ei saa väistämättömien sääntöjen mukaan lentää 600 m:ä lähemmäksi voimaloita horisontaalisuunnassa ja vertikaalisuunnassa etäisyyttä voimaloihin tulee olla 300 m. Porojen kuljettamisessa ja ohjaamisessa helikoptereiden avulla on kuitenkin kyse erikoislennoista (porolennot), jolloin lentonopeudet ja -korkeudet ovat alhaisia. Lentäminen voimala-alueella on mahdollista, jos sääolosuhteet sen mahdollistavat ja lentämisessä noudatetaan erityistä varovaisuutta. Lentoja operoivan yhtiön tulee tehdä päätökset lentämisen turvallisuudesta. Siten voimalat hankaloittavat jossain määrin helikoptereilla tehtävää porojen kuljettamista nykyiseen tilanteeseen nähden, mutta ei estä sitä täysin. Etenkin pohjoisen viisi tuulivoimalaa hankaloittavat lentoesteiden vuoksi porojen kuljettamista Isolehdon aitaukseen, koska voimalat muodostavat poikittaisen esteen suhteessa laidunkiertosuuntaan.

Poroja on pidetty hankealueella ja ohjattu kohti talvitarhoja "heinäjäljen" avulla, joka on levitetty juuri suurimman voimalamassan ja pohjoisten viiden voimalan väliselle alueelle. Heinäjäljen käyttäminen voi hankaloitua, jos porot karttavat tuulivoimaloiden läheisyyttä. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan (Skarin ym. 2016) porojen ruokkimisella tuulipuistoalueelle saatiin porot pysymään paremmin tuulipuistoalueella, mutta laidunalueen käyttö oli silti vähäisempää kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Hankealueen läpi kulkee porojen luontaiset laidunkiertoreitit. Porot liikkuvat alueen läpi kohti pohjoista keväällä ja palaavat samoja reittejä takaisin etelään/länteen. Mikäli porot eivät tuulivoimahankkeen myötä enää kulje alueen läpi, etsivät porot uudet kulkureitit. Porot voivat siirtyä kulkemaan alueen länsipuolelle, lähemmäs kyläalueita (mm. Karjalaisenniemi, Mourujärvi, Maaninkavaara), joiden läheisyydessä on myös laajoja viljelyksiä. Porojen siirtyminen viljelyksille ja asutuksen lähelle lisää porohaittaa. Haittojen estäminen vaatii laajoja suoja-aitojen rakentamista viljelyksille. Aitojen rakentaminen ja kunnossapitäminen ovat työlästä ja kallista, mikä vähentää porotalouden kannattavuutta.

Porojen siirtyessä kulkemaan hankealueen itäpuolitse voivat porot aiheuttaa enemmän haittaa Kitkan alueen loma-asutukselle. Porot voivat myös helposti ajautua naapuripaliskuntien puolelle, joka aiheuttaa puolestaan lisätyötä ja kustannuksia paliskunnalle (kuljettaminen takaisin, korvaukset toiselle paliskunnalla käsittelyistä).

Mikäli porot eivät tule lainkaan hankealueelle, vaan jäävät paliskunnan eteläosaan huonommille kesälaitumille, on vaarana laitumien kuluminen epätasaisesti ja vasatuotannon väheneminen/vasapainojen pieneneminen huonomman ravinnonsaannin johdosta. Vaarana on myös porojen ajautuminen Alakitkan ja Oivangin paliskuntien puolelle.

Hankealueella harrastetaan myös metsästystä syksystä joulukuun saakka. Alueella metsästetään hirviä ja kanalintuja. Alueen parannetut tiet voivat lisätä metsästystä alueella. Metsästys aiheuttaa puolestaan häiriötä poroille.

#### Purkamisen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimahankkeen lopettamisvaiheessa syntyvät vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin rakentamisvaiheessa. Voimalat puretaan alueelta, mutta tiestö säilyy muuttumattomana. Mikäli voimaloiden perustukset ja kaapelit jätetään maahan, aiheutuu purkutöistä vähemmän melua ja liikennettä alueella, kuin jos kaikki rakenteet kaivetaan ylös ja kuljetetaan pois. Melusta ja liikenteestä johtuen voidaan olettaa porojen välttelevän aluetta purkutöiden aikana ja hakeutuvan muille alueille. Muille reiteille ja alueille ajautuminen aiheuttaa vastaavia vaikutuksia kuin toiminnan aikana. Purkutöiden oletetaan olevan kestoltaan lyhytaikaisempia kuin hankkeen rakentaminen. Vaikutukset ovat siten lyhytkestoisia ja väliaikaisia, joskin kohtalaisen voimakkaita. Hankkeen toiminnan lopettamisen jälkeen alue on jälleen laajemmin käytettävissä porojen laidunnukseen. Alueelle jää avoimia kenttiä, joilla ei ole enää meluhaittaa (voimaloiden humina), mikä voi lisätä alueen houkuttelevuutta etenkin räkkäaikaana.

#### VAT:iden toteutuminen

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti poronhoidon edellytykset tulee turvata poronhoitoalueella. Hankkeen vaikutukset poronhoitoon ovat merkittäviä, koska tuulivoimalat sijoittuvat paliskunnan erittäin keskeiselle ja tärkeälle laidunalueelle. Hanke ei estä poronhoitoa täysin hankealueella, mutta se muuttaa paliskunnan laidunolosuhteita huomattavasti. Hanke heikentää poronhoidon edellytyksiä hankealueella ja sen lähiympäristössä.

#### VE 1

Vaihtoehdossa VE 1 voimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima kokonaispinta-ala varoalueineen (voimalat 500 m, tiestö 15 m) on noin 28 km<sup>2</sup>, joka on 2,9 % koko paliskunnan laidunnettavasta maa-alasta ja 6,5 % parhaan kesälaitumen pinta-alasta. Suurin osa voimaloista sijoittuu tärkeälle vasomisalueelle ja jäkälälaitumelle. Voimaloiden suurin massa sijoittuu vedenjakaja alueelle, joka on luontaisesti kuivaa ja helppokulkuista poroille. Hankealueen merkitys poronhoidollisesti tärkeä ja laitumet ovat hyvässä kunnossa. Paremmat tiet voivat osin helpottaa poronhoitotyötä. Rakkäsuojan parantues- sa etenkin hirvasporot voivat käyttää aluetta enemmän kuin aikaisemmin, jolloin hankkeella on lievä positiivinen vaikutus poronhoitoon. Kohteen alttiusmuutoksille on kohtalainen ja alueelle kohdistuvat

muutokset poronhoidon näkökulmasta ovat suuria (parhaan kesälaitumen pienentyminen, laidunkiertoreittien muutokset), joten hankkeen vaikutukset poronhoidolle ovat kokonaisuutena merkittäviä.

### VE2

Vaihtoehdossa VE 2 voimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima kokonaispinta-ala varoalueineen on noin 23 km<sup>2</sup>, joka on 2,3 % koko paliskunnan laidunnettavasta maa-alasta ja 5,3 % parhaan kesälaitumen pinta-alasta. Suurin osa voimaloista sijoittuu tärkeälle vasomisalueelle ja jäkälälaitumelle, mutta voimaloiden määrä on pienempi kuin vaihtoehdossa VE 1. Voimaloiden suurin massa sijoittuu vedenjakaja-alueelle, joka on luontaisesti kuivaa ja helppokulkuista poroille. Hankealueen merkitys on poronhoidollisesti tärkeä ja laitumet ovat hyvässä kunnossa. Paremmat tiet voivat osin helpottaa poronhoitotyötä. Rökkäsuojan parantuessa, etenkin hirvasporot voivat käyttää aluetta enemmän kuin aikaisemmin, jolloin hankkeella on lievä positiivinen vaikutus poronhoitoon. Kohteen alttiusmuutoksille on kohtalainen ja alueelle kohdistuvat muutokset poronhoidon näkökulmasta ovat suuria (parhaan kesälaitumen pienentyminen, laidunkiertoreittien muutokset), joten hankkeen vaikutukset poronhoidolle ovat kokonaisuutena merkittäviä.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset poronhoitoon
VE1 ja VE2
Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Hankealue sijoittuu paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle. Laidunkiertoreitit kulkevat hankealueen lävitse. Hankealueen pohjoisosa on tärkeä vasomisalue. Hanke vähentää hyvien laidunmaiden määrää ja voi vaikuttaa porojen laidunkiertoreitteihin. Porot voivat ajautua alueille, missä aiheuttavat enemmän haittaa eivätkä saa yhtä laadukasta ravintoa. Poronhoitotyöt voivat lisääntyä ja porotalouden kannattavuus sitä myöten heikentyä.

#### 22.3.4 Sähkösiirron vaihtoehtojen vaikutukset poronhoitoon

Maaningan tuulivoimahankkeessa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista sähkösiirtoreittiä VE Posio ja VE Ruka. Voimajohtojen rakentaminen pirstaloi porojen laidunalueita ja vähentää suoraan laidunalueiden määrää, kun johtoalue raivataan 26 m:n leveydeltä. Voimajohdot voivat myös vaikeuttaa porojen ohjaamista ja kuljettamista erotusaitoihin, kun tokat saattavat hajaantua avoimilla johtokäytävillä. Porot eivät mieluusti oleskele voimajohtojen alla, jolloin voimajohtojen rakentaminen voi muuttaa porojen laidunkäyttämistä.

Voimajohtojen rakentaminen voi aiheuttaa turvallisuusrisikin poronhoitotöille. Johtoalueelta raivattavat puut saattavat jäädä pitkiksi kannoiksi, jotka voivat muodostaa esteitä ja vaaratilanteita moottorikelkalla ja mönkijöillä tehtävissä poronhoitotöissä. Avoimet johtoaukeat voivat lisätä myös alueella liikkuvien määrää, koska ne tarjoavat avoimia väyliä mm. moottorikelkkailijoille ja hiihtäjille.

#### Rakennusvaihe

Voimajohtojen rakentaminen etenee voimajohdon alueella vaiheittain. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tällöin paikallisia ja lyhytaikaisia, kun rakentaminen siirtyy koko ajan eteenpäin. Rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä poroja ja ne voivat muuttaa kulkureittejä ja laidunnusalueita rakentamisen ajaksi. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että porot ovat palanneet suhteellisen nopeasti takaisin voimajohdon läheisyyteen laiduntamaan rakennustöiden päättymisen jälkeen. Rakennusvaiheen vaikutukset poronhoidolle jäävät vähäisiksi ja ovat kestoltaan väliaikaisia.

#### Toiminnan aikaiset

##### VE Ruka

Sähkösiirtoreitti hankealueelta Viipusjärven sähköasemalle on pituudeltaan noin 29 km. Raivattavaa aluetta tulisi olemaan noin 0,75 km<sup>2</sup> (75 ha). Raivattavat alueet eivät ole suoraan pois laidunten käytöstä, mutta alueiden olosuhteet ja ravintokasvit muuttuvat. Porot eivät myös mielellään viettä pitkiä aikoja johtoalueilla. Ravintokasvien muutokset voivat ulottua myös johtoalueen reunamille valo-olosuhteiden muutosten myötä. Sähkösiirtoreitti ei sijoitu erityisen tärkeille laidunalueille, kuin linjauksen alkuosassa parhaalle kesälaitumelle. Sähkösiirtoreitti sijoittuu jo osin olemassa oleville maastoaukon kohdille, jolloin muutokset laidunolosuhteisiin jäävät vähäisiksi.



Voimajohto voi vaikeuttaa jossain määrin porojen kasaamista ja kuljettamista Kivilahden erotusaitaan. Muutoin voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia poronhoidon rakenteisiin Tolvan tai Alakitkan paliskunnan alueella. VE Rukan alttius muutoksille poronhoidon näkökulmasta on vähäinen ja muutokset ovat jäävät vähäisiksi. VE Rukan kokonaisvaikutus poronhoitoon on vähäinen.

#### VE Posio

Sähkönsiirtoreitti hankealueelta on pituudeltaan noin 33,5 km. Raivattava on noin 0,87 km<sup>2</sup> (87 ha). Johtoalueet olisivat vielä laidunkäytössä, mutta niiden olosuhteet muuttuisivat ja ne pirstaloivat yhtenäisiä laidunalueita. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu alkuosaltaan parhaalle kesälaidunalueelle ja keskiosiltaan jäkälälaidunalueelle, mitkä ovat tärkeitä laidunalueita etenkin alkutalvesta. Muutokset jäkälälaidunten kasvillisuudessa voivat heikentää porojen ravinnonsaantia. Linjaus sivuaa myös pientä luppolaidunuetta, jolloin muutoinkin vähenevä lupon määrä voi vähentyä entisestään. Linjaus halkoo tai sivuaa myös kahta rykimäaluetta, joka voi aiheuttaa häiriötä poroille rykimäaikaan. Voimajohto voi vaikeuttaa porojen kuljettamista ja ohjaamista Kotikankaan erotusaitaan. Sähkönsiirtoreitti on samansuuntainen kuin porojen laidunkiertoreitit.

VE Posion alttius muutoksille on kohtalainen ja muutokset alueella kohtalaisia (vaikutuksia useisiin laidunalueisiin). VE Posion kokonaisvaikutus poronhoitoon on kohtalainen.

#### Purkamisen ja toiminnan lopettaminen

Voimajohdot voivat jäädä tuulivoimatuotannon jälkeen muuhun käyttöön, jolloin tuulivoimatoiminnan lopettaminen ei aiheuta muutoksia poronhoitoon. Jos voimajohdot puretaan käytön jälkeen pois, aiheutuu purkamisesta melua ja kasvillisuuden väliaikaista tuhoutumista. Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja väliaikaisia. Purkutöiden aikana porot todennäköisesti välttelevät purkualueita syntyvän melun ja liikenteen vuoksi.

Voimajohtojen purkamisen jälkeen kasvillisuus saa palautua ennalleen, mutta palautuminen hanketta edeltäneeseen tilaan voi vielä pitkään. Porot voivat myös ajautua käyttämään helppokulkuisempaa raivattua johtoaluetta, jolloin laitumet voivat kuluu epätasaisesti.

Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset poronhoitoon	
VE Posio	VE Ruka
Kohtalaisia vaikutuksia	Vähäisiä vaikutuksia
Sähkönsiirtoreitin pituus on noin 33,5 km, raivattavaa johtoaluetta olisi noin 0,87 km <sup>2</sup> , jolla laidunalueiden olosuhteet muuttuvat.	Sähkönsiirtoreitin pituus on noin 29 km, raivattavaa johtoaluetta olisi noin 0,75 km <sup>2</sup> , jolla laidunalueiden olosuhteet muuttuvat.
Sähkönsiirtoreitti sijoittuu suurelta osin muokkaamattomille laidunalueille.	Sähkönsiirtoreitti sijoittuu monelta osin jo olemassa oleviin maastoaukkoihin.
Sähkönsiirtoreitti sijoittuu parhaalle kesälaidunalueelle, tärkeälle jäkälälaidunalueelle, halkoo tai sivuaa rykimäaluetta ja luppolaidunta.	Sähkönsiirtoreitti sijoittuu alkuosaltaan parhaan kesälaitumen alueelle, mutta ei muutoin kovin merkittäville laidunalueille.

#### 22.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealue sijaitsee Tolvan paliskunnan tärkeimmällä laidunalueella, jossa laiduntaa iso osa paliskunnan poroista. Voimalat sijaitsevat niin keskeisellä vasomis- ja kesälaidun alueella ja porojen kulkureitien kohdalla, että haittojen estäminen ja lieventäminen voimaloiden sijainteja muuttamalla on lähes mahdotonta.

Syntyvää haittaa voitaisiin lieventää poistamalla hankealueen pohjoisimmat viisi voimalaa, jolloin hankealueen pohjoisosa (vasomisalueet, rykimäalue, osa jäkälälaitumista) rauhoittuisivat. Lievennystä toisi, myös voimaloiden kokonaismäärän vähentäminen, lähinnä hankealueen reunoilta, jolloin tuulivoimalat muodostaisivat kompaktimman kokonaisuuden ja poroille jäisi enemmän vapaata tilaa hankealueen molemmin puolin.

Rakentaminen tulisi ajoittaa hankealueella siten, ettei se häiritse kiivainta vasomisaikaa, jolloin syntyvät haitat vähentyisivät. Voimajohtoalueilla puiden hakkuut tulisi tehdä lumettomana aikana, jolloin estetään korkeiden, vaaratilanteita aiheuttavien, kantojen syntyminen.

Poronhoidolle aiheutuvaa haittaa rakennusvaiheessa voidaan lieventää ja vähentää riittävällä yhteydenpidolla paliskunnan kanssa, jolloin tarvittavat poronhoitotyöt voidaan sovittaa parhaiten yhteen rakennustoimenpiteiden kanssa.

Hankkeen toteutuessa ja haittojen ilmentyessä haittojen lieventäminen tulisi tehdä korvausmenettelyin ja hankkeesta vastaavan sitouttamisella uusien suojarakenteiden rakentamiseen ja ylläpitämiseen. Korvausmenettelyistä olisi parasta sopia etukäteen ennen haittojen esiintymistä. Haittojen havainnoimiseksi olisi porojen GPS-seurantaa olisi hyvä jatkaa vähintään 4–5 vuotta toiminnan aloittamisesta. Haittoja voisi lieventää rakentamalla suoja-aitoja viljelyksille etenkin hankealueen länsipuolelle (estetään vahingot pelloille ja asutukselle). Poroille voisi suunnitella ja rakentaa erityisiä riistapeltoja hankealueelle, joiden myötä poroja houkuteltaisiin pysymään hankealueella syyskesän–syystalven aikana. Porojen pysymistä alueella voitaisiin edistää myös talviruokinnalla, jolloin estetäisiin porojen vaeltaminen muualle.

## 22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tärkein epävarmuustekijä vaikutustenarvioinnissa on, ettei porojen käyttäytymistä tuulivoimatoiminnan rakentamisen ja toiminnan aikana voida ennustaa. Tässä vaiheessa ei ole syntynyt vielä riittävästi kokemuksia laajoista poronhoitoalueille sijoittuvista tuulivoimahankeista, joiden pohjalta tiedettäisiin miten porot suhtautuvat tuulivoimahankeiden aiheuttamiin olosuhdemuutoksiin. Kaikki porot ovat myös yksilöitä, joiden käyttäytymistä ei voi yleistää kaikkiin sopiviksi.

Vaikutusten arviointi porotalouteen on hyvin epävarmaa, kun ei tiedetä miten laidunalueiden muutokset lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porojen tuottavuuteen. Lisäksi porotalouden vaikutukset voivat keskittyä paliskunnassa ainoastaan muutamien poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat tiettyjä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnanalueella keskimäärin. Tiettyjä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnan alueella keskimäärin.

## 22.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arvioimiseksi poronhoitoon on haastateltu paliskunnan edustajia, tehty laskelmia maankäytön ja laidunten pinta-alamuutoksista, käytetty tietoja porojen GPS-paikannuksista sekä tehty karttatarkasteluja POROT-aineiston tietoihin perustuen.

Maaningan tuulivoimahanke sijoittuu Tolvan paliskunnan keskeiselle laidunalueelle. Hankealue sijoittuu paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle, jolla on merkitystä myös talvilaidunalueena. Hankealueen pohjoisosat ovat tärkeitä vasomisalueita.

Hankealue vähentää kokonaisuudessaan parhaan kesälaidunalueen pinta-alaa noin 8,6 % ja koko paliskunnan laidunnettavaa maa-alaa noin 3,9 %. Koko hankealue ei kuitenkaan ole pois laidunkäytöstä, koska rakenteet varoalueineen vähentävät parhaan kesälaitumin pinta-alaa noin 5,3–6,5 km<sup>2</sup> ja koko paliskunnan laidunnettavaa maa-alaa noin 2,4–2,9 km<sup>2</sup> vaihtoehdosta riippuen.

Hanke voi muuttaa porojen luontaista laidunkiertoa, koska laidunkiertoreitit suuntautuvat hankealueen läpi.

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset poronhoitoon on arvioitu merkittäviksi. Vaihtoehdossa VE 2 haittaa syntyy hieman vähemmän, pienemmästä voimalamäärästä johtuen.

Hankkeen sähkönsiirtolinjat muuttavat laidunalueita vähäisesti ja aiheuttavat vain vähän tai kohtalaisesti haittaa poronhoidolle. Vaihtoehdosta VE Ruka arvioidaan aiheutuvan vähemmän haittaa kuin vaihtoehdosta VE Posio.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista poronhoitoon:

- Tuulivoimahanke sijoittuu Tolvan paliskunnan koillisosaan. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Tolvan ja Ala-Kitkan paliskuntien alueilla.
- Hanke sijoittuu Tolvan paliskunnan porojen parhaalle kesälaidunalueelle. Tuulivoimaloita sijaitsee vasomis- ja rykimäalueilla ja jäkälälaidunalueella. Paliskuntien välillä ei ole esteitä, joka estäisi porojen liikkumisen toisten paliskuntien alueille.
- Porot käyttävät laajasti hankealuetta liikkumiseen ja laiduntamiseen. Laidunkiertoreitit kulkevat koko hankealueen läpi etelä-pohjoinen ja länsi-pohjoinen suunnissa.
- Hankkeella ei ole suoraa vaikutusta poronhoidon rakenteisiin, mutta se voi vaikeuttaa porojen ohjaamista ja kuljettamista erotusaitoihin.
- Hankealueelle muodostuu uusia avoimia alueita, jotka voivat houkutella etenkin hirvainta alueelle rakkäsuojaan ja siten parantaa porojen viihtymistä alueella.
- Hanke voi vaikuttaa porojen laidunkiertoon merkittävästi.
- Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa poronhoitoon vähemmän vaikutuksia kuin tuulivoimaloiden rakentaminen.

## 23 VAIKUTUKSET IHMISIIN JA YHTEISKUNTAAN

### 23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä luvussa käsitellään vaikutuksia ihmisten elinoloihin, terveyteen sekä elinkeinoihin ja matkailuun. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Näitä vaikutustyyppisiä tuulivoimahankkeissa ovat erityisesti maa-alue, melu, varjostus sekä liikenne.

Vaikutuksilla elinoloihin tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä. Terveysvaikutuksiin otetaan kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjeet). Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Elinkeinotoimintaa arvioidaan hankealueen ja sen lähiympäristön elinkeinotoiminnan (mm. metsätalous, matkailu) osalta. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen hankealueella arvioidaan metsätalousalueiden määrän muutoksien ja alueen saavutettavuuden näkökulmasta. Vaikutuksia matkailuun arvioidaan huomioidaan matkailun vetovoimatekijöitä eri vuodenaikoina ja niiden muutoksia hankkeen toteutuessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ei sisälly taloudellisten vaikutusten tarkastelua. Tämän vuoksi arviointi ei sisällä laskennallista tarkastelua esim. hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoihin. Hankkeen työllisyysvaikutukset ja vaikutukset kunnan verotuloihin on arvioitu YVA-selostuksessa karkeasti.

Arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia aineistoja ja lähtömaterialleja:

- Kysely lähikylien loma- ja vakituksille asukkailla
- Yksilöhaastattelut elinkeino- ja matkailutoimijoille
- Yleisötilaisuudessa esiin nousseet asiat
- Seurantaryhmässä ja porotalousneuvotteluissa saatu palaute
- YVA-prosessin aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- OAS:sta saadut lausunnot ja mielipiteet
- Kirjoitukset mediassa
- Kartta-aineistot, havainnekuvat, mallinnukset
- Riisitunturin hoito- ja käyttösuunnitelma 2008-2017
- Riisitunturin kävijätutkimus (2012)
- Kuusamon strategisen yleiskaavan (2025) selvitykset (mm. sidosryhmäkysely)
- Voimajohtohankkeita varten laadittu vaikutusmatriisi (2005)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset.

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnista on vastannut Sito Oy:n sosiologi.

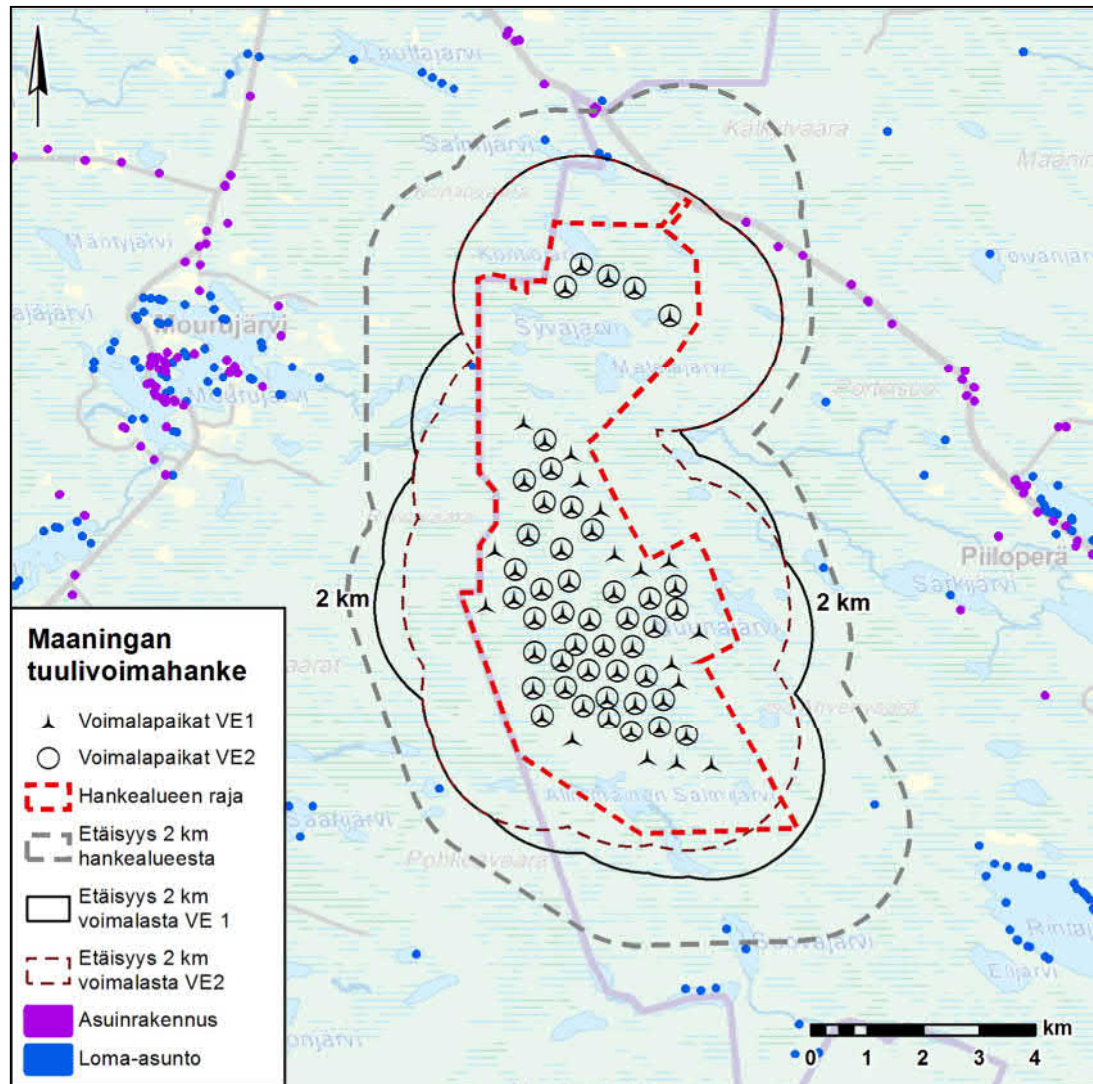
### 23.2 Nykytila

#### 23.2.1 Asutus ja väestö

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Yksittäisiä loma-asuntoja sijoittuu hajanaisesti hankealueen ympärille. Maastotietokannan mukaan 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 2 asuin- ja 8 lomarakennusta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Mukaan lukien edellä mainitut 2 km säteellä sijaitsevat rakennukset, 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 35 asuin- ja 80 lomarakennusta. Lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat noin viiden kilometrin päässä hankealueen länsipuolella Mourujärvellä, itäpuolella Piiloperässä ja kaakkoispuolella Rintajärven rannalla. Asutus keskittyy vesistöjen viereen järvimaisemaan melko koskemattomaan ja rauhalliseen ympäristöön. Asutetuissa kylissä on tasaisesti sekä vakituista asutusta että loma-asutusta.

Sähkösiirron vaihtoehtojen läheisyydessä asutusta on Rukan vaihtoehdon osalta Keski-Kitkan kohdalla. Keski-Kitkan kohdan lisäksi sähkösiirtolinjojen läheisyyteen ei sijoitu asutusta.

Maankäytöstä ja yhdyskuntarakenteesta kerrotaan lisää luvussa 7.1.



Kuva 84. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset.

### 23.2.2 Virkistys, elinkeinot ja matkailu

Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta ja sen lähiympäristöä voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen, luonnon tarkkailuun tai muuhun virkistäytymiseen. Hankealueella ei sijaitse matkailupalveluita tai matkailijoiden suosimia virkistysreittejä, mutta hankealueelle voi suuntautua esim. metsästysmatkailua. Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee moottorikelkkailureittejä sekä ulkoilureitti.

Kuusamossa on vahva matkailusektori, joka työllistää huomattavasti sekä tuo kerrannaisvaikutuksia mm. kauppaan. Palvelujen työpaikkojen osuus on noin 74 prosenttia kaikista työpaikoista Kuusamossa (Tilastokeskus 2014). Matkailijoista suurin osa on kotimaan matkailijoita ja Kuusamo on suosittu matkailukohde etenkin perheiden keskuudessa. Luontomatkailua on runsaasti ja hyvinvointimatkailun on havaittu olevan kasvava trendi. Kuusamon kaupunki pyrkii kasvattamaan aasialaisten matkailijoiden määrää, jolle luontoarvot ja puhdas ympäristö ovat keskimäärin tärkeitä matkailuarvoja. (Kuusamon kaupunki 2016).

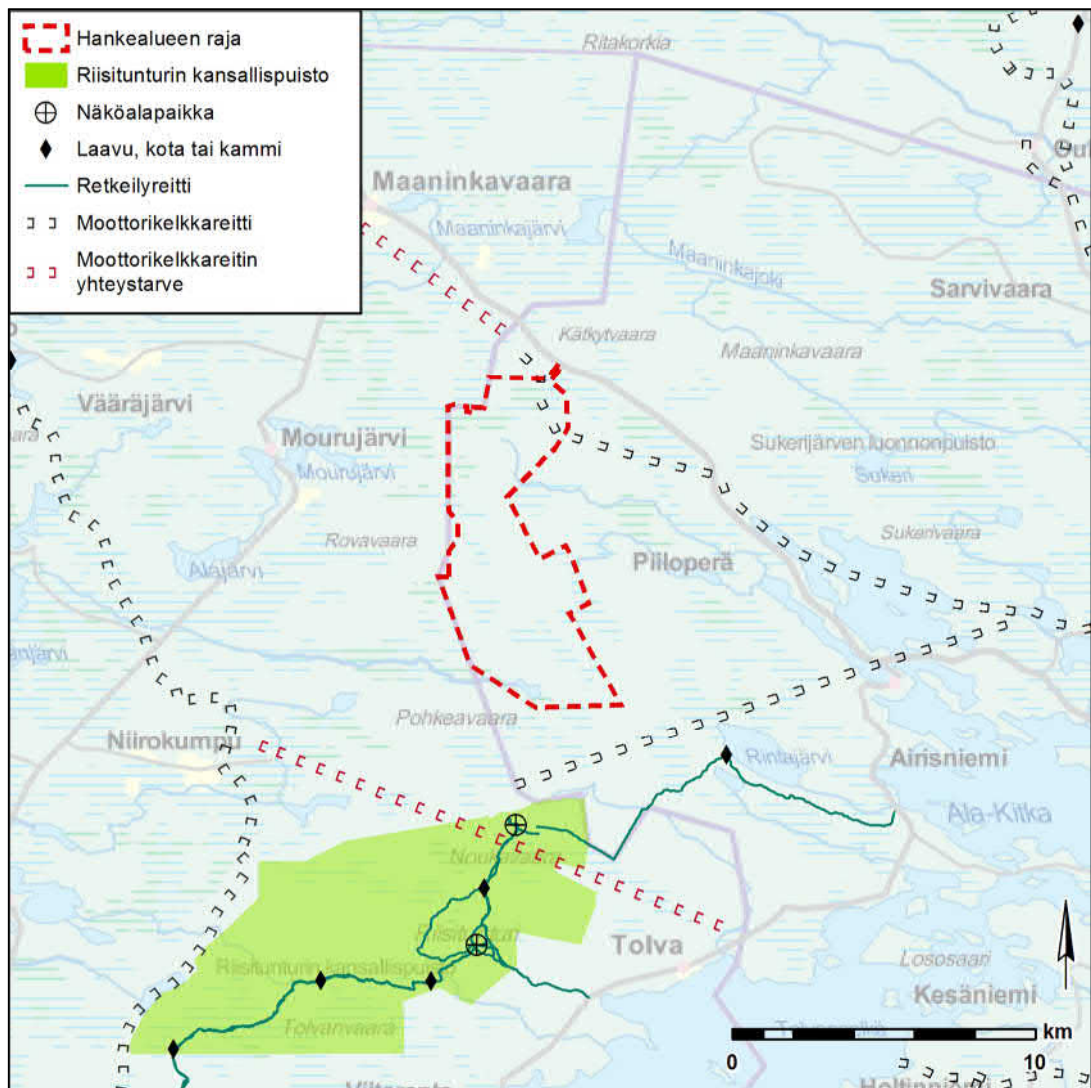
Kuusamon strategista yleiskaavaa 2025 varten tehtyjen kyselyjen mukaan luonnon virkistyskäyttö, sisältäen harrastustoiminnan, mm. marjastuksen ja metsästyksen, on sekä tällä hetkellä että tulevaisuudessa Kuusamon kärkitoimiala yhdessä matkailun kokonaisuuden kanssa. Alueen asukkaiden ja muiden käyttäjien voidaan katsoa haluavan jatkossakin käyttää alueita omatoimiseen luonnossa liikumiseen, luonnon hyödyntämiseen ja virkistäytymiseen.

Hankealue ja sen lähiympäristö on rauhallista ja luonnonläheistä aluetta. Tuulivoimahankkeen eteläpuolelle sijoittuu Riisitunturin kansallispuistoalue (Noukavaara–Riisitunturi) sekä 25 kilometrin päähän suosittu vapaa-ajankeskus Ruka. Ruka on tunnettu etenkin laskettelurinteistään, jonka lisäksi Rukalla voi retkeillä ja virkistäytyä luonnossa eri tavoin ympäri vuoden. Ruka ja Riisitunturi ovat suosittuja matkailu- ja virkistyskohteita.

Riisitunturin kansallispuistossa liikutaan luonnossa ympäri vuoden eri tavoin. Riisitunturilla mm. patikoidaan, hiihdetään, tarkkaillaan lintuja, marjastetaan ja sienestetään alueen retkeilyreittejä ja polkuja hyödyntäen. Riisitunturin kävijätutkimuksen mukaan kansallispuiston tärkeitä vetovoimatekijöitä ovat sen hyvät polku- ja latuverkostot, alueen siisteys sekä maiseman vaihtelevuus. Riisitunturin rauhallinen ja kaunis luonto ja maisemat houkuttelevatkin alueelle yli 20 000 kävijää vuodessa (Metsähallitus, 2012). Riisitunturin luontomatkailun yksi tavoiteloista vuodelle 2017 on tarjota vierailijoille mahdollisuus aitojen ja erämaisten luontoelämysten kokemiseen sekä hyvinvoinnin kohottamiseen luontoarvoja vaarantamatta (Metsähallitus 2009, 54). Noukavaaran rinteellä on näköalapaikka hankealueen suuntaan.

Poronhoito on Suomessa erityisesti pienemmissä pohjoisen kylissä tärkeä työllistäjä ja kylien elinvoimaisuuden ylläpitäjä. Kulttuurin ja perinteiden näkökulmasta poro on Suomelle ja erityisesti pohjoiselle Suomelle tärkeä. Myös tämän hankkeen hankealue on poronhoidon kannalta tärkeää aluetta. Hankealue sijoittuu Tolvan paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle. Laidunkiertoreitit kulkevat hankealueen lävitse ja hankealueen pohjoisosa on tärkeä vasomisa-alue. Poronhoitoelinkeinoa tarkastellaan tarkemmin luvussa 22.

Poronhoidon lisäksi kalatalous on yksi Kuusamon vanhimmista toimeentulon lähteistä. Kitkajärvillä on ammattimaista kalastusta ja Kuusamossa on lukuisia kalastuksen ja vesiviljelyn yrityksiä (Kuusamon kaupunki 2014).



Kuva 85. Virkistyskäyttämällisyydet hankealueella ja sen läheisyydessä. Kuvaan merkitty moottorikelkkareitti on Maaningan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnoksessa esitetty reitti.

### 23.3 Asukasvuorovaikutus, osallistuminen ja media

#### 23.3.1 Yleisötilaisuudet ja kirjalliset mielipiteet

YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin joulukuussa 2015 Kuusamon Käylässä. Yleisöä oli tilaisuudessa paikalla noin 50 henkilöä, jonka lisäksi tilaisuudessa oli hankkeesta vastaavan, Kuusamon kaupungin, yhteysviranomaisen sekä YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulku, Maaningan tuulivoimahanke, Kuusamon kaupungin näkemykset hankkeesta sekä YVA-ohjelma. Keskusteluissa ilmenneitä teemoja oli mm. voimalamelu, hankkeen luontovaikutukset, voimaloiden sijoittelu sekä Posion puolen tahojen osallistaminen (mm. metsästysseurat). YVA-ohjelmasta jätettiin yhteensä kahdeksan mielipidettä ja osassa oli useampi allekirjoittaja.

Tuulivoima-osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta jätettiin yksi lausunto ja viisi mielipidettä. Sama lausunto jätettiin hankkeen YVA-ohjelmasta ja siinä tuotiin esiin mm. maisemaan, matkailuun ja alueen kehittämiseen liittyviä näkemyksiä.

#### 23.3.2 Seurantaryhmän kokoukset sekä poroneuvottelu

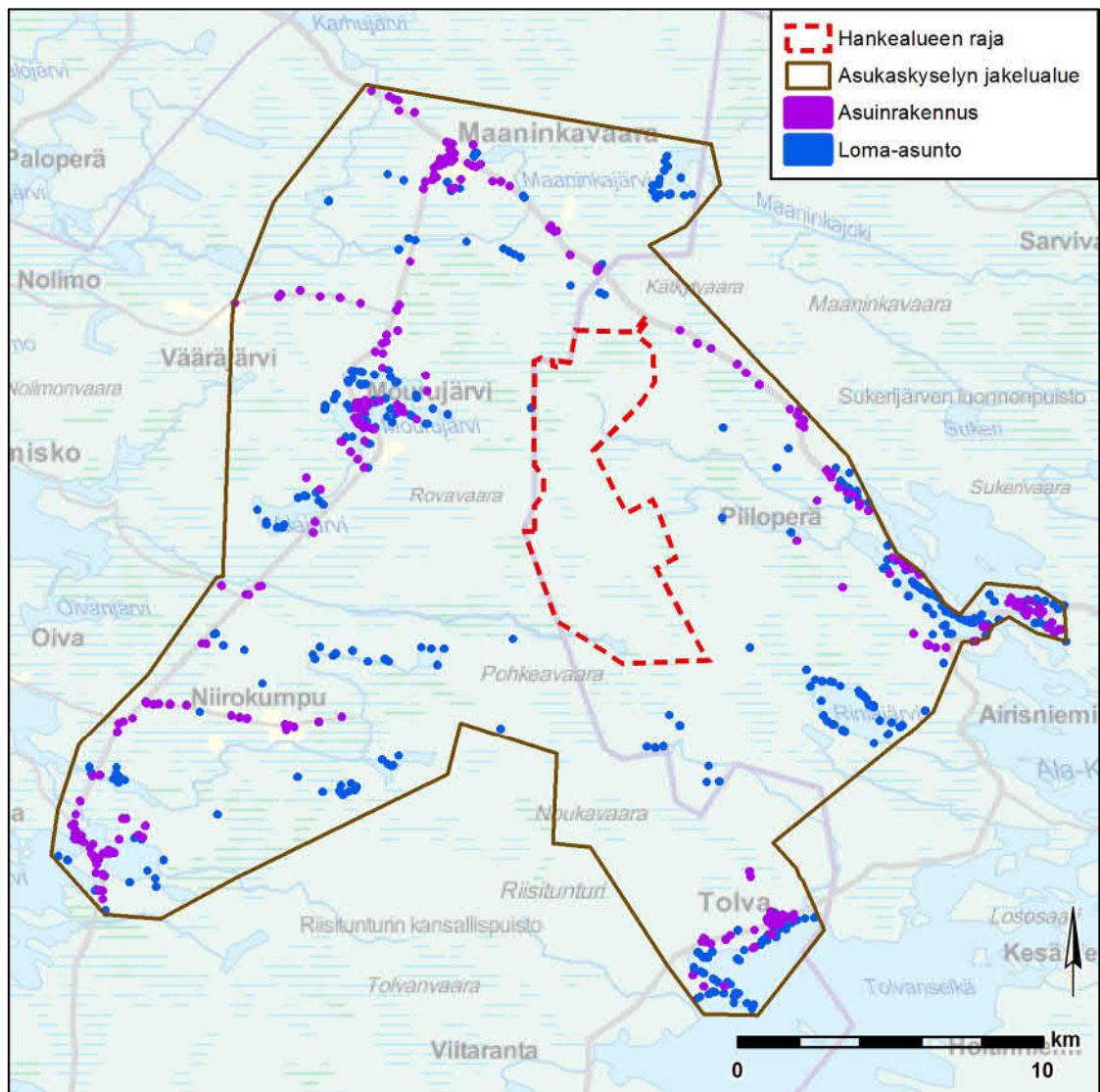
Menettelyn aikana järjestettiin kaksi seurantaryhmän tapaamista (lokakuussa 2015 ja syyskuussa 2016) sekä porotalousneuvottelu YVA-selostuksen luonnosvaiheessa syyskuussa 2016. Seurantaryhmään kutsuttiin koolle viranomaisia, elinkeinojen harjoittajia, asiantuntijoita ja muita keskeisten sidosryhmien edustajia. Porotalousneuvotteluun kutsuttiin porotalouden harjoittajia.

Tilaisuuksien osallistujajoukko oli kattava ja keskustelu tilaisuuksissa vilkasta. Seurantaryhmän kokouksien keskeisiä keskustelunaiheita olivat hankkeen vaikutuksen maankäyttöön tulevaisuudessa, luontovaikutukset, maisemavaikutukset ja vaikutukset poronhoitoon ja muihin elinkeinoihin. Porotalousneuvotteluissa keskusteltiin hankkeen mahdollisista kielteisistä vaikutuksista porojen hoitoon ja paliskuntien toimintaan.

### 23.3.3 Asukaskysely

Asukaskysely toimitettiin hankealueen lähikyliin yhteensä 654 vakituiseen tai loma-asuntoon (Kuva 86). Kyselyyn oli mahdollista vastata 14.6–20.7.2016 välisenä aikana.

Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, suhtautumista hankkeeseen ja arvioita hankkeen aiheuttamista vaikutuksista mm. virkistykseen ja maisemaan. Kyselyn tulosten käsittely toteutettiin Surveypal –kyselyohjelman avulla. Vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 96 kappaletta. Määräajan jälkeen vastauksia saapui vielä 24 kappaletta. Vastauksia saatiin suhteellisen tasaisesti jakelualueen asutuskeskittymistä. Eniten vastauksia on saatu Koramoniemi/piiloperä, Patoniemi/Vallioniemi sekä Mourujärven alueilta.



Kuva 86. Asukaskyselyn jakelualue.

### 23.3.4 Sidoryhmähaastattelut

Työn aikana toteutettiin kolme yksilöhaastattelua, joilla selvitettiin elinkeino- ja matkailutoimijoiden näkemyksiä hankkeesta. Alun perin pyrkimyksenä oli järjestää kollektiivinen ryhmähaastattelutilaisuus



elinkeino- ja matkailutoimijoille, mutta tehostetusta tiedottamisesta huolimatta tilaisuuteen ei saatu osallistujia.

23.3.5 Media

Tuulivoimahanke on ollut YVA-prosessin aikana esille myös mediassa ja aiheesta on käyty keskustelua myös sosiaalisessa mediassa. Keskustelu sosiaalisessa mediassa on ollut värikästä ja tunnelatautunutta, ja keskusteluissa on otettu kantaa sekä hankkeen puolesta että vastaan.

Hankkeesta on tiedottanut ainakin Kaleva, Koillis-Sanomat, Lapin Kansa sekä YLE. Jutuissa on käsitelty hankkeen yleisiä tietoja (mm. sijainti, hankkeen koko jne.), YVA-menettelyä ja hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia (mm. maisemavaikutukset).



Kuva 87. Ote Lapin Kansa -lehden artikkelista 3.12.2015.

23.3.6 Riistaselvityksen tapaaminen

YVA-menettelyn aikana järjestettiin riistaselvitys paikallisten metsästäjien kanssa ryhmähaastatteluna (Luku 16.3.1).

23.4 Osallisten näkemykset

Osallisilta saatu palaute oli hyvin vaihtelevaa. Alueella asuvien, liikkuvien tai elinkeinoja harjoittavien näkemykset ovat vaihdelleet suuresti yksilöstä riippuen.

Enemmistö palautetta antaneista asukkaista suhtautui hankkeeseen kielteisesti perustellen näkemyksiään mm. kielteisillä vaikutuksilla alueella asuvien päivittäiseen elämään (ympäristön viihtyisyys, elinkeinojen harjoittaminen, hyvinvointi) ja Kuusamon kansallismaisemaan. Myös hankkeeseen myönteisesti tai neutraalisti ottivat kantaa, mutta eivät yhtä aktiivisesti kuin hanketta vastustavat. Osallisten näkemyksiä arvioitaessa on huomioitu, että hanketta vastustavat yleensä ottavat aktiivisemmin kantaa kuin neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat eikä saadun palautteen perusteella voida tehdä yksiselitteistä johtopäätöstä kaikkien osallisten suhtautumisesta.

Porotalouden harjoittajat ottivat tuoden esiin hankkeen kielteisiä vaikutuksia alueen porokantoihin ja porotalouden harjoittamiseen. Tavoitetut matkailualan edustajat suhtautuivat hankkeeseen neutraalisti tai varovaisen myönteisesti.

Yleisötillaisuudet ja kirjallinen palaute

Yleisötillaisuudessa ja mielipiteissä tuotiin esiin alueen tärkeys virkistykseksi ja metsästykselle sekä huoli kauniin alueen muuttumisesta rakennetummaksi. Tämän koetaan vaikuttavan alueella asuvien ihmisten ja loma-asukkaiden viihtyvyyteen, hyvinvointiin ja terveyteen. Huoli hankkeen vaikutuksista

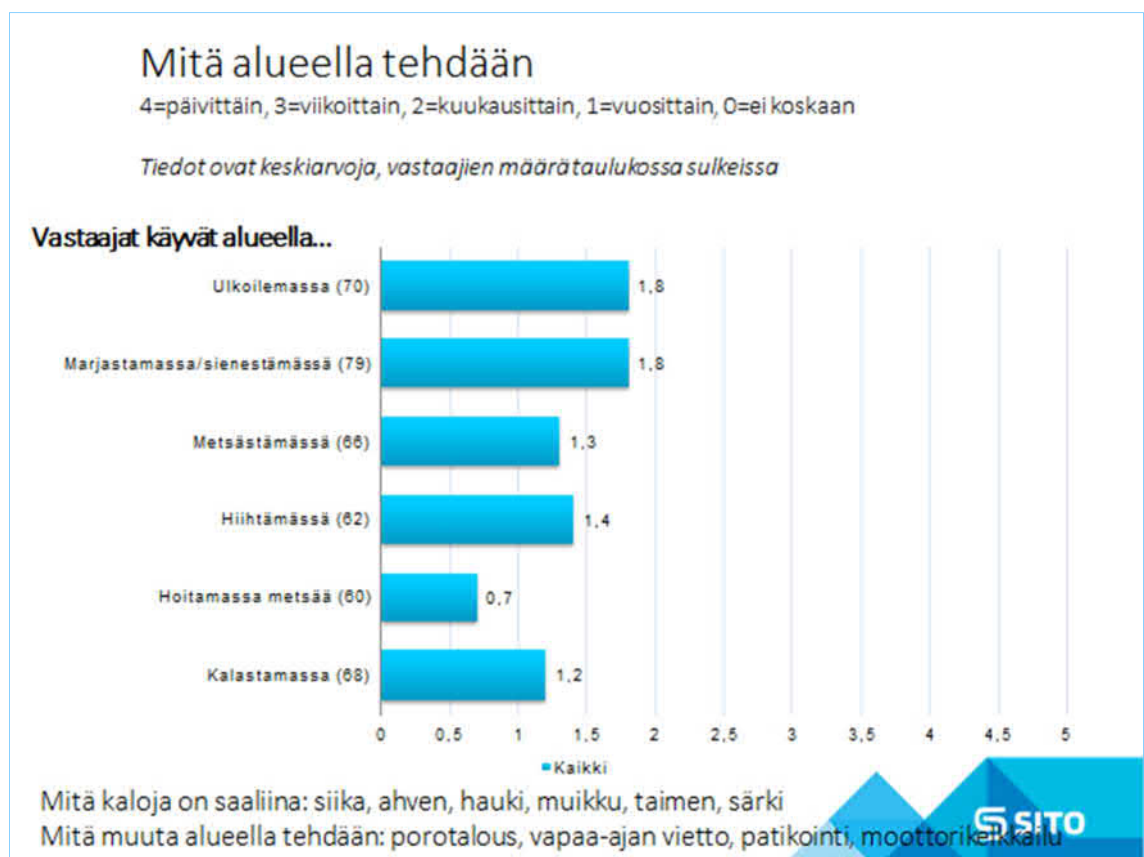
etenkin Riisitunturin ja Kitkajärvien virkistyskäyttöarvoihin ja matkailuun on mainittu myös useassa mielipiteessä.

#### Seurantaryhmän kokoukset sekä porotalousneuvottelu

Seurantaryhmän kokouksissa tuotiin esiin mm. hankealueen merkittävät luontoarvot ja alueen merkitys paikallisille ihmisille ja matkailijoille. Keskustelu oli seurantaryhmässä asiallista ja neutraalia. Porotalousneuvottelussa tuotiin vahvasti esiin hankkeen kielteisiä vaikutuksia paikallisille porotalouden harjoittajille. Keskusteluista välittyi porotaloutta harjoittavien ihmisten aito huoli elinkeinonsa säilymisestä hankkeen toteutuessa.

#### Asukaskysely

Asukaskyselyyn vastanneet käyvät hankealueella yleisesti harvakseltaan. Aktiivisimmin hankealueella käydään syksyllä ja kesällä (keskimäärin n. kuukausittain). Hankealuetta käytetään pääosin ulkoiluun ja marjastamiseen ja sienestämiseen (Kuva 88).



Kuva 88. Hankealueen käyttö asukaskyselyn mukaan.

Kyselyyn vastanneet kokevat hankkeen vaikuttavan kielteisesti etenkin maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, linnustoon, lähialueen kiinteistöjen arvoon, alueen melutasoon sekä matkailuun. Osittain myönteisiä vaikutuksia koetaan olevan energiantuotantoon sekä työllisyyteen. Yli puolet vastaajista kokee, että ainut tapa lieventää haittavaikutuksia on jättää voimalat rakentamatta.

Hanketta vastustavat perustelevat vastustusta etenkin viihtyvyyshaitoilla (mm. melu- ja maisemahaitat), joiden pelätään kohdistuvan alueen asukkaisiin sekä matkailijoihin ja näin aiheuttavan kiinteistön arvon laskua ja terveyshaittoja. Hankealueen lähiseutu koetaan maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaana ja Riisitunturille kohdistuvat vaikutukset arveluttavat monia vastaajia. Vastustajat kokevat tuulivoiman olevan myös tehoton ja kallis tapa tuottaa energiaa. Vastustajat eivät näe paikallisten ihmisten hyötyvän hankkeesta, vaan taloudellisten hyötyjen uskotaan valuvan ulkomaille. Lisäksi hankkeen pelätään vaikuttavan kielteisesti luontoon ja näin vaikuttavan metsästyksen ja porotalouden harjoittamiseen.

Hankkeen kannattajat perustelevat kannattamista etenkin myönteisillä taloudellisilla vaikutuksilla. Kannattajat kokevat hankkeen työllistävän paikallisia ihmisiä ja lisäävän kunnan verotuloja. Lisäksi hanke lisää alueen elinvoimaisuutta. Kannattajat nostavat esiin myös tuulivoiman olevan hyvä vaihtoehto ydinvoimalle ja ympäristöystävällinen energiamuoto.

Suurin osa vastaajista kannattaa hankkeen toteuttamista jättämistä (VE 0). Vaihtoehto VE 2 sai hieinan kannatusta, sillä se koetaan haittavaikutuksiltaan vaihtoehtoa VE 1 vähäisempänä. Vaihtoehto VE 1 sai vähiten kannatusta, mutta vaihtoehdon kannattajat painottavat, että hankkeen toteutuessa kannattaisi voimaloita rakentaa mahdollisimman monta. Yli puolet vastaajista ei sano kannattavansa hankkeen toteutumista. Noin puolet vastaajista kannattaa energian tuottamista jollain muulla tavalla tuulivoiman sijasta. Lähes kaikki hankkeen vastustajat eivät kuitenkaan vastusta tuulivoimaa, sillä lähes 40 prosenttia vastaajista kannattaa tuulivoimaa sinänsä, mutta kokee hankkeen olevan soveltu-maton Maaningan alueelle.

#### Sidosryhmähaastattelut

Yksilöhaastatteluun osallistuneet tahot suhtautuivat hankkeeseen neutraalisti tai varovaisen myönteisesti. Keskusteluissa nousi esiin, että voimaloiden näkyminen kaukana maisemassa tuskin häiritsee matkailijoita tai matkailutoiminnan harjoittamista. Turbiinit voivat vaikuttaa myönteisesti alueen ”vihreään matkailubrändiin”, sillä tuulivoima edustaa vihreää energiaa ja kestävä kehitystä. Keskusteluissa nousi esiin, että investoinnit alueelle ja alueen elävöityminen ovat myönteisiä asioita sinänsä. Kävöshankkeita pidettiin toteutuessaan matkailutoimijoiden näkökulmasta paljon tuulivoimahanketta haitallisempia.

#### Terveysvaikutukset

Huolia mahdollisista terveysvaikutuksista tuotiin esille etenkin asukaskyselyssä. Annetussa palautteessa ei yleisesti ottaen eroteltu viihtyvyyshaittoja ja terveyshaittoja selkeästi toisistaan. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa kokee, että ympäristön muuttuminen voi vaikuttaa sekä asukkaiden viihtyvyyteen että hyvinvointiin ja terveyteen. Melun, etenkin matalataajuuden, koetaan rikkovan alueen rauhaa ja mahdollisesti lisäävän joissain tapauksissa terveyshaittoja esim. psyykkisiä oireita.

Annetusta palautteesta ilmenee, että keskusteluun tuulivoiman mahdollisista terveysvaikutuksista liittyy paljon epävarmuutta ja pelkoja. Mielenpitoita saatetaan muodostaa ja levittää ilman tieteellistä taustaa. Terveysvaikutuksia on käsitelty myös mediassa, joka on todennäköisesti lisännyt ihmisten pelkoja mahdollisista terveysvaikutuksista.

### 23.5 Hankkeen vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan

#### 23.5.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suhteessa vaikutuskohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen (Taulukko 64, Taulukko 65).

*Taulukko 64. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinoihin tai matkailuun.*

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat hyvin suuria. Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen tai matkailuun. Ympäristövaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä). Muutokset vähentävät selvästi alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. ristiriidat, konfliktit).	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle. Muutokset voivat olla jopa valtakunnallisia.	Pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta)

Suuri	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat suuria.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen tai matkailuun.</p> <p>Ympäristövaikutukset häiritsevät selvästi totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. jonkin verran estevaikutusta.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).</p> <p>Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. ristiriidat, konfliktit) jonkin verran.</p>	<p>Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle.</p> <p>Muutokset voivat olla jopa maakunnallisia.</p>	<p>Pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta).</p>
Kohtalainen	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat kohtalaisia.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen tai matkailuun.</p> <p>Ympäristövaikutukset häiritsevät jonkin verran totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).</p> <p>Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. ristiriidat, konfliktit) vähäisesti.</p>	<p>Muutokset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta).</p>
Vähäinen	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset ympäristössä ovat vähäisiä.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinoin tai matkailuun.</p> <p>Ympäristövaikutukset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta korkeintaan erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).</p> <p>Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (esim. ristiriidat, konfliktit) erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa.</p>	<p>Muutokset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Lyhytkestoinen tai ajoittainen (esim. vain rakentamisen aikainen) muutos n. 0-5 vuotta)</p>
Ei muutosta	<p>Hanke ei aiheuta muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen tai matkailuun.</p>		
Vähäinen	<p>Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat vähäisiä.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä myönteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinoin tai matkailuun.</p> <p>Muutokset mahdollistavat vähäisesti uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.</p> <p>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat korkeintaan erittäin vähäisesti päästöjen</p>	<p>Muutokset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Lyhytkestoinen tai ajoittainen (esim. vain rakentamisen aikainen) muutos n. 0-5 vuotta)</p>

	<p>vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, värinä).</p> <p>Muutokset saattavat parantaa alueen identiteettiä tai lisätä yhteisöllisyyttä (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen) erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa.</p>		
Kohtalainen	<p>Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat kohtalaisia.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran myönteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinoin tai matkailuun.</p> <p>Muutokset mahdollistavat jonkin verran uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.</p> <p>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat vähäisesti päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, värinä).</p> <p>Muutokset saattavat parantaa alueen identiteettiä tai lisätä yhteisöllisyyttä kohtalaisesti (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen).</p>	<p>Muutokset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta)</p>
Suuri	<p>Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat suuria.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä myönteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinoin tai matkailuun.</p> <p>Muutokset mahdollistavat selvästi uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.</p> <p>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat jonkin verran päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, värinä).</p> <p>Muutokset parantavat alueen identiteettiä tai lisäävät yhteisöllisyyttä (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen).</p>	<p>Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle.</p> <p>Muutokset voivat olla jopa maakunnallisia.</p>	<p>Pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta)</p>
Erittäin suuri	<p>Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset ympäristössä ovat erittäin suuria.</p> <p>Hankkeen ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin suuria myönteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinoin tai matkailuun.</p> <p>Muutokset vaikuttavat erittäin myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat lukuisia uusia tapoja tai toimintoja.</p> <p>Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat huomattavasti päästöjen vähentymisestä johtuen (esim. ilmansaasteet, melu, värinä).</p> <p>Muutokset parantavat selvästi alueen identiteettiä tai lisäävät (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen).</p>	<p>Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle.</p> <p>Vaikutukset voivat olla jopa valtakunnallisia.</p>	<p>Pysyvä tai pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta)</p>

Taulukko 65. Vaikutuskohteen herkkyysskriteerit ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinoihin tai matkailuun.

	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	<p>Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä.</p> <p>Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (yli 150 kotitaloutta) tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.</p> <p>Vaikutuskohde on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta.</p> <p>Alue tai paikka on hyvin tärkeä elinkeinon harjoittamisen tai matkailun kannalta.</p>	<p>Alueella ei ole nykytilassa ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (melu, liikenne jne.).</p> <p>Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö</p> <p>Alueen sopeutumiskyky erittäin heikko</p>
Suuri	<p>Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä.</p> <p>Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (n. 51–150 kotitaloutta) tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.</p> <p>Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.</p> <p>Alue tai paikka on tärkeä elinkeinon harjoittamisen tai matkailun kannalta.</p>	<p>Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja</p> <p>Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö</p> <p>Alueen sopeutumiskyky heikko</p>
Kohtalainen	<p>Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran.</p> <p>Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta (n. 10-50 kotitaloutta) tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita.</p> <p>Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.</p> <p>Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä elinkeinon harjoittamisen tai matkailun kannalta.</p>	<p>Jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja alueella</p> <p>Muutoksia ympäristössä ajoittain</p> <p>Alueen sopeutumiskyky kohtalainen</p>
Vähäinen	<p>Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä.</p> <p>Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta (&lt; 10 kotitaloutta). Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita.</p> <p>Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla.</p> <p>Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä elinkeinon harjoittamisen tai matkailun kannalta.</p>	<p>Alueella on paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (melu, liikenne jne.).</p> <p>Ympäristön muutostila jatkuva</p> <p>Alueen sopeutumiskyky suuri</p>

## 23.5.2 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Rakennusvaihe

Rakennusvaiheen aikana hankealueella sijaitsee työmaita, joissa liikkuminen on kielletty. Rakentaminen lisää liikennettä, ääntä, melua ja muuttaa maisemaa hankealueella sekä sen läheisyydessä. Tämä voi vähentää muutamien lähistöllä sijaitsevan loma-asunnon viihtyisyyttä sekä aiheuttaa häiriötä alueella liikkuville virkistäytyjille (ulkoilijat, kalastajat, marjastajat, sienestäjät, matkailijat).

Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää erityisesti raskasta liikennettä alueella jonkun verran, minkä vuoksi liikenteen aiheuttama turvattomuus voi ajoittain lisääntyä. Vaikutus liikenneturvallisuuteen alueella on kuitenkin vähäinen ja ajoittuu vain rakentamisvaiheeseen.

Kaiken kaikkiaan rakennusvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

### Toiminnan aikaiset

#### Elinolot ja viihtyvyys

Aluetta ei aidata, joten hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen. Tosin jäätävien sääolosuhteiden vallitessa ei voimaloiden läheisyydessä liikkumista suositella. Lisäksi tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen saattavat vaikuttaa siihen, kuinka miellyttäväksi luonnossa liikkuminen hankealueella ja sen läheisyydessä koetaan. Hanke muuttaa erämaisen ja rauhallisen ympäristön luonnetta rakennetummaksi, ja osa virkistäytyjistä saattaa kokea tämän häiritseväksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen kuitenkin helpottaa alueella liikkumista ja saattaa muodostaa uusia virkistysreittejä tai polkuja alueella.

Tuulivoimaloiden "humina" on kuultavissa vain tuulivoimaloiden läheisyydessä, eikä ohjearvoja ylittäviä meluhaittoja kohdistu edes lähimpiin loma-asutuksiin. VE 1 meluvaikutusalueella on kuitenkin yksi lomarakennus, johon voi kohdistua lievää meluhaittaa (35–40 dB). Kohtalaista varjostushaittaa voi kohdistua kyseiseen loma-asuntoon, mutta maaston peitteisyys todennäköisyys vähentää tätä tai poistaa varjostushaitan kokonaan. VE 1 meluvaikutusalueella on myös Riisitunturin kansallispuiston Natura-alueen osa, joka ei kuitenkaan ole erityisessä virkistyskäytössä. Varsinainen Riisitunturin kansallispuisto sijaitsee etelämpänä. Vaikutusalue on nykytilassa hiljainen ja rauhallinen, joka lisää alueen herkkyyttä. Muutokset ovat myös pitkäkestoisia, joka lisää muutoksen suuruutta.

Voimat suurina laitoksina näkyvät paikoitellen ja etenkin kirkaalla säällä hyvinkin kauas. Etenkin järvi- ja suoalueilta, kuten Särkijärvi, Ahvenjärvi, Luodesuo, Suovajärvi, Pohkeavaaranlampi, Mourujärven kaakkoisosat (Kitkanperä), voimat ovat havaittavissa maisemassa. Voimat eivät kuitenkaan muuta jokapäiväistä elinympäristöä näillä alueilla esimerkiksi siten, että maisema- tai meluvaikutus ulottuisi asutuksen pihapiiriin.

Jokapäiväistä elinympäristöä voimat muuttavat maisemavaikutusten kautta mm. Mourujärven ympäristössä, Maaninkavaaran kylän alueella, jossaain määrin myös Koramoniemen ja Vallioniemen alueella sekä Rintajärven kaakkoisosissa. Näillä alueilla on myös jonkin verran asutusta, ja osa asukkaista saattaa suhtautua kielteisesti maisemamuutoksiin. Tuulivoimahanke lisää lentoestevalojen määrää alueella paikoitellen runsaastikin, joka saatetaan kokea häiritseväksi. Toisaalta osa asukkaista voi kokea maiseman elävöitymisen tai uudet maamerkit myönteisenä.

Hankkeen toteutuminen saattaa aiheuttaa konflikteja myös Posion kunnan ja Kuusamon kaupungin asukkaiden välille. Hanke sijoittuu Kuusamon puolelle, mutta merkittäviäkin kielteisiä maisemavaikutuksia kohdistuu myös Posion puolelle.

#### Terveys

Julkisuudessa on esitetty, että tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttaja olisi tuulivoimaloiden tuottama infraääni. Jos tuulivoimaloiden tuottama infraääni olisi syynä raportoituihin oireisiin, oireilun voisi odottaa olevan yleisintä hankealueiden läheisyydessä. THL on toteuttanut vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ole yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt hankealueita lähestyessä. (Turunen ym. 2016.)

Terveyshaittojen kannalta on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimamelun häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmat yksilöt voisi kokea tuulivoimamelun häiritsevän unta. (Hongisto 2014.) Äänitason lisäksi häiritsevyyteen vaikuttavat mm. asenteet, yksilöllinen meluherkkyys, huoli omasta terveydestä ja maiseman muuttuminen. (mm. Turunen & Lanki 2016).

Tuulivoimat eivät tutkimustiedon mukaan alenna lähialueiden asukkaiden fyysistä terveyttä. Tuulivoimaloilla kuitenkin olla kielteisiä vaikutuksia hyvinvointiin, sillä ne saattavat aiheuttaa huolta tai ärsytystä (mm. Teknologian tutkimuskeskus 2013.)

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia alueella asuvien tai virkistäytyjien terveyteen tai turvallisuuteen. Hanke saattaa kuitenkin aiheuttaa huolta tai närkästystä osassa lähikylissä asuvista. Hankealueen sisäisen sähkönsiirron infrastruktuurin lähistöllä ei ole asutusta, joten terveysvaikutuksia siitä ei synny.

#### Elinkeinot ja matkailu

Hankkeen sijoittuminen Riisitunturin kansallispuiston läheisyyteen on herättänyt paljon keskustelua YVA-prosessin aikana. Vaihtoehdossa VE 1 turbiinit muuttavat maisemakuvaa Riisitunturin kansallispuiston alueelta paikoitellen suuresti. On mahdollista, että hanke vaikuttaa kielteisesti Riisitunturin käyttäjäkokemukseen, ottaen huomioon, että luontomatkailijat yleensä arvostavat luonnontilassa olevaa ympäristöä. Osa matkailijoista voi myös olla kiinnostuneita tuulivoimaloista ja pitää tuulivoimaloita maisemakuvassa miellyttävinä. Tuulivoimalat edustavat puhdasta energiaa ja kestävää kehitystä, joten tuulivoimalat eivät turmele alueen imagoa vihreänä luontomatkailukohteena, vaan voivat jopa vahvistaa sitä. Riisitunturille suuntautuvan matkailun suhteen vaikutukset ovat samankaltaisia ympäri vuoden.

Matkailun kannalta tärkeitä alueita ovat myös mm. Juuman alue (mm. Karhunkierros, Pieni karhunkierros) sekä Kitkajoen alue, jotka sijoittuvat Ala-Kitkan itäpuolelle jopa 30 km etäisyydelle hankealueesta. Maisemallisten vaikutusten välialueelle sijoittuva Ala-Kitka on erityisesti suosittua kalastusmatkailualueita. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Ala-Kitkajoen kalakantoihin tai kalastusmahdollisuuksiin, tosin voimalat saattavat näkyä kirkkaalla säällä avaran järvialueen takaa. Hanke ei vaikuta Kitkajärven kalakantoihin eikä sen arvioida vaikuttavan hankealueen kalankasvatustoimintaan. Rukalta voimalat ovat paikoitellen suotuisissa sääolosuhteissa havaittavissa, mutta niin vähäisesti, että tämän ei arvioida häiritsevän matkailijoita tai muutoin vaikuttavan Rukan toimintaan.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön alueilla oleva metsäpinta-ala poistuu metsätalouden käytöstä. Tuulivoimahankealueen infrastruktuurin alle jäävä metsämaa on kuitenkin lähes kokonaan maanvuokrasopimusten piirissä ja siitä saatavat tulot ylittävät selvästi menetetyistä metsäalasta koituvat menot maanomistajille. Muualla hankealueella voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta paikallisesti myönteinen vaikutus.

Hankkeella on vähintään kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia paikalliseen työllisyyteen ja aluetalouteen. Hanke tuo paikallisille ihmisille säännöllistä tuloa ja kunnalle verotuloja. Kiinteistöverotulojen arvioidaan olevan 20 vuoden aikana YVA:n voimalalukumäärillä 45–60 voimalaa noin 5–7 M€.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien, materiaalien ja tuulivoimaloiden teollisesta valmistamisesta sekä Suomessa käytettävän tuulivoimakapasiteetin käyttö- ja kunnossapidosta. Suomen Tuulivoimayhdistyksen selvityksen (2015) mukaan elinkaarensa eri vaiheissa yhden voimalan työllisyysvaikutus on koko käyttöajalla 35 henkilötyövuoden suuruusluokkaa. Näin ollen hankkeen työllisyysvaikutukset olisivat suurimman voimalamäärän (VE 1) mukaan 2100 henkilötyövuotta. Laskelmassa on huomioitu sekä välittömät että välilliset vaikutukset. Toiminnan aikainen suora työllistämisaikutus on arviolta yli 200 henkilötyövuotta ja hanke tarjoaisi jatkossa toistakymmentä työpaikkaa.

Hanke vähentää hyvien porolaidunmaiden määrää ja voi vaikuttaa porojen laidunkiertoreitteihin. Porot voivat ajautua alueille, missä ne aiheuttavat enemmän haittaa eivätkä saa yhtä laadukasta ravintoa. Poronhoitotyöt voivat lisääntyä ja porotalouden kannattavuus sitä myöten heikentyä.



## Vaikutusten kokonaismerkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan	
VE1	VE2
<p>Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia</p> <p>Hanke muuttaa kohtalaisesti hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten jokapäiväistä elinympäristöä maisemavaikutusten kautta.</p> <p>Yksittäiseen lomarakennukseen voi kohdistua lievää varjostus- ja meluhaittaa.</p> <p>Vaikutuksia terveyteen tai turvallisuuteen ei normaalin toiminnan seurauksena arvioida olevan. Asukkaat voivat kokea huolta tai närkästystä elinympäristönsä muuttumisesta.</p> <p>Hankkeen toteuttaminen ei estä virkistyskäyttöä tai matkailua alueella, mutta tuulivoimalat saattavat häiritä alueella liikkuvia. Hanke muuttaa alueen erämaista identiteettiä.</p> <p>Hanke muuttaa tärkeiden, nykytilassa rauhallisten luontokohteiden (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) luonnetta rakennetummaksi.</p>	<p>Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia</p> <p>Hanke muuttaa kohtalaisesti hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten jokapäiväistä elinympäristöä maisemavaikutusten kautta.</p> <p>Vaikutuksia terveyteen tai turvallisuuteen ei normaalin toiminnan seurauksena arvioida olevan. Asukkaat voivat kokea huolta tai närkästystä elinympäristönsä muuttumisesta.</p> <p>Hankkeen toteuttaminen ei estä virkistyskäyttöä tai matkailua alueella, mutta tuulivoimalat saattavat häiritä alueella liikkuvia. Hanke muuttaa alueen erämaista identiteettiä.</p> <p>Hanke muuttaa tärkeiden, nykytilassa rauhallisten luontokohteiden (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) luonnetta rakennetummaksi.</p>

## 23.5.3 Sähkösiirronvaihtoehtojen vaikutukset ihmisiin

Molemmissa sähkösiirtovaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu pääasiallisesti metsäalueille. Voimalinjan voivat pirstoa yhtenäisiä metsätalousalueita, joka voi paikoitellen vähäisesti häiritä metsätalouden harjoittamista.

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentille on määritelty ohjearvot Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 294/2002 ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta. Suositusarvot ovat voimajohtojen aiheuttamalle magneettivuon tiheydelle 100  $\mu$ T ja sähkökentälle 5 kV/m.

110 kV ilmajohtolla sähkökentän voimakkuus on enimmillään 3 kV/m ja magneettivuon tiheys pylvästyypistä riippuen enimmillään 12  $\mu$ T perustuen Säteilyturvakeskuksen laatimiin laskelmiin maksimikuormituksella. STM:n asetuksessa esitetyt ohjearvot eivät ylity hankkeessa.

Säteilyturvakeskus suosittelee, ettei pysyvään oleskeluun tarkoitettua rakentamista sijoiteta alueelle, jolla magneettivuon tiheys ylittää 0,4 $\mu$ T. 110 kV voimajohtolla tämä tarkoittaa 40 m suojaetäisyyttä. Alle 40 m etäisyydellä voimajohtoista ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Voimajohtot eivät näin ollen aiheuta minkäänlaista terveysriskiä alueen asukkaille tai alueella liikkuville. Vähäiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa maisemassa tapahtuvien muutosten ja mahdollisten turvallisuus- tai terveysriskeihin liittyvien huolien kautta.

Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Rukalle sijoittuvassa vaihtoehdossa voimajohto sijoittuu muutaman asutuksen tuntumaan Keski-Kitkalla ja tuo koskemattoman tuntuisen elinympäristöön uuden rakennetun elementin ja avoimen maastokäytävän.

Posion puolelle sijoittuva vaihtoehto saattaa aiheuttaa närkästystä posiolaisen keskuudessa. Posiolaiset saattavat kokea vääränä, että hanke toteutuessaan sijoittuu Kuusamon kaupungin puolelle, mutta voimajohto Posion puolelle aiheuttaen mm. maisemavaikutuksia.

VE Posion vaikutukset porotalouteen ovat merkittävämpiä kuin VE Rukan, koska se sijoittuu suurelta osin parhaalle kesälaidunalueelle, jäkälälaidunalueelle ja sivuaa rykimäaluetta ja luppolaidunta. VE Ruka sijoittuu vain alkuosaltaan parhaan kesälaitumen alueelle, mutta ei muutoin kovin merkittäville laidunalueille.

## Vaikutusten kokonaismerkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa

Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan	
VE Posio	VE Ruka
Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia
Voimalinja sijoittuu asumattomalle metsäalueelle. Maastokäytävä saattaa pirstoa yhtenäisiä metsätalousalueita ja paikoitellen vähäisesti häiritä metsätalouden harjoittamista.	Voimalinja sijoittuu pääosin asumattomalle metsäalueelle. Maastokäytävä saattaa pirstoa yhtenäisiä metsätalousalueita ja paikoitellen vähäisesti häiritä metsätalouden harjoittamista.
Voimalinja ei aiheuta terveystarpeita alueen asukkailla tai alueella liikkuvilla.	Keski-Kitkalla voimajohto sijoittuu asutuksen tuntumaan ja muuttaa elinympäristöä rakennetummaksi.
Voimalinja tuo uuden rakennetun elementin luonnonmaisemaan, mutta tämä ei rajoita tai muutoin vaikuta alueen virkistyskäyttöön tai matkailuun.	Voimalinja ei aiheuta terveystarpeita alueen asukkailla tai alueella liikkuvilla.
	Voimalinja tuo uuden rakennetun elementin luonnonmaisemaan, mutta tämä ei rajoita tai muutoin vaikuta alueen virkistyskäyttöön tai matkailuun.

## 23.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin tai matkailuun kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä TraFin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa lieventää. Suomessa on myös koeikäytössä lentoestevalojen tutkaohjausjärjestelmä, joka syyttää valot silloin kun lentokoneita on lähitöllä, voi hankkeen toteutuessa olla jo yleisesti käytössä.

Lisäksi tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista voidaan lieventää mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta. Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sekä sähkösiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida. Kielteisiä vaikutuksia voidaan mahdollisesti vähentää myös kompensatioilla.

## 23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haasteellista, sillä vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Toteutetun asukasvuorovaikutuksen perusteella ihmisten näkemykset vaihtelevat suuresti yksilöstä riippuen myös tämän hankkeen osalta. Näin ollen yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Ihmisten käsitykset saattavat myös muuttua ajan kuluessa, joten arvioidut vaikutukset ovat osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

## 23.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

- Lähtötietoina on käytetty monipuolisesti saatavilla olevia aineistoja ja tutkimuksia (mm. Riisitunturin kävijätutkimus, Kuusamon strategisen yleiskaavan (2025) selvitykset, kartta-aineistot, muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset).
- Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu muiden YVA-selostuksessa arvioitujen vaikutusten pohjalta.
- Vaikutuksia on arvioitu lähialueen asukkailla ja loma-asukkailla lähetetyn kyselyn avulla sekä elinkeino- ja matkailutoimijoita haastattelemalla. Arvioinnin tukena on hyödynnetty lisäksi yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmältä saatua palautetta, YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä kirjoituksia mediassa.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinoihin ja matkailuun

- Vaihtoehdolla VE 1 ja VE 2 on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinon harjoittamiseen ja matkailuun. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan.
- Vaihtoehto VE 1 on kielteisiltä vaikutuksiltaan hieman vaihtoehtoa VE 2 merkittävämpi voimaloiden suuremman määrän sekä sijoittelun takia. Vaihtoehdossa VE 1 yksi loma-asunto sijoittuu lähemmäksi voimaloita.
- Vaihtoehdolla VE Posio ja VE Ruka on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinon harjoittamiseen ja matkailuun. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan.

## 24 YLEINEN TURVALLISUUS JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ POIKKEUSTILANTEISSA

Tuulivoimalan normaalin toiminnan aikana ei hankealueella liikkuville aiheudu muita turvallisuusriskejä kuin talviaikaista jään muodostumista lapoihin. Rakennusaikana muodostuu rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.

Turvallisuusriskejä aiheuttavat poikkeustilanteet liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin turvallisuusriskeihin sekä käytön aikaisiin mahdollisiin vaaratilanteisiin, joita voivat aiheuttaa esimerkiksi lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa. Tuulivoimalat muodostavat korkeutensa johdosta lentoesteen, jolloin tuulivoimalat muodostavat turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuulipuistohankkeissa hyvin vähäisiä. Tuulivoimaloihin liittyvien riskien arviointia vaikeuttaa vielä suhteellisen vähäiset kokemukset nykyaikaisten tuulivoimaloiden toiminnasta Suomessa.

Lähtökohtaisesti Maaningan tuulivoimahanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä. Tarvitavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön, rautatiehen ja tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitusalueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan keskusliiton suojeluohje Tuulivoimalan vahingontorjunta 2013.

### Rakentamisaikaiset turvallisuusriskit

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista hankealueella rajoitetaan yleisistä turvallisuussyistä, joten rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkailla. Rakentamisessa käytetään isoja koneita ja liikutellaan suuria komponentteja. Rakentamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä, minkä vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita.

Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esim. öljyvudon riskin liikenteessä. Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia ja liikennemäärän muutoksia on käsitelty luvussa 20.

### Louhinnan riskit

Hankealueella tapahtuva louhinta (maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä öljy- ja kemikaalivuotoriskejä. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka pyritään eliminoimaan käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvallisuusvälineitä. Riskit voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. Louhinnassa tapahtuvan vahingon tapahtuessa riskialue voi laajentua varsinaisen louhinta-alueen ulkopuolelle ja ilmetä mm. tärinänä tai kivien sinkoutumisena.

Poikkeustilanteissa louhinnan yhteydessä maaperään ja vesistöön voi päästä ympäristölle haitallisia kemikaaleja. Suurimmat riskit kohdistuvat Tokkalehdon eteläpuoliseen suoalueeseen, jonka valuma-alueelle pohjoisempi maa-ainesten ottoalue sijoittuu. Kemikaalien joutumista ympäristöön on tarpeen ehkäistä maa-ainesten oton suunnittelun, rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskien hallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ajoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, ja pääosin rakentamisen alkuvaiheeseen. Riskien muodostumisen mahdollisuus on koko hankkeen elinkaaren osalta lyhytaikainen ja vaikutukset kohdistuvat paikallisesti pienille alueille. Virkistyskäyttöä rajoitetaan louhinnan aikana maa-ainesten ottoalueiden läheisyydessä, joten virkistyskäyttäjiin kohdistuvaa turvallisuusriskiä ei muodostu. Asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat etäällä louhinta-alueista, jolloin niihin ei kohdistu louhinnan myötä turvallisuusriskejä.

### Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteisiin, jolloin olosuhteet ovat otolliset jään muodostumiselle. Jäätä voi muodostua rakenteisiin lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana.

Tuulivoimalantorniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Pyörivistä lavoista jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa vahinkoa, mutta yleensä lavoista putoava jää putoaa lavan kohdalle, eli Maaningan voimaloissa n. 80 metrin etäisyydelle tornista. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö, 2016b) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Pohjoinen moottorikelkkareitti sijoittuu lähimmillään n. 150 metrin etäisyydelle voimaloista K36 ja K48.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Maaningan hankealueelle kohdistuu talviaikaan vähän käyttöä, mikä vähentää entisestään vahinkojen toteutumislodennäköisyyttä. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille ja moottorikelkkareitin käyttäjille. Toiminnan aikana varoitetaan kyltein mahdollisesta jäänputoamisriskistä.

### Liikenneturvallisuus

Liikenneväylien lähellä sijatsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen, esimerkiksi mikäli tuulivoimaloista putoaa tai lentää jäätä ajoradalle, haittaa tienkäyttäjän näkemää tai häiritsee tienkäyttäjän keskittymistä liikennetilanteiden seurantaan (Ympäristöministeriö 2016b). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä selvästi kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lentoestelausuntojen perusteella kaavoitusvaiheessa. Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu luvussa 20.

### Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin tai kemikaalivuodon tai metsäpalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä mekaanisesta toimintahäiriöstä johtuen (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutuskalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemalla, joissa käytetään myös automaattista palontorjuntaa ja hälytysjärjestelmää. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa suuresta korkeudesta johtuen. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella liikkuu joku onnettomuuden sattuessa esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei kuitenkaan täysin voida sulkea pois henkilövahingon mahdollisuutta.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti riittävän kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

### Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyy automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla tai poistetaan käytöstä. Tällaisista tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuvile eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa sellaisia tapauksia, että automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas. Tiedossa on myös tilanne, jossa koko tuulivoimala on kaatunut. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät.

Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Tällöin pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä. Voimaloiden hajoamisia voidaan jossain määrin ennaltaehkäistä asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti ja poistamalla voimalat käytöstä sen suunnitellun käyttöiän loputtua.

### Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa riskin ympäristöön joutuessaan maaperään tai vesistöihin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi. Tuulivoimala voi sisältää erilaisia öljyjä ja kemikaaleja turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi; vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä useita satoja, jopa yli tuhat litraa; hydraulikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten; vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten; ja vähäisiä määriä useita kemikaaleja ja siivousaineita turbiinin huoltoa ja ylläpitoa varten. Kemikaaleja on myös hankealueen tankkausasemilla ja rekoissa ja työkoneissa. Kemikaaleja voi vapautua ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällaisia ratkaisuja voivat olla esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisellä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansiosta riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset. Tankkausasemien ja kuljetusten riskejä voidaan vähentää esimerkiksi sijoittamalla asemat sellaisiin kohteisiin, joissa vuodon tapahtuessa öljyt eivät joudu vesistöön ja säiliöiden ja kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Hankealueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä vähentää se, että alueelle saapuvat ja lähtevät kuljetukset kulkevat eri reittejä, jolloin ohitustilanteita syntyy vähemmän.

### Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään tuolloin voimassa olevien säädösten mukaisesti. Lähtökohtaisesti esimerkiksi metalliosat on mahdollista kierrättää ja betoni mahdollisesti hyötykäyttää. Toiminnan päättymisen jälkeen ympäristöön saattaa jäädä pysyviä ja pitkäaikaisia jälkiä, esimerkiksi myllyjen jalustoja ja teitä. Alueelle mahdollisesti jäävien rakenteiden osalta tehdään tarkastelu silloinen lainsäädäntö huomioiden rakenteiden jättämisen ja poistamisen mahdollisista ympäristövaikutuksista. Maastoon ei jää sellaisia aineita tai rakenteita, jotka aiheuttaisivat ympäristö- tai turvallisuusriskejä.

## 25 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (268/1999, 9 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Mikäli niillä tunnistetaan yhteisvaikutuksia Maaningan tuulivoimahankeeseen kanssa, vaikutukset arvioidaan YVA-selostuksessa. Myös tuulivoimahankeesta ja hankkeeseen liittyvistä sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvat maisemalliset yhteisvaikutukset arvioidaan.

Puhuri Oy suunnittelee Sallan Porttiin 8 tuulivoimalan hanketta. Hanke sijaitsee hieman alle 30 kilometrin etäisyydellä Maaningan hankkeen pohjoisimmista tuulivoimaloista. Hankkeen luontoselvitykset ja kaavoitusprosessi on aloitettu kunnanvaltuuston päätöksellä 24.6.2016 (Salla 2016), minkä jälkeen OAS julkaistiin. Hanke ulottuu ainoastaan maisemallisten vaikutusten mahdolliselle vaikutusalueelle, joten yhteisvaikutusten tarkastelu rajoittuu maisemavaikutuksiin. Mäkiahon/Saukkovaaran on 2016 rakennettu seitsemän voimalan hanke Kuusamon ja Posion rajalla hieman yli 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähimmät muut tuulivoimahankeet sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle ja hankkeen tarkastelualueen ulkopuolelle.

Hankealueen pohjoisosassa on Dragon Mining Oy:n karensissa oleva Salmijärven malminetsintävaraus (voimassaolo päättyi 13.5.2015). Dragon Mining Oy on vuonna 2013 laatinut Kuusamon kaivosalueen pohjoisosan sijoittuvaa Salmijärveä. Yhteysviranomaisen edellytti lausunnossaan selvitysten ja YVA-selostuksen täydentämistä. Hankkeen kaavoitusta, luvitusprosessia tai maa-alueiden hankintaa ei ole aloitettu. Dragon Mining selvittää yhä erilaisia vaihtoehtoja kultakaivosalueen toteuttamiseksi (Häme 2016), mutta hankesuunnitelma ei ole tiedossa YVA-selostuksen laatimisen aikana. Toimijan suunnitelmissa on jatkaa ja päivittää ympäristövaikutusten arviointia hankkeen toteuttamiseksi vaihtoehtojen selvittämisen jälkeen. Edellä mainituista syistä hankkeen yhteisvaikutuksia Maaningan tuulivoimahankeeseen kanssa ei tarkastella YVA-selostuksessa. Alueen kaivostoimijat on kutsuttu mukaan hankkeen seurantar ryhmään. Tilanteen muutokset kaivosyritysten intresseissä huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa.

### Maisemalliset yhteisvaikutukset

#### Saukkovaaran tuulivoimahanke (Kuusamo/Posio)

Maisemallisia yhteisvaikutuksia Maaningan tuulivoimahankeeseen voi syntyä lähinnä muiden tuulivoimahankeiden kanssa. Kuusamon ja Posion rajalle on rakentunut kesän 2016 aikana seitsemän tuulivoimalan Saukkovaaran tuulivoimapuisto. Maaningan ja Saukkovaaran tuulivoimapuistojen etäisyys toisistaan on noin 30 km. Hankkeet eivät aiheuta maisemakuvallisia yhteisvaikutuksia ihmisten arkipäiväisiin elinympäristöihin, koska tuulivoimapuistojen etäisyys toisistaan on niin suuri. Voimalat eivät ole yhtä aikaa näkyvissä kuin tarkasti valikoiduissa pisteissä, mahdollisesti Kitkan vesistöä ylittävillä silloilla.

Kaukomaisemassa hankkeilla on yhteisvaikutuksia. Molemmat hankkeet ovat selvästi havaittavissa maisemassa mm. Rukalta, Riisitunturilta sekä Kitkan vesistöalueilta. Etenkin Rukalta ja Riisitunturilta, sekä muiden korkeiden vaarojen huipuilta voimalat ja niiden lentoestevalot voivat olla havaittavissa yhtä aikaa tai ainakin helposti kahdessa eri katselusuunnassa. Myös Kitkan järvialueella liikuttaessa tuulivoimaloita on havaittavissa useassa kohdassa, joskaan ei välttämättä molemmat hankkeet yhtäaikaaisesti.

Voimaloiden näkyminen kaukomaisemassa vähentää luontomaiseman kokemusta ja lisää kokemusta tuulivoimalla tuotetun energian tuottamisesta. Muutokset maisemakuvassa ovat kokonaisuutena vähäisiä tai kohtalaisia tarkastelukohteesta riippuen. Maiseman herkkyyksille muutoksille kaukoalueella on kuitenkin vähäistä etäisyydestä johtuen. Hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan jäävät vähäisiksi tai enintään kohtalaisiksi.

#### Portin tuulivoimahanke (Salla)

Sallan Portin tuulivoimahanke sijaitsee noin 30 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Hanke ei aiheuta maisemallisia yhteisvaikutuksia Maaningan tuulivoimahankeeseen kanssa ihmisten arkipäiväisessä elinympäristössä, koska voimalat sijaitsevat niin kaukana toisistaan. Portin tuulivoimahankeesta tehdyt näkemäalueanalyysit eivät ulotu Maaningan tuulivoimaston alueelle (FCG,

2015). Portin tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy merkittävästi Maaningan hankealueelle tai Riisitunturin kansallispuistoon, jolloin yhteisvaikutuksia Maaningan hankkeen kanssa ei muodostu. Molempien hankkeiden voimalat voivat olla vähäisesti taustamaisemassa nähtävissä hankealueiden välille jääviltä avoimilta järvi- ja suoalueilta, mutta voimaloita ei havaitse yhtä aikaa, koska ne sijoittuvat eri ilmansuuntiin. Muutokset maisemakuvan muutoksessa ovat vähäisiä, ja yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

#### Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteisvaikutukset

Maaningan tuulivoimahanketta varten rakennettavat voimajohdot lisäävät vähäisessä määrin hankkeen maisemallisen vaikutusalueen avoimia alueita, joille tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa on mahdollista. Johtoaukean raivaaminen ennestään peitteiseen maastoon, voi avata näkymät kohti voimaloita. Johtoaukeilla maisemakuvan muutos ja maisemaa hallitseva elementti on voimajohto. Mahdollisesti näkyvät tuulivoimalat jäävät enemmänkin taustalle, ja voimalat näkyvät johtoaukealla pääosin kapealla sektorilla, jos johtoaukean lähiympäristö on peitteistä.



## 26 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Seurantaohjelmaan sisällytetään sellaisten vaikutusten seurantaa, joiden arviointiin kohdistuu huomattavaa epävarmuutta ja joita asianmukaisen seurannan keinoin voidaan pyrkiä vähentämään.

### Rakentamista edeltävät selvitykset ja rakentamisen aikainen seuranta

#### Meluvaikutukset

Laaditun meluselvityksen perusteella melun osalta ei ole tarvetta toiminnan aikaiselle seurannalle. Jatkosuunnittelussa melumallinnus päivitetään vastaamaan lopullista suunnitelmaratkaisua sekä valitun tuulivoimalan äänitehotason takuuarvoa. Tuulivoimalan toimittaja varmistaa mittauksin, että voimalat toimivat suunnitellusta ja niiden melutaso vastaa takuuarvoja.

#### Pinta- ja pohjavedet

Maa-ainesten ottoalueilta ehdotetaan alueelta lähtevän veden laadun seurantaa ennen töitä, töiden aikana ja töiden päätyttyä. Vesinäytteet otetaan myös vesistöistä purkukohdan yläpuolelta ja alapuolelta. Töiden aikana vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä lumen ja roudan sulettua ja syksyllä syysateiden aikaan. Näytteistä voidaan määrittää lämpötila, sameus, väri, kiintoaines, pH, sähkönjohtavuus sekä kloridin, epäorgaanisen typen, kokonaistypen ja mineraaliöljyjen pitoisuudet.

Paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla selvitetään ennen rakentamista.

#### Tiedonsiirto ja vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Kaavoituksen yhteydessä pyydetään lausunnot teleoperaattoreilta ja Digitalta. Puolustusvoimien lausuntoon pyydetään täydennys voimaloiden koon kasvamisesta 250 metriin. Lausuntojen perusteella päätetään, millainen seuranta on tarpeen.

### Toiminnan aikainen seuranta

#### Poronhoito

Varsinaista toiminnanaikaista seurantaa on tarpeen toteuttaa ainoastaan poronhoidon osalta. Toteutuvien haittojen havainnointi ja korvaaminen edellyttää aktiivista seurantaa yhteistyössä Tolvan paliskunnan kanssa. Hankkeesta vastaava on toimittanut Tolvan paliskunnalle GPS-pantoja seurantaa varten. Tietojen avulla hankitaan tietoja porojen liikkeistä ennen hankkeen rakentamista, rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen vähintään 4–5 vuoden ajan. Seurannasta ja mahdollisista kompensatioista sovitaan paliskunnan ja hankkeesta vastaavan välisellä sopimuksella. Sopimuksen tulee olla valmiina ajallisesti ennen kaavan hyväksymistä.

#### Linnusto

Hankealueen lähistön maakotkien ja hankealueella pesivän uhanalaisen erityisesti suojellun lajin pesintöjä seurataan vuosittain Metsähallituksen pesätarkastajien toimesta. Näiden tietojen avulla voidaan arvioida kyseisten reviirien pesintöjen onnistumisia.

#### Matkailu

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia Riisitunturin kansallispuiston matkailuun (mm. matkailijoiden määrä, suhtautuminen tuulivoimaloihin) tulisi arvioida hankkeen toteuttamisen jälkeen. Vaikutusten selvittäminen ehdotetaan toteutettavan Riisitunturin kansallispuiston tulevien kävijäkyselyjen yhteydessä. Hankkeesta vastaava ja Metsähallitus sopivat vaikutusten selvittämisestä hankkeen jatkosuunnitelun yhteydessä.

## 27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

### 27.1 Vaikutusten ajoittuminen ja alueellinen ilmeneminen

Maaningan tuulivoimahankkeen vaikutukset ajoittuvat rakennusaikaan ja toiminnan aikaan (Taulukko 66). Purkamisen yhteydessä voi ilmetä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikana.

Rakentamisen aikana voi ilmetä lyhytaikaisia vaikutuksia maaperään ja vesistöihin ja liikennevaikutukset ovat suurimmillaan. Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat poronhoitoon: porot välttelevät aluetta aikana, jolloin häiriötekijät ovat suurimmillaan. Maisemavaikutuksia alkaa muodostua jo rakennusaikana esimerkiksi voimajohtokäytävän raivaamisen myötä ja turbiineja pystytettäessä. Infrastruktuurin rakentamisen myötä hankealueen kasvillisuuteen, pesimälinnustoon ja ekologiin kokonaisuuksiin aiheutuu merkittävydeltään kohtalaisia vaikutuksia. Voimajohtokäytävän raivaaminen Riisitunturin suunnitellulle laajennusalueelle aiheuttaa myös kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tuulivoimahankkeissa tyypillisesti palautuvia. Eläimet palaavat alueelle rakentamisen häiriötekijöiden poistuttua, mutta kasvillisuus palautuu vain rakentamisen edellyttämille väliaikaisille suoja-alueille. Siitä on huomattavaa epävarmuutta, palautuuko porojen käytös samanlaiseksi toiminnan aikana kuin ennen rakentamista.

Toiminnan aikaiset vaikutukset poikkeavat suurelta osin rakentamisen aikaisista. Toiminnan aikaisia merkittäviä vaikutuksia kohdistuu maisemaan ja poronhoitoon sekä ilmastoon. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu pesimälinnustoon. Tyypillisiä linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ovat häiriö- ja törmäysvaikutukset. Meluvaikutukset ja vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan voivat olla merkittävydeltään kohtalaisia.

Hankkeen rakentaminen kestää noin 2 vuotta, käyttö noin 50 vuotta ja purkaminen noin vuoden. Tämän jälkeen tuulivoimahankkeen vaikutuksia ei juuri ole havaittavissa. Purkamisen jälkeen alueelle voi jäädä tieinfrastruktuuria ja osia voimaloiden perustuksista maisemoituna. Purkamisen jälkeiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muillakin olemassa olevilla metsäteillä.

*Taulukko 66. Vaikutusten vaiheittainen sijoittuminen. Taulukkoon on merkitty merkittävimmät vaikutukset tuulivoimahankkeesta ja sähkönsiirrosta.*

Vaikutuskohde	Rakentaminen ja/tai purkaminen	Toiminnan aikaan	Toiminnan päättymisen jälkeen
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	-	0
Luonnonvarojen hyödyntäminen	-	+	0
Ilmasto ja ilmanlaatu	-	+++	0
Melu	-	--	0
Varjostus	0	-	0
Maa- ja kallioperä	-	0	0
Pohjavesi	-	0	0
Pintavedet ja kalasto	-	0	0
Luonnonsuojelualueet	--	-	0
Kasvillisuus ja luontotyytit	--	0	0
Pesimälinnusto	--	--	0
Muuttolinnusto	0	-	0
Muut eläimet	-	0	0
Ekologiset kokonaisuudet	--	0	0
Maisema ja kulttuuriperintö	---	---	0
Muinaisjäänökset	0	0	0
Liikenne	-	0	0
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	0	-	0
Poronhoito	---	---	0
Ihmiset ja yhteiskunta	--	--	0

Ympäristövaikutukset ilmenevät pääosin hankealueella ja sen lähistöllä. Esimerkiksi melu-, kasvillisuus- ja pintavesivaikutukset rajoittuvat hankealueelle ja sähkönsiirron linjauksille. Petolintuvaikutukset ja vaikutukset virkistyskäyttöön voivat sen sijaan ilmetä hieman laajemmalla alueella muutamien

kilometrien etäisyydellä hankealueesta. Poronhoidon merkittävät vaikutukset rajoittuvat Tolvan paliskunnan alueelle ja maiseman merkittävät vaikutukset noin 5 km säteelle lähimmistä voimaloista sekä VE Posion läheisyyteen. Näiden osalta kohtalaisia ja vähäisiä vaikutuksia voi kuitenkin ilmetä vielä laajemmalla alueella, erityisesti maiseman suhteen jopa kymmenien kilometrien etäisyydellä hankealueesta. Vaikutusalueet on kuvattu vaikutustyypeittäin selostuksen alussa (Taulukko 14).

## 27.2 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten arviointi on tehty vaikutustyypeittäin ja vaiheittain tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehdoille luvuissa 7–23. Samassa yhteydessä on määritelty vaikutusten kokonaismerkittävyys Imperia-menetelmää soveltaen. Tässä luvussa vaihtoehtoja vertaillaan keskenään vaikutustyypeittäin.

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä on käytetty erittelevää vertailua, jossa vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu kohteen herkkyuden ja muutoksen suuruuden osatekijöistä. Menetelmällä ei pyritä etsimään parasta vaihtoehtoa, vaan tuodaan esiin eri vaihtoehtojen ominaisuuksia, joita osalliset ja päättäjät voivat hyödyntää, kun he muodostavat kantaansa vaihtoehtoihin omien arvojensa pohjalta. Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetyt vaikutukset on havainnollistettu värikoodein, jotka tarkoittavat seuraavaa:

*Taulukko 67. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu.*

+++	Erittäin merkittävä myönteinen vaikutus
++	Merkittävä myönteinen vaikutus
+	Kohtalainen myönteinen vaikutus
0	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--	Kohtalainen kielteinen vaikutus
---	Merkittävä kielteinen vaikutus
----	Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

Värikoodien on tarkoitus helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtein värikoodien esiintymisiä ei voi laskea yhteen. Vaikutukset on arvioitu nykytilaan peilaten. Vaikutustenarvioinnin periaatteet on esitetty luvussa 6.

Kummassakin hankevaihtoehdossa syntyy merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja poronhoitoon ja merkittäviä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Sähkönsiirron vaihtoehdossa VE Posio voi syntyä merkittäviä kielteisiä vaikutuksia maisemaan, mutta muutoin vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia. Vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 ei ole niin suuria eroja, että vaikutuksen merkittävyysluokat eroaisivat toisistaan muutoin kuin melun osalta, mutta pääsääntöisesti vaikutukset ovat jonkin verran vähäisempiä vaihtoehdossa 1 kuin 2 pienemmän voimalamäärän takia. Sähkönsiirron vaihtoehdoille muodostuu merkittävyseroja vaikutuksissa luonnonsuojelualueisiin, maisemaa ja kulttuuriympäristöön sekä poronhoitoon. VE Ruka on vaikutuksiltaan selvästi vähäisempi kuin VE Posio. Vaikutusten merkittävyys on esitetty tiivistettynä oheisessa taulukossa (Taulukko 68).

Taulukko 68. Vaikutusten merkittävyyden tiivistelmätaulukko.

Vaikutuksen merkittävyys	VE 1	VE 2	VE Posio	VE Ruka
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-	-	-	-
Luonnonvarojen hyödyntäminen	+	+	-	-
Ilmasto ja ilmanlaatu	+++	+++	+	+
Melu	--	-	0	0
Varjostus	-	-	0	0
Maa- ja kallioperä	-	-	0	0
Pohjavesi	-	-	-	-
Pintavedet ja kalasto	-	-	-	-
Luonnonsuojelualueet	-	-	--	0
Kasvillisuus ja luontotyypit	--	--	--	-
Pesimälinnusto	--	--	--	--
Muuttolinnusto	-	-	0	0
Muut eläimet	-	-	-	-
Ekologiset kokonaisuudet	--	--	Ei arvioitu	Ei arvioitu
Maisema ja kulttuuriperintö	---	---	-- (-)	--
Muinäisjäännökset	0	0	0	0
Liikenne	-	-	0	0
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	-	-	0	0
Poronhoito	---	---	--	-
Ihmiset ja yhteiskunta	--	--	-	-

## 27.2.1 Tuulivoimahankevaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen voimalamäärä eroaa 16 kappaleella, mikä aiheuttaa ympäristövaikutuksiin pääsääntöisesti hienoisia eroja. Hankevaihtoehdot kuitenkin sijoittuvat samalle alueelle ja kummatkin vaihtoehdot on selvitysten perusteella suunniteltu niin, että ympäristövaikutuksia pyritään välttämään, joten vaikutusten erot muodostuvat vähäisiksi. Eroavaisuudet aiheutuvat mm. siksi, että lähimpään loma-asuntoon on VE 2:ssa pidempi matka kuin VE 1:ssä, tiestöä rakennetaan vähemmän ja rakennusvaiheessa on vähemmän liikennettä. Ainoastaan melun suhteen ilmeni merkittävyydenluokan eroavaisuus, sillä vaihtoehdossa 1 melun vaikutusalueelle sijoittuu vapaa-ajan asunto, mutta ei vaihtoehdossa 2.

## Vaikutusten merkittävyyden perustelut

Vaikutus	VE 1	VE 2
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen kielteinen Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa, mutta seudullisesti merkittävänä tuulivoimahankeena on se syytä merkitä maakuntakaavaan. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke aiheuttaa vähäisiä muutoksia alueen nykyiseen maankäyttöön. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen myönteinen Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, kaivostoimintaan tai metsätalouteen. Polttoaineiden hyödyntämiseen kummallakin hankevaihtoehdolla on vähäinen myönteinen vaikutus.	
Ilmasto ja ilmanlaatu	Merkittävä myönteinen Hankkeella on huomattavaa maakunnallisen tason päästövähennyspotentiaalia.	
Melu	Kohtalainen kielteinen Ohjearvoja ei ylity, mutta vaikutusalueella häiriintyvissä kohteissa ja Natura-alueen osassa voidaan havaita pitkäaikainen muutos. Vaikutusalue on kohtalaisen herkkä muutokselle alueen hiljaisuuden vuoksi.	Vähäinen kielteinen Ohjearvoja ei ylity, mutta Natura-alueen osassa voidaan havaita pitkäaikainen muutos. Vaikutusalue on kohtalaisen herkkä muutokselle alueen hiljaisuuden vuoksi.
Varjon vilkkuminen	Vähäinen kielteinen Vaikutusalueelle sijoittuu osa Riisitunturin Natura-alueesta ja yksi loma-asunto. Ohjearvot ylittyvät hieman kyseisen loma-asunnon kohdalle, mutta maaston peitteisyys todellisuudessa vähentää vaikutusta tai poistaa sen kokonaan.	Vähäinen kielteinen Vaikutusalueelle sijoittuu osa Riisitunturin Natura-alueesta ja yksi loma-asunto. Ei ohjearvojen suositusten ylityksiä herkissä kohteissa.

Vaikutus	VE 1	VE 2
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen Vaikutukset kallioperään ovat niin vähäisiä, että merkittävyysluokaksi arvioidaan "ei vaikutusta". Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia turvemaihin voi aiheutua rakennusvaiheessa teiden rakentamisen ja maa-ainesten oton yhteydessä.	
Pohjavesi	Vähäinen kielteinen Pohjavesivaikutuksia voi aiheutua voimaloiden rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi, eikä hankkeella ole vaikutuksia vedenot- toon. Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.	
Pintavedet ja kalasto	Vähäinen kielteinen Pintavesi- ja kalastovaikutuksia voi aiheutua voimalaitosten ja teiden rakentamisesta ja maa- ainesten ottamisesta, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi.	
Luonnonsuojelualu- eet	Vähäinen kielteinen Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia. Riisitunturin kansallispuiston suunnitellulle laajennusosalle kohdistuu vaikutuksestaan vähäistä haittaa melusta.	
Kasvillisuus ja luontotyytit	Kohtalainen kielteinen Voimalapaikkojen vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakkuun kaltaiset. Metsätaloukskäytössä olevilla alueilla vaikutukset ovat luonnontilaisia ympäristöjä lievemmät. Vaikutus metsäluontoon on vähäinen kielteinen. Suoalueet ovat suurimmaksi osaksi luonnontilaisia. Suoalueilla on valta- kunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Vaikutus suoluontoon on kohtalainen kielteinen.	
Pesimälinnusto	Kohtalainen kielteinen Merkittävyydeltään kohtalaisia haittavaikutuk- sia kohdistuu linnustollisesti huomionarvoisille alueille. Elinympäristömuutoksia: kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu uhanalaiseen erityisesti suojeltuun lajiin. Häiriövaikutuksia: maakotka, kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso, uhanalainen erityisesti suojeltu päiväpe- tolintu.	Kohtalainen kielteinen Merkittävyydeltään vähäisiä haittavaikutuksia kohdistuu linnustollisesti huomionarvoisille alueille. Elinympäristömuutoksia: kuukkeli, hömötiainen, metso. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu uhanalaiseen erityisesti suojeltuun lajiin. Häiriövaikutuksia: maakotka, kanahaukka, kuukkeli, hömötiainen, metso, uhanalainen erityisesti suojeltu päiväpe- tolintu.
Muuttolinnusto	Vähäinen kielteinen Hankealueen kautta muuttaa vain vähän törmäysherkkiä tai törmäyskuolleisuudesta erityisesti karsivia lintulajeja.	
Muut eläimet	Vähäinen kielteinen Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalu- eiden pirstoutumisena. Hankkeen yhdelläkään vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Kokonaisuudessaan haitalliset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi hankealueella.	
Ekologiset kokonai- suudet	Kohtalainen kielteinen Vaikutukset ekologiisiin kokonaisuuksiin koituvat lähinnä infrastruktuurin rakentamisesta suoalueil- le ja niiden läheisyyteen. Hankealueella tiet halkovat monia ekologisia kokonaisuuksia. Joillakin kokonaisuuksilla soiden pinta-ala hieman vähenee ja niiden tila voi heiketä. Tokkalehdon maa- ainesten ottoalueen eteläpuolinen suo- ja lampikokonaisuus on hankealueen kontekstissa erityisen herkkä muutokselle.	
Maisema ja kulttuuriperintö	Merkittävä kielteinen Tuulivoimalat muuttavat voimakkaasti hankealueen maisemakuvaa. Hankkeen lähivaikutusalueella voimalat tulevat näkymään elinympäristössä ja osin piha-alueilla. Monin paikoin puusto ja maas- tonmuodot estävät näkymät voimaloille. Elinympäristössä voimalat voidaan kokea myös maisemaa elävöittäväksi tekijänä. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin maisemallisella kaukoalueella, eivätkä voimalat hallitse kohteissa maisemakuvaa tai heikennä oleellisesti kohteiden arvoa tai luonnetta. Maisemallisesti tärkeissä kohteissa (Riisitunturi, Kitkan järvimaisemat) hanke muuttaa maiseman luonnetta tuulivoimahankkeen suunnassa.	
Muinisjäännökset	Ei vaikutusta Hankealueella ei sijaitse suojeltavia muinisjäännöksiä. Löydetyt kulttuuriperintökohteet eivät ole vaarassa tuhoutua.	
Liikenne	Vähäinen kielteinen Rakennusaikana aiheuttaa liikenteen sujuvuudelle haittaa. Rakennusaikainen liikenne aiheuttaa päästöjä, tärinää sekä melua. Lieviä vaikutuksia lentoliikenteeseen. Ei vaikutuksia raideliikenteeseen.	
Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat	Kielteinen Ilman lieventämistoimia hankkeella on kielteisiä vaikutuksia mobiiliverkkoyhteyksiin ja TV- signaaliin. Vaikutusten merkittävyttä ei voitu arvioida.	

Vaikutus	VE 1	VE 2
Poronhoito	<p>Merkittävä kielteinen</p> <p>Hankealue sijoittuu paliskunnan parhaalle kesälaidunalueelle. Laidunkiertoreitit kulkevat hankealueen lävitse. Hankealueen pohjoisosa on tärkeä vasomisa-alue.</p> <p>Hanke vähentää hyvien laidunmaiden määrää ja voi vaikuttaa porojen laidunkiertoreitteihin. Porot voivat ajautua alueille, missä aiheuttavat enemmän haittaa eivätkä saa yhtä laadukasta ravintoa. Poronhoitotyöt voivat lisääntyä ja porotalouden kannattavuus sitä myöten heikentyä.</p>	
Ihmiset ja yhteiskunta	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Hanke muuttaa kohtalaisesti hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten jokapäiväistä elinympäristöä maisemavaikutusten kautta. Yksittäiseen lomarakennukseen voi kohdistua lievää varjostus- ja meluhaittaa.</p> <p>Vaikutuksia terveyteen tai turvallisuuteen ei normaalin toiminnan seurauksena arvioida olevan. Asukkaat voivat kokea huolta tai närkästystä elinympäristönsä muuttumisesta. Hankkeen toteuttaminen ei estä virkistyskäyttöä tai matkailua alueella, mutta tuulivoimalat saattavat häiritä alueella liikkuvia. Hanke muuttaa alueen erämaista identiteettiä.</p> <p>Hanke muuttaa tärkeiden, nykytilassa rauhallisten luontokohteiden (Riisitunturi, Kitkan järvi-maisemat) luonnetta rakennetummaksi.</p>	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Hanke muuttaa kohtalaisesti hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten jokapäiväistä elinympäristöä maisemavaikutusten kautta. Vaikutuksia terveyteen tai turvallisuuteen ei normaalin toiminnan seurauksena arvioida olevan. Asukkaat voivat kokea huolta tai närkästystä elinympäristönsä muuttumisesta. Hankkeen toteuttaminen ei estä virkistyskäyttöä tai matkailua alueella, mutta tuulivoimalat saattavat häiritä alueella liikkuvia. Hanke muuttaa alueen erämaista identiteettiä.</p> <p>Hanke muuttaa tärkeiden, nykytilassa rauhallisten luontokohteiden (Riisitunturi, Kitkan järvi-maisemat) luonnetta rakennetummaksi.</p>

### 27.2.2 Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu

Sähkösiirron vaihtoehtoilla on vain muutaman kilometrin pituusero, mutta ne sijoittuvat eri suunnille, minkä seurauksena vaihtoehtojen ympäristövaikutuksille muodostuu eroja. VE Posio sijoittuu pitkälti metsäalueelle ja Riisitunturin kansallispuiston pohjoispuolelle. VE Ruka sijoittuu niin ikään pitkälti metsäalueelle, mutta sen varrella on myös maaseutumaisista asutusta, tie, olemassa oleva voimajohto ja vesistöylitys olemassa olevan johdon rinnalla. VE Rukan itäosa sijoittuu maisemallisesti arvokkaaseen ympäristöön, joka tosin on ihmisen muokkaamaa linjauksen läheisyydessä.

Merkittävyysluokaltaan eroavat vaikutustyyppit ovat vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä poronhoitoon. VE Ruka on vaikutuksiltaan vähäisempi kuin VE Posio, jonka vaikutukset maisemaan voivat olla jopa merkittäviä kielteisiä. Maisemavaikutukset VE Rukassa ovat kohtalaisia kielteisiä. Suurin ero vaikutuksissa ilmenee vaikutuksissa luonnonsuojelualueisiin, sillä VE Posio sijoittuu osin Riisitunturin kansallispuiston suunnitellulle laajennusalueelle. VE Rukalla puolestaan ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. VE Posio sijoittuu myös suurelta osin muokkaamattomalle porojen laidunalueelle ja muille porotalouden kannalta tärkeille alueille. Vaihtoehtojen sijaintien eroavaisuuden tähden sähkösiirron vaihtoehtojen ympäristövaikutuksilla on eroja esimerkiksi ilmestymisen sijainnin suhteen, vaikka merkittävyysluokalla ei olisi eroja.

Sähkösiirrolla ei ole melu- tai varjostusvaikutuksia, vaikutuksia maa- ja kallioperään, muuttolinnustoon, muinaisjäännöksiin, liikenteeseen tai viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Vaikutuksia ekologiaan kokonaisuksiin ei arvioitu sähkösiirron osalta, vaan luontovaikutukset on arvioitu muiden vaikutusten arviointien yhteydessä.

#### Vaikutusten merkittävyyden perustelut

Vaikutus	VE Posio	VE Ruka
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	<p>Vähäinen kielteinen</p> <p>Vaihtoehtoilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Voimajohdon alta poistuu metsätaloustaloudessa olevaa aluetta.</p> <p>Vaihtoehto ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.</p>	
Luonnonvarojen hyödyntäminen	<p>Vähäinen kielteinen</p> <p>Sähkösiirron vaihtoehtoilla ei ole vaikutusta maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen, polttoainesten hyödyntämiseen tai kaivostoimintaan. Vaihtoehtoilla on vähäistä kielteistä vaikutusta metallien hyödyntämiseen ja metsätalouteen, joskin nämä vaikutukset ovat palautuvia.</p>	
Ilmasto ja ilmanlaatu	<p>Vähäinen myönteinen</p> <p>Voimajohdon rakentamisella on kielteisiäkin vaikutuksia esim. rakentamisen ja materiaalien takia. Myönteiset vaikutukset ovat kuitenkin merkittävämpiä, sillä voimajohto mahdollistaa ilmastovaikutuksiltaan merkittävän myönteisen tuulivoimahankkeen rakentamisen.</p>	

Vaikutus	VE Posio	VE Ruka
Pohjavesi	Vähäinen kielteinen Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.	
Pintavedet ja kalasto	Vähäinen kielteinen Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenemista. Kalastovaikutukset jäävät vähäisiksi.	
Luonnonsuojelu-alueet	Kohtalainen kielteinen Voimajohto muuttaa Riisitunturin kansallispuiston ulkopuolista kokonaisuutta, joten vaikutus on vähäinen kielteinen. Suunniteltuun Riisitunturin laajennusosaan kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitin sijoituessa kyseiselle kohteelle.	Ei vaikutusta Voimajohtoreitillä tai sen vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita.
Kasvillisuus ja luontotyytit	Kohtalainen kielteinen Vanhaa/iäkästä metsää jää suunnitellun linjauksen alle noin 7 km matkalta. Voimajohto on uusi elementti jokseenkin koskemattomassa ympäristössä Murto-tunturin alueella. Ekosysteemien toimivuuteen kohdistuu korkeintaan vähäisiä haitallisia vaikutuksia voimajohtoon vaikutusten rajoituessa välittömään lähiympäristöön.	Vähäinen kielteinen Sähkösiirron vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakkuun kaltaiset. Metsätaloustaloudessa olevilla alueilla vaikutukset ovat luonnontilaisia ympäristöjä lievemmät.
Pesimälinnusto	Kohtalainen kielteinen Vanhaa metsää jää suunnitellun linjauksen alle noin 7 km matkalta. Linjaus kulkee kohtalaisen läheltä maakotkan pesää ja oletetun saalistusalueen kautta.	Kohtalainen kielteinen Vanhaa metsää ja luonnontilaisia suoalueita jää suunnitellun linjauksen alle vähän. Linjaus kulkee läheltä sääksen pesää.
Muut eläimet	Vähäinen kielteinen Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena ja metsä- ja suoalueiden pirstoutumisena. Hankkeen yhdelläkään vaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Kokonaisuudessaan haitalliset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi sähkösiirtoreiteillä.	
Maisema ja kulttuuriperintö	Merkittävä/Kohtalainen kielteinen Sähkösiirtolinjaus sijoittuu osin pienpiirteiseen metsämaisemaan, jossa on vähän olemassa olevia rakenteita tai maastoaukkoja. Osittain linjaus halkoo hakkuuaukeita ja sijoittuu paikoin metsäautoteiden läheisyyteen. Voimajohtoon rakentaminen muodostaa maisemaan uuden avoimen maastokäytävän, alueelle jossa on vähän muuta rakennettua ympäristöä.	Kohtalainen kielteinen Sähkösiirtolinjaus sijoittuu suurelta osin suljetun maisematilaan. Linjaus myötäilee monin paikoin olemassa olevia maastoaukkoja tai muita rakennettuja ympäristöjä, mutta ei sijoitu tärkeille avoimille maaston kohdille. Sijoittuu osittain maakunnallisesti merkittäväksi ehdotulle Kitkan järvi-alueelle. Kitkan ylitys heikentää paikallisesti kohteen maisemakuvaa.
Poronhoito	Kohtalainen kielteinen Sähkösiirtoreitin pituus on noin 33,5 km, raivatavaa johtoaluetta olisi noin 0,87 km <sup>2</sup> , jolla laidunalueiden olosuhteet muuttuvat. Sähkösiirtoreitti sijoittuu suurelta osin muokkaamattomille laidunalueille. Sähkösiirtoreitti sijoittuu parhaalle kesälaidun-alueelle, tärkeälle jakälaidun-alueelle, halkoo tai sivuaa rykimäalueita ja luppolaidunta.	Vähäinen kielteinen Sähkösiirtoreitin pituus on noin 29 km, raivatavaa johtoaluetta olisi noin 0,75 km <sup>2</sup> , jolla laidunalueiden olosuhteet muuttuvat. Sähkösiirtoreitti sijoittuu monelta osin jo olemassa oleviin maastoaukkoihin. Sähkösiirtoreitti sijoittuu alkuosaltaan parhaan kesälaitumen alueelle, mutta ei muutoin kovin merkittäville laidunalueille.
Ihmiset ja yhteiskunta	Vähäinen kielteinen Voimalinja sijoittuu asumattomalle metsäalueelle. Maastokäytävä saattaa yhtenäisiä metsätalousalueita ja paikoitellen vähäisesti häiritä metsätalouden harjoittamista. Voimalinja ei aiheuta terveysriskiä alueen asukkaille tai alueella liikkuville. Voimalinja tuo uuden rakennetun elementin luonnonmaisemaan, mutta tämä ei rajoita tai muutoin vaikuta alueen virkistyskäyttöön tai matkailuun.	Vähäinen kielteinen Voimalinja sijoittuu pääosin asumattomalle metsäalueelle. Maastokäytävä saattaa yhtenäisiä metsätalousalueita ja paikoitellen vähäisesti häiritä metsätalouden harjoittamista. Keski-Kitkalla voimajohto sijoittuu asutuksen tuntumaan ja muuttaa elinympäristöä rakennettumaksi. Voimalinja ei aiheuta terveysriskiä alueen asukkaille tai alueella liikkuville. Voimalinja tuo uuden rakennetun elementin luonnonmaisemaan, mutta tämä ei rajoita tai muutoin vaikuta alueen virkistyskäyttöön tai matkailuun.

### 27.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimahankkeen ja sähkösiirron ympäristöllistä ja teknistaloudellista toteuttamiskelpoisuutta selvitetään koko suunnitteluprosessin ajan luvutukseen saakka. Selvitysten perusteella ei ole noussut

esiin sellaisia seikkoja, jotka väistämättä hankkeen toteuttamisen estäisivät. Yksittäisten voimaloiden sijaintien toteuttamiskelpoisuudesta on saatu lisää tietoa selvitysten myötä, ja niiden sijaintia on YVA-ohjelmavaiheesta selostusvaiheeseen muutettu tietojen perusteella.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta voivat rajoittaa poronhoitoon liittyvät seikat. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon alueidenkäytölliset edellytykset. Mikäli hanke vaikuttaa porojen käyttäytymiseen vakavimman skenaarion mukaisesti ja vaikutukset muodostuvat merkittäväksi, hanke ei ole ko. tavoitteen mukainen. Porotalousvaikutuksesta jää merkittävää epävarmuutta, sillä porojen käyttäytymistä tuulivoimahankeiden toiminnan aikana ei nykytiedon perusteella yksiselitteisesti voida ennustaa. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää porotalousvaikutusten seurantaa ja vaikutusten lieventämistoimia.

Tässä hankkeessa, kuten tuulivoimahankeissa tyypillisesti, maisemavaikutukset ovat merkittäviä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen ihmisten arkipäivän maisemiin sekä Riisitunturin kansallispuistoon matkailijoiden maisemiin. Vaikutuksia on pyritty lieventämään jo ohjelmavaiheesta supistamalla hanketta eteläosasta. Hanke näkyy laajalti myös Kitkajärvellä ja sen itäisille ranta-alueille, mutta etäisyyttä on jo sen verran, että vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Tuulivoimaloita ei kuitenkaan ole suunniteltu nykytilassaan maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta erityisen arvokkaiksi määritellyille alueille, joten maisemavaikutukset eivät ole sitä luokkaa, että hankkeen toteuttaminen niiden vuoksi estyisi. Maisemavaikutukset kuitenkin usein ovat kunnallisessa päätöksenteossa avainasemassa päätettäessä tuulivoimahankeiden hyväksyttävyydestä. Sähkönsiirron osalta VE Posion maisemavaikutukset on arvioitu merkittäviksi/kohtalaisiksi, koska linja aiheuttaa uuden avoimen käytävän alueelle, joka on nykytilassaan pääosin metsää. Lisäksi linja sijoittuu osin alueelle, jota on suunniteltu liitettäväksi Riisitunturin kansallispuistoon, mikä voi vaikuttaa VE Posion toteuttamiskelpoisuuteen.

Joitakin turbiineille johtavia tieyhteyksiä on suunniteltu suoalueille, jotka ovat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Voimala K63 sijoittuu lähelle kanahaukan pesää. Lisäksi muutama voimala sijaitsee niin lähellä Posion kunnan rajaa, että mallinnettu melutaso ylittää 40 dB naapurikunnan puolella. Nämä seikat vaikuttavat hankkeen yksittäisten osien toteuttamiskelpoisuuteen ja ne huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa luvussa 27.4 esitetyn mukaisesti.

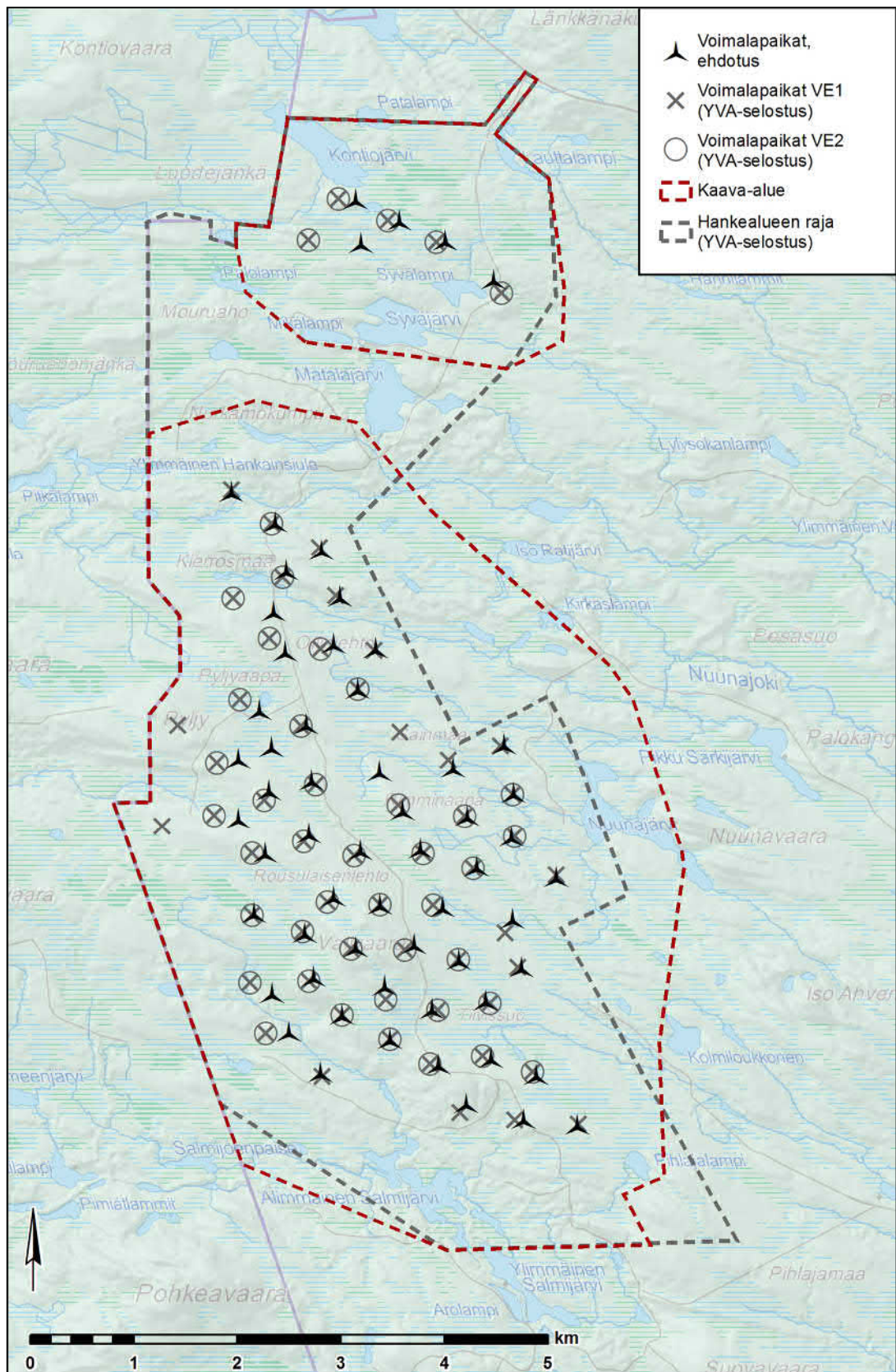
#### 27.4 Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu etenee YVA:n jälkeen ensin kaavoituksen loppuunsaattamisella. Loppuvuodesta 2016 julkaistaan kaavaluonnos, jossa on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Kaavaluonnoksessa vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen pyritään poistamalla lähinnä Posion rajaa sijaitsevien voimaloiden K13 ja K47 poistolla sekä voimaloiden K41, K43 ja K49 siirroilla kaavaluonnoksen tv-alueilla. Voimaloiden siirroilla saavutetaan se, ettei mallinnettu melu ylitä 40 dB:ä kuntarajalla (Kuva 89).

YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella muodostetaan kaavaehdotus, joka käsitellään kunnanhallituksessa ja –valtuustossa. Hyväksytyt kaavan perusteella haetaan rakennuslupaa. Rakennuslupavaiheessa voimaloiden sijainnit tarkentuvat, ja mikäli lupavaiheessa valitaan melupäästöltään toisenlainen voimala, mallinnuksia päivitetään. Lopulliset sijainnit siis ratkeavat kaavan tv-alueiden määrittelyn ja rakennusluvituksen yhteydessä.

Yksityiskohtainen sisäisen sähkönsiirron ja tiestön suunnittelu tapahtuu kaavan hyväksymisen ja rakennuslupien myöntämisen jälkeen ja rakennustyöt alkavat, kun ne ovat lainvoimaisia ja ulkoinen sähkönsiirto varmistettu. Ulkoisen sähkönsiirron yksityiskohtainen suunnittelu alkaa niin ikään luvitusprosessin valmistuessa. Tähän liittyy myös sopimusten tekeminen voimajohtokäytävän maanomistajien kanssa, erillinen kuulemisprosessi ja luvitus.





Kuva 89. Ehdotus voimaloiden sijaintien muutoksesta vaikutusten lieventämiseksi.

## LÄHTEET

### Kirjallisuus

- Armstrong, A., R. Burton, S. Lee, S. Mobbs, N. Ostle, V. Smith, S. Waldron ja J. Whittaker (2016). Ground-level climate at a peatland wind farm in Scotland is affected by wind turbine operation. *Environmental Research Letters* 11 (2016).
- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Morrison M., Strickland M.D. & Thresher R. 2007: Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Berger J. 2007: Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Colman, J, Eftertol S, Tsegaye D, Flydas K, & Myserud, A. (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? *Wildlife Biology*, 18(4):439-445. (<http://www.bioone.org/doi/full/10.2981/11-116>)
- Cressey, D. (2014). Why reindeer steer clear of power lines. *Nature International weekly journal of science*. (<http://www.nature.com/news/why-reindeer-steer-clear-of-power-lines-1.14868>)
- Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Etha Wind, 2016. Tuulivoimapuisto Maaninka meluselvitys.
- Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148: 129– 144.
- Gasc, J. P., Cabela, A., Crnobrnja-isailovic, D., Dolmen, K. Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez-Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M.K.H. ja Zuiderwijk, A. C. M. 1997. Atlas of Amphibians and reptiles in Europe. Paris: Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire).
- George S. L. & Crooks K. R. 2006: Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133:107–117.
- Grandin T. 1997: Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75:249–257
- Hanski, I., K., 2006. Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F., 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Jyrävankoski, O. 2010. Kuusamon kaupunki, Laurinjoki.
- Kalliola, R., 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY.
- Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liukko U-M., Henttonen H., Hanski I.K., Kauhala K., Kojola I., Kyheröinen E-M. & Pitkänen J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015. Ympäristöministeriö – Suomen Ympäristökeskus.
- Liikennevirasto 2014. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 15/2014)
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J. E. 2010: Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology* 88: 875–883.

- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999: Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Metsähallitus 2009. Riisitunturin kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma 2008-2017. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 50.
- Metsähallitus 2012. Riisitunturin kansallispuiston kävijätutkimus. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 181.
- Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa.
- Paliskuntain yhdistys, 2016, tilastot paliskuntien poromääristä ja taloudesta poronhoitovuosina 2011–2012, 2012–2013, 2013–2014.
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49:386–394.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto, 2002. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys. Julkaisu B:66.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014b. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotus valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 11.12.2014. Julkaisu B:78.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuusamo. Alueet ja alueiden sisältämät kohteet. Inventointihankkeen maakuntakaavaraportti 04.04.2016.
- Raunio, A., Sculman, A., Kontula, T. (toim.), 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008.
- Reimers E. & Colman J.E. 2006: Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26:55–71.
- Skarin & Åhman (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol* 37:1041–1054.
- Skarin, Nelleman, Rönnegård, Sandström, Lundqvist (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecol* (2015) 30:1527-1540
- Skarin, Nelleman, Sandström, Rönnegård & Lundqvist (2013). Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby.
- Skarin, A., Sandström, P., Alam. M. Buhot, Y & Nellesmann, C (2016). Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård Sveriges lantbruksuniversitet, Rapport 294.
- Stankowich, T. 2008: Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conservation* 141:2159–2173.
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation*, 34: 1-11.
- Tauriainen, Vilja & Ollilla, 2016. Porotaloudessa kannattavuusloikka. *Poromies* 3/2016, s. 34–36.
- Terhivuo, J., 1993. Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980-1992. *Ann. Zool. Fennici* 30: 55-69.
- Terhivuo, J. 1981: Provisional atlas and population status of the finnish amphibian and reptile species with reference to their ranges in northern europe. *Julkaisussa : Annales Zoologici Fennici*. 18, 3, s. 139-164.
- Tilastokeskus 2014. Kuusamon alueluokitus. <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/305.html>.
- Turunen, A., Tiittanen, P. ja Lanki, T., 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. *Ympäristö- ja Terveys-lehti* 5/2016. 76–81.

- VTT, 2015. Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. Kirjoittajat: M. Sipilä, S. Horsmanheimo, L. Tuomimäki, J. Stén ja N. Maskey. 108 s.
- Weckman, E. & Yli-Jama, L., 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107.
- Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006.
- Ympäristöministeriö, 1993 A. Arvokkaat maisema-alueet. Maisematyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö, 1993 B. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö I, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö, 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007.
- Ympäristöministeriö, 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö, 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö, 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitetty opas: luonnos 30.8.2016. 61 s.
- Yrjänäinen, H, 2011. Sähkön hiilijalanjälki Suomessa, Diplomityö. Sähkötekniikan koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto.

#### Internet

- Benviroc 2015. CO2-raportin vuosiraportti, Kuusamo. Luettu 2.6.2016.  
[http://www.kuusamo.fi/sites/default/files/co2-raportti\\_kuusamo\\_19032015.pdf](http://www.kuusamo.fi/sites/default/files/co2-raportti_kuusamo_19032015.pdf)
- Dragon Mining Oy, 2013. Dragon Mining: Kuusamon kaivosshanke.  
[http://projektit.ramboll.fi/YVA/Kuusamon\\_kaivosshanke/index.html](http://projektit.ramboll.fi/YVA/Kuusamon_kaivosshanke/index.html). Luettu 21.8.2015.
- Energiateollisuus 2016. Sähkön tuotanto. <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/sahkontuotanto> .  
Luettu 2.6.2016.
- Fingrid Oyj, 2014. Naapurina voimajohto.  
[http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Ymp%C3%A4rist%C3%B6-%20ja%20Turvallisuus-osiot/Naapurina\\_voimajohto\\_2012.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Ymp%C3%A4rist%C3%B6-%20ja%20Turvallisuus-osiot/Naapurina_voimajohto_2012.pdf)  
Luettu 9.10.2014
- Fingrid Oyj, 2015. 400 + 110 kV voimajohto Hikiä–Orimattila YVA  
[http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeet/arkisto/hikia-orimattila\\_YVA/Sivut/default.aspx](http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeet/arkisto/hikia-orimattila_YVA/Sivut/default.aspx)  
Luettu 15.9.2016
- Fingrid Oyj, 2016. Liittämistapa. Kulutuksen ja tuotannon liittäminen kantaverkkoon. Luettu 5.10.2016. [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)
- Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos.  
[http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Tuulivoimalamelun\\_terveysvaikutukset.pdf](http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Tuulivoimalamelun_terveysvaikutukset.pdf). Luettu 10.10.2016.
- Häme, M., 2016. Mitä kuuluu Kuusamon kaivosshankkeelle? – Kymmenen kysymystä Dragon Miningille. Julkaistu 7.4.2016, luettu 13.5.2016.  
<http://www.koillissanomat.fi/?app=NeoDirect&com=6/226/99903/d73098223e&t=Mita-kuuluu-Kuusamon-kaivosshankkeelle--Kymmenen-kysymysta-Dragon-Miningille>
- Ikäheimo ym. 2016. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä.  
<http://imperija.jyu.fi/arvi-ohje/Ymparistovaikutustenmerkittavydenarviointi.Esimerkkejarviointikriteereist.pdf>
- Ilmasto-opas 2916. Luettu 2.6.2016. <https://ilmasto-opas.fi/fi/>

- Ilmatieteen laitos 2016. Tilastoja vuodesta 1961. Luettu 2.6.2016. <http://ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>
- Imperia, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. Jyväskylän yliopisto. <http://imperia.jyu.fi/>
- Korpelainen, Heikki 2013: Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. <http://www.ym.fi/download/noname/%7BADEE4770-BB60-42C0-A95B-84F2ED751241%7D/31250>
- Kuusamon yhteismetsä, 2015. [www.kuusamonyhteismetsa.fi](http://www.kuusamonyhteismetsa.fi). Luettu 19.8.2015.
- Lago, C., Prades, A., Lechón, Y., Oltra, C., Pullen, A., Auer, H. (2009). Wind Energy - The facts. Part V, Environmental issues. 105 s. <http://www.wind-energy-the-facts.org/images/chapter5.pdf>
- Metsähallitus Laatumaa 2014. Piiparinmäki-Lammaslamminkangas, tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. Laatinut Pöyry. <http://www.laatumaa.fi/assets/Tuulivoima/Tuulivoima-Piiparinmaki-Murtomaki/Piiparinmaeki-Lammaslamminkankaan-tuulivoimapuiston-arviointiselostus.pdf>
- Paliskuntaryhdistys, 2016. Paliskuntien tiedot (Tolva, Timisjärvi, Vanntaus). <http://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/>
- Ruka! Kuusamo 2016. Luettu 2.6.2016. <http://www.ruka.fi/faktat>
- Sonera, 2015. Peittoaluekartta. [www.sonera.fi](http://www.sonera.fi). Luettu 28.8.2015.
- STY (=Suomen tuulivoimayhdistys), 2015. Tuulivoiman työllistävä vaikutus. Kirjoittanut Kimmo Koski / Sweco Ympäristö Oy. [http://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/622-Tuulivoiman\\_tyollistava\\_vaikutus\\_Raportti\\_20\\_1\\_2015.pdf](http://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/622-Tuulivoiman_tyollistava_vaikutus_Raportti_20_1_2015.pdf). Luettu 9.10.2016.
- STY (=Suomen tuulivoimayhdistys), 2016a. Tietoa tuulivoimasta. <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta>. Luettu 2.6.2016
- STY (=Suomen tuulivoimayhdistys) 2016b. Tuulivoima: onkisuunä järkeä – asia on tärkeä. Tuulivoima Suomessa. Anni Mikkonen 2.10.2013. [http://www.motiva.fi/files/7863/Tuulivoima\\_Suomessa.pdf](http://www.motiva.fi/files/7863/Tuulivoima_Suomessa.pdf). Luettu 23.8.2016.
- Teknologian tutkimuskeskus 2013. Kirjallisuuskatsaus – tuulivoiman terveysvaikutukset. Kirjoittajat Saara Huttunen, Johanna Kohl, Nina Wessberg. [http://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/204-VTT\\_kirjallisuuskatsaus\\_terveysvaikutukset.pdf](http://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/204-VTT_kirjallisuuskatsaus_terveysvaikutukset.pdf). Luettu 9.10.2016.
- TraFi, 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. [http://www.trafi.fi/filebank/a/1359714769/1975bef84bde11c9a4c68f403c7e7d9a/11290-Trafi\\_ohje\\_tuulivoimaloiden\\_paivamerkinta\\_ja\\_estevalot.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1359714769/1975bef84bde11c9a4c68f403c7e7d9a/11290-Trafi_ohje_tuulivoimaloiden_paivamerkinta_ja_estevalot.pdf). Luettu 4.9.2015.
- TraFi 2016. Ensimmäiset tutkaohjatut lentoestevalot käyttöön Suomessa. [http://www.trafi.fi/tietoa\\_trafista/ajankohtaista/3938/ensimmaiset\\_tutkaohjatut\\_lentoestevalot\\_kayttoon\\_suomessa](http://www.trafi.fi/tietoa_trafista/ajankohtaista/3938/ensimmaiset_tutkaohjatut_lentoestevalot_kayttoon_suomessa) Luettu 31.5.
- Turunen, Anu & Lanki, Timo 2016. Ristituulella - tutkijan näkökulma tuulivoimamelukeskusteluun. Terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen blogi. [https://blogi.thl.fi/blogin-nayttosivu/-/blogs/ristituulella-tutkijan-nakokolma-tuulivoimamelukeskusteluun?utm\\_source=emaileri&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=STY\\*n%20henkilojasenviesti%207\\*10\\*%20Tuulivoiman%20inraaani%20PS\\*n%20kasittelyssa\\*%20Win d%20Finland%20lahestyy&utm\\_term=THL-Blogi\\*%20Ristituulella%20-%20tutkijan%20nakokolma%20tuulivoimamelukeskusteluun&utm\\_content=u-1958243-49879278-1206661-5](https://blogi.thl.fi/blogin-nayttosivu/-/blogs/ristituulella-tutkijan-nakokolma-tuulivoimamelukeskusteluun?utm_source=emaileri&utm_medium=email&utm_campaign=STY*n%20henkilojasenviesti%207*10*%20Tuulivoiman%20inraaani%20PS*n%20kasittelyssa*%20Win d%20Finland%20lahestyy&utm_term=THL-Blogi*%20Ristituulella%20-%20tutkijan%20nakokolma%20tuulivoimamelukeskusteluun&utm_content=u-1958243-49879278-1206661-5). Luettu 9.10.2016.
- VTT, 2016. Suomen tuulivoimatilastot. Luettu 11.5.2016. <http://www.vtt.fi/palvelut/v%C3%A4h%C3%A4hiilinen-energia/tuulivoima/suomen-tuulivoimatilastot/>
- Ymparisto.fi, 2015. Suomen Natura-alueet. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkosivu. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet)

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Luonto- ja lintudirektiivien lajit > Lajien esittelyt. 2010. Viitasammakko. [Viitattu 5.6.2016]. [www.ymparisto.fi/download/noname/%7B1F049E9D-689F.../38059](http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B1F049E9D-689F.../38059).

#### Kaavat, suunnitelmat ja strategiat

Kuusamon kaupunki, 2009. Kuusamon oikeusvaikutteinen yleiskaava. Vahvistettu 8.1.2009.

Kuusamon kaupunki, 2014. Kuusamon strateginen yleiskaava 2025. 15.10.2014 selvitykset.

Kuusamon kaupunki 2016. Kuusamon strateginen yleiskaava 2030. Kaavaehdotus 15.6.2016.

Lapin liitto 2003. Itä-Lapin maakuntakaava. Vahvistettu 20.5.2003.

Lapin liitto, 2015. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava, ehdotus 6.6.2016. Kaavakartta ja -selostus sekä kaavamerkinnot ja -määräykset. <http://www.lappi.fi/lapinliitto/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava>

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2005. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Vahvistettu 17.2.2005.

[http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan-suunnittelu\\_ja\\_kehittaminen/maakuntakaavoitus/voimassa\\_olevat\\_maakuntakaavat](http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan-suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/voimassa_olevat_maakuntakaavat)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?fid=93> Luettu 7.9.2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2012. Hyvinvointia energiasta: Pohjois-Pohjanmaan energiastategia 2020. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?fid=1027> Luettu 7.9.2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Vahvistettu 23.11.2013.

[http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan-suunnittelu\\_ja\\_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla\\_olevat\\_maakuntakaavat/1vaihemaakuntakaava](http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan-suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla_olevat_maakuntakaavat/1vaihemaakuntakaava)

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014a. Maakuntasuunnitelma 2040; Maakuntaohjelma 2014 – 2017.

Pohjois-Pohjanmaa: Nuorten maakunta. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?fid=3108> Luettu 7.9.2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Pohjois-Pohjanmaan 2. Vaihemaakuntakaavan ehdotus.

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava, 2014. Lapin liitto.

<http://www.lappi.fi/lapinliitto/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava>

Salla, 2016. Sallan Portin tuulivoimapuiston osayleiskaava. Luettu 13.5.2016. <http://www.salla.fi/cgi-bin/wafnet3.pl?id=10372&kid=1>

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. VNS 2/2013 vp. Työ- ja energiaministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 8/2013.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VNp 30.11.2000, 13.11.2008, 22.12.2009)

#### Lainsäädäntö ja velvoittavat sopimukset ja päätökset

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206

Eräistä naapurussuhteista annettu laki (26/1920)

EUROBATS, 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats

Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketti (=2020 climate & energy package, 2008).

Ilmailulaki (1194/2009)

Kioto pöytäkirja (YK, 2005)

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) ja sen muutos (458/2006)

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)  
Luonnonsuojelulaki (= LSL 1096/1996)  
Maa-ainelaki (555/1981)  
Maankäyttö- ja rakennuslaki (=MRL 8132/1999)  
Maantielaki (503/2005)  
Muinaismuistolaki (295/1963)  
Poronhoitolaki (= PHL 848/1990)  
Ratalaki (2007/110)  
Sosiaali- ja terveysministeriö asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015)  
Sähkömarkkinalaki (588/2013)  
Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (VNa 27.8.2015)  
Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006)  
Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VNp 993/1992)  
Vesilaki (587/2011)  
Ympäristönsuojeluasetus (713/2014)  
Ympäristönsuojelulaki (=YSL 527/2014)  
YK:n ilmastopöytäkirja (=United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, 1994)

#### Karttapalvelut, paikkatietoaineistot ja tietokannat

Digita, 2015. Digitaalisen internetsivut. [www.digita.fi](http://www.digita.fi) Luettu 28.8.2015.  
DNA, 2015. Kuuluvuus- ja peittoalueet- [www.dna.fi](http://www.dna.fi). Luettu 28.8.2015.  
Elisa, 2015. Kuuluvuus. [www.elisa.fi](http://www.elisa.fi). Luettu 28.8.2015.  
Luonnonvarakeskus, 2016. MVM 2013 tulokset.  
Luonnonvarakeskus. 2016. Tassu-järjestelmän aineisto. L974/0209 00/2016.  
Luonnonvarakeskus/RKTL. 2016. Riistavarat. [http://tilastot.rkti.fi/Database/Riista/Riista\\_fi.asp](http://tilastot.rkti.fi/Database/Riista/Riista_fi.asp). Luettu 7.10.2016  
LUKE (=Luonnonvarakeskus), 2016. Riistahavaintopalvelu. [riistahavainnot.fi](http://riistahavainnot.fi). Luettu 9.9.2016.  
Maanmittauslaitos, 2016. Taustakartta, peruskartta, maastokartta ja ortokuva. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>  
Museovirasto, 2015. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)  
Museovirasto 2016. Paikkatietoaineistot. [http://www.nba.fi/fi/tietopalvelut/tietojarjestelmat/kympariston\\_tietojarjestelma/aineistojen\\_laataaminen](http://www.nba.fi/fi/tietopalvelut/tietojarjestelmat/kympariston_tietojarjestelma/aineistojen_laataaminen)  
OIVA-paikkatietopalvelu, 2015. Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>  
Paikkatietoikkuna, 2015. Maaningan hankealue. <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/etusivu>.  
Silvadata 2015. Kuviotiedot, Kuusamon yhteismetsä.  
Syke, 2015 ja 2016. POROT-aineisto (Tolva, Alakitka, Timisjärvi, Vanttaus, Hirvasniemi).  
Suomen Riistakeskus. 2016. Riistaweb, riistatiedot. <https://riistaweb.riista.fi/riistatiedot/>. Luettu 7.10.2016  
SYKE (=Suomen ympäristökeskus) 2016. Maa-aineisten ottoluvat ja kiviainesvarannot –karttapalvelu. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=008be7c63d6041ff9b0dbcfadcbafbd2> Luettu 17.8.2016.

SYKE (=Suomen ympäristökeskus) 2016. Avoimen tiedon palvelu. Tarkistettu Hertta,  
Ympäristökarttapalvelu, Pohjavedet, Eliölajit.

Tilastokeskus, 2016. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat. <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/>,  
Luettu 2.6.2016.

Tuuliatlas, 2015. Tuuliatlas-karttaliittymä. [www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi) Luettu 28.8.2015

Metsähallitus 2016. Petolinturekisteri,

Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimisto 2016. Sääksirekisteri ja huomionarvoiset linnut.

#### Muut

Kuusamon kaupunki 2016, haastattelu Kuusamon kaupungin matkailualan edustajan kanssa 7.6.2016.