ABO WIND OY

Vuorimäen tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Vuorimäen tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG

Painopaikka
Copy-Set Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on arvio Iisalmen kaupungin alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy ABO Wind Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus-vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Christian Tallsten FM, geologi	15	YVA-projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat
Timo Leskinen, DI	30	Kaavoitusmenettelyn projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan ja viranomaisiin Kaava-asiakirjat. Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Tuuli Lahin FM, ympäristömuutos	2	YVA-koordinaattori, YVA-asiakirjat, vaikutusten arvioinnit, paikkatieto ja kartat
Minna Eskelinen FM, biologi	15	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin Eläimistövaikutukset Suojelualueet
Jari Kärkkäinen FM, biologi	30	Lepakkovaikutukset
Tiina Mäkelä FM, biologi	11	Linnustovaikutukset Natura-arviointi ja suojelualueet
Taru Toivanen nuorempi asiantuntija	< 1	Suurpetoyhdyshenkilö ja metsästysseurahaastattelut. Metsästyksen, riista- ja eläimistö vaikutusten arviointi.
Maija Aittola, FM, geologi	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun, Asukaskysely
Tiia Merta, ins. AMK, ympäristöteknologia	< 1	Ilmastovaikutukset
Marko Nurminen, KTM, kansantalous	18	Ilmastovaikutusten laadunvarmistus
Hilja Léman Maisema-arkkitehti MARK	2	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Henri Korhonen, YTM, yhteiskuntatieteiden maisteri	4	Näkymäalueanalyysi, melu- ja välkemallinnukset
Nikolay Bobrov, TkK, arkkitehtuuri	5	Havainnekuvat
Mika Riekki, TkK, maisema-arkkitehtuuri	10	Havainnekuvat
Jarkko Rissanen DI, Liikennesuunnittelija	2	Liikennevaikutukset

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

ABO Wind Oy
Itämerentori 2, 11. krs
00180 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Jenni Elonen, projektijohtaja
p. 050 3223104
jenni.elonen@abo-wind.fi

YVA-konsultti:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Yhteyshenkilö:
Christian Tallsten, projektipäällikkö
p. 040 547 2876
christian.tallsten@fcg.fi

Kaavoituksesta vastaava:

Iisalmen kaupunki
Kaupungintalo
PL 10/Pohjolankatu 14
74101 IISALMI

Yhteyshenkilö:
Sari Niemi, kaavoituspäällikkö
p: +358 408 304 366
sari.niemi@iisalmi.fi

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kirjaamo
PL 2000
70101 KUOPIO

Yhteyshenkilö:
Laura Puoskari, tuulivoima-asiantuntija
p: +358 295 016 408
laura.puoskari@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa: www.ymparisto.fi
Polku hankesivuille: http://ymparisto.fi > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku
Lyhytosoite hankesivuille: https://www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Iisalmen kaupungin länsiosaan, Vuorimäen alueelle. Hankealue sijaitsee noin 15 kilometriä Iisalmen keskustasta lounaaseen ja se rajautuu länsi- ja eteläpuolella Pielaveden ja luoteispuolella Kiuruveden kuntarajaan. Hankealueelle suunnitellaan rakennettavaksi enintään 27 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus maksimissaan 300 metriä.

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään kantaverkkoon alustavien suunnitelmien mukaan liittymällä Savon Voima Verkko Oy:n omistamaan Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Wind kattaa kaikki tuulipuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Wind tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. Tähän mennessä ABO Windin kehittämien tuuli-, aurinko- ja biovoima-projektien yhteiskapasiteetti on yli 3 500 megawattia.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–10 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan noin 160–270 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 360–590 GWh.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomainen, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, heitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi,

jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on jätetty Pohjois-Savon ELY-keskukselle helmikuussa 2022 ja ELY-keskus on antanut siitä lausuntonsa toukokuussa 2022. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely osana kaavaprosessia

Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeessa toteutetaan YVA-lain (252/2017) mahdollistamaa YVA- ja kaavamenettelyn yhdistämistä. Menettelyssä syntyy sekä kaava että hankkeen YVA.

Yhteismenettelyssä kaavamenettely muodostaa prosessin rungon. Prosessinjohtajana toimii Iisalmen kaupunki. Kaupunki vastaa kaavoituksesta ja vuorovaikutuksesta. Hankevastaava (ABO Wind Oy) laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen yhdessä YVA-konsultin (FCG Finnish Consulting Group) kanssa. Yhteysviranomainen (Pohjois-Savon ELY-keskus) arvioi ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden.

Yhteismenettelyssä kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan (OAS) liitetään YVA-lain mukainen YVA-ohjelma ja kaavan valmisteluaineistoon YVA-lain mukainen YVA-selostus.

Asiakirjat asetetaan nähtäville ja Iisalmen kaupunki pyytää niistä lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen arvioi YVA-ohjelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän. Tämän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi hankevaihtoehto. Kaavaehdotusselostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulee täyttää sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa, maankäyttö- ja rakennusasetuksessa että YVA-laissa ja YVA-asetuksessa määritellyt ympäristövaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella

hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Pohjois-Savon ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Ympäristöhallinnon internet-sivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle helmikuussa 2022. YVA-selostuksen on tarkoitus valmistua loppuvuodesta 2023 ja se asetetaan nähtäville alkuvuodesta 2024 osana kaavaluonnosaineistoa. Pohjois-Savon ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä arviolta alkuvuodesta 2024.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kolme vaihtoehtoa ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan 27, 24 tai 17 voimalan tuulivoimapuistovaihtoehtoja.

VE 0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

VE 1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 27 uutta tuulivoimalaa.

VE 2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 24 uutta tuulivoimalaa.

VE 3 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 17 uutta tuulivoimalaa.

Sähkönsiirron osalta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan kuutta reittivaihtoehtoa (1A, 1B, 1C, 2A, 2B ja 2C). Reittien alavaihtoehdot 1 ja 2 eroavat toisistaan reitin pohjoispäässä, ja alavaihtoehdot A, B ja C eroavat toisistaan reitin eteläpäässä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon alustavien suunnitelmien mukaan liittymällä Savon Voima Verkko Oy:n omistamaan Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon.

SVE 1A

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen itäosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 1A on noin 18 km pituinen.

SVE 1B

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen keskiosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 1B on noin 17 km pituinen.

SVE 1C

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen länsiosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 1C on noin 16 km pituinen.

SVE 2A

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen itäosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:m Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 2A on noin 18 km pituinen.

SVE 2B

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen keskiosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:m Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 2B on noin 17 km pituinen.

SVE 2C

Voimajohtoreitti alkaa hankealueen länsiosasta. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:m Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. 2C on noin 16 km pituinen.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 27 yksikköteholtaan noin 6–10 MW tuulivoimalasta. Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin 1,5–2 hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan muuntoasema. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää kantaverkkoon ns. johtovarsiliitynnällä Savon Voima Verkko Oy:n omistaman Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon kautta. Sähkönsiirto toteutetaan todennäköisesti 110 kV:n ilmajohdolla.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Asutus

Hankealueen ympäristö on melko harvaan asuttua, asutuksen keskittyessä peltoaukeiden reunamille sekä Kotajärven rannoille. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee Kenkäjärven rannalla, suunniteltujen tuulivoimaloiden etelä-lounaispuolella noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankevaihtoehdossa 1 alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista on 27 asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta. Hankevaihtoehdossa 2 alle kahden kilometrin etäisyydellä on 17 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta. Hankevaihtoehdossa 3 alle kahden kilometrin etäisyydellä on 7 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa neljä maakuntakaavaa: Pohjois-Savon maakuntakaava

2040, Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 sekä Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Maakuntakaavojen yhdistelmässä hankealueelle on osoitettu pieni osa turvetuotantoon soveltuvasta alueesta (EO1). Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä kohde (ma 1-b 540: perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat yksittäiset biotoopit) ja vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (pv1).

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 2. vaihe on vireillä ja sen luonnosaineisto on nähtävillä 11.1.-14.3.2022. Ehdotusvaiheen viranomaiskuulemisen kaavakartassa hankealueelle on osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue (tv-1).

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava-alue, Pielaveden itäosan rantayleiskaava, sijaitsee Pielaveden kunnan puolella aivan Iisalmen ja siten hankealueen rajalla. Iisalmen kaupunki on laatimassa koko kaupunki alueen kattavaa Iisalmen strategista yleiskaavaa. Yleiskaavaehdotuksessa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv). Tavoitteena on, että yleiskaava viedään valtuuston hyväksyttäväksi vuoden 2023 aikana.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

Vuorimäen tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei ole voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, mutta vireillä olevassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistuksessa alueelle on osoitettu tuulivoialle soveltuvaksi alueeksi. Muilta osin hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue sijoittuu itäisiltä osiltaan maakuntakaavan tv-alueelle ja toteuttaa täten maakuntakaavan tavoitteita. Alustavien sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu melko vähän asukkaita ja asuntoja.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu muutama pienialainen peltoalue. Hankealueen keskellä sijaitsee ympäröivää maastoa korkeammalle kohoava Vuorimäki. Myös hankealueen lähiympäristö on maa- ja metsätalousvaltaista. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Voimaloiden lähialue (0–7 km) on melko harvaan asuttua maaseutuasutusta, lukuun ottamatta Runnin kylää hankealueen pohjoispuolella ja joitain pienkyliä hankealueesta itään ja luoteeseen. Loma-asutus on keskittynyt järvien rannoille. Lähimmistä voimaloista noin kahden kilometrin päässä lounaassa olevan Kotajärven rannalla on muutama asuinrakennus sekä kymmenkunta

loma-asuntoa. Muutoin loma-asutusta lähialueella on muun muassa Haapajärven rannoilla hankealueen itäpuolella, Lampaanjärven rannoilla hankealueen eteläpuolella ja Majoonjärven rannalla hankealueen luoteispuolella.

Lähialueelle sijoittuvat voimaloita lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Kaksiosainen RKY-alue Runnin kylpylä ja saarikosken kanava sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen pohjoispuolella. Samoilla tienoilla ja etäisyydellä sijaitsee myös voimaloita lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Runnin kulttuurimaisema. Voimaloiden lähialueelle sijoittuvat myös lähin maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi Kontumäen laitumet alle kahden kilometrin päähän voimaloista länteen ja maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristön kohde Piekäälä melkein seitsemän kilometrin päähän voimaloista länteen. Lähialueella sijaitsee lisäksi neljä paikallisesti arvokasta maisemaa ja 15 arvokasta tai suojeltua rakennuskohdetta, joista lähin maisema on Rantala Kotajärven rannalla ja lähin kohde on Huttula. Paikallisista kohteista eniten vaikutuksia kohdistuu arvokkaille kulttuurimaisema-alueille.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta pienille alueille lähialueella Kotajärven rannoille, Ruotaanmäen tienvarsiasutukselle, Egyptin pelloille ja tienvarsiasutukselle sekä Pieni-Sulkavan pelloille. Eniten voimaloita näkyy suuremmille järvialueille kuten Haapajärvelle, Kiuruvedelle ja Lampaanjärvelle. Muulta osin lähialueella voimaloiden näkyminen asutukselle ja loma-asutukselle on selvästi rajoittuneempaa. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiallisesti melko hyvä lähialueella ja maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille lähialueella lukuun ottamatta suurien järvien laajoja keskialueita. Runnin ympäristö on herkempi maiseman muutoksille, ja arvoalueille kohdistuvat muutosten vaikutukset ovat lähialueen suurimpia.

Voimaloiden välialueen (7–14 km) maisema on rakenteeltaan lähialueen maiseman kaltainen. Asutusta on välialueella hieman enemmän kuin lähialueella, sillä Iisalmen ja Kiuruveden keskustoja ympäröiviä kyliä ja pienkyliä sijoittuu jonkin verran välialueelle. Lisäksi välialueella esimerkiksi Sulkavanjärven rannoilla on runsaammin myös loma-asutusta. Välialueella sijaitsee hieman välialuetta runsaammin pieniä peltolaikkuja, mutta voimaloita ei usein näy niille. Myös välialueella voimaloita näkyy runsaimmin isojen järvien avoimille alueille ja niiden rannoille. Muutoksille herkempiä ja pienpiirteisempiä maisema-alueita on muutamia, mutta kaikille niistä ei näy voimaloita. Niille alueille ja kohteille, joille voimaloita näkyy, niitä näkyy vaihtelevasti. Lisäksi kohteiden lähiympäristön kasvillisuuden ja rakenteiden näköestevaikutus on voimakkaampaa. Arvoalueiden lisäksi vaikutuksia kohdistuu erityisesti virkistysmaisemaan järvillä ja niiden rannoilla.

Kaukoalueella sijaitsee voimaloita lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat noin 18,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon. Kaukoalueella sijaitsee myös useampia RKY-alueita sekä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Iisalmen ja Kiuruveden keskustat sijoittuvat juuri välialueen rajan ulkopuolelle, ja ne ovat hankealuetta lähimmät taajamat ja tiiviimmin asutut kuntakeskukset.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kaukoalueella vain Iisalmen keskustan rannoille, joille osa Iisalmen kulttuuriympäristön arvokkaista kohteista ulottuu. Muihin maiseman arvokohteisiin voimaloita saattaa näkyä vain pienille osa-alueille ja usein hyvin vähän. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi. Iisalmen rannalla katselusuunta on kuitenkin usein järvelle päin, jolloin voimalat kiinnittävät herkästi katseen huomion, ja vaikutukset ovat merkittävämpiä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä maisemavaikutusten merkittävyyden ero on hyvin mar-

ginaalinen, sillä voimalamäärä ja niiden sijoittelu ei eroa suuresti toisistaan. Muutokset maisemassa ja sitä myötä vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 paikoin vain hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE3 on 10 voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, ja maisemassa tapahtuva muutos on siksi pienempi. Yli kymmenen voimalan näkyminen lähietäisyydeltä voi olla silti merkittävää vaikutuksiltaan erityisesti pihapiireillä ja maiseman arvoalueilla.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueille Runnin kulttuurimaisema sähkönsiirron kiertoreittivaihtoehdon 2 osalta, mutta maisemavaikutukset jäävät melko pieniksi, sillä voimajohto erottuu maisemassa vain hyvin pienellä osalla maisema-aluetta. Vaikutuksia voi kohdistua myös sähkönsiirtoreittien varrella sijaitseville asutuksille, joita on vain muutamia.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Vuonna 2021 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueella havaittiin viisi uutta kohdetta. Hankealueelle sijoittuvat torpan paikka Lumikangas, merkkikivi Vuorimäki, kaskiröykkiöalueet Pienisuomäki, Vuorimäki etelä sekä Suolamminsuo. Kohteista kaksi, Pienisuonmäki sekä Vuorimäki etelä, on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Muut kohteet on ehdotettu luokiteltavaksi muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Alle 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta sijoittuvat Pienisuonmäki, Suolamminsuo, Lumikangas sekä Vuorimäki etelä. Kaikille neljälle kohteelle on ehdotettu suojavyöhykettä. Kaksi kohdetta, Pienisuonmäki ja Suolamminsuo, sijoittuvat rakenteiden alueelle.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (alle 100 m keskilinjasta) ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Voimajohtoreiteillä toteutettiin arkeologinen inventointi kesällä 2023.

Sähkönsiirtoreittien inventoinnissa havaittiin yksi kohde, Väliaho, joka sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle keskilinjasta. Kohde on luokiteltu muuksi kohteeksi, eikä sille ole esitetty aluerajausta. Kohde ei siis ole suojelukohde eikä sitä tarvitse huomioida suunnittelussa.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaa-aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen, eikä sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella ei ole happamien sulfaattimaiden esiintyminen todennäköistä. Hankealueella tai sen läheisyydessä on havaittu mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle, mikä tulee huomioida rakentamisessa.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot

saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojastoihin.

Hankealue ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Piensulkava (0859505), sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Siten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Tuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivana pitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Tuulipuiston toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskiin kuuluu voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Ilmasto

Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen aiheuttaman maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen. Hankkeen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole merkittävää keskinäistä eroa. Eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.

Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimapuiston hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina päästöinä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Vuorimäen hankealueen luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet) ja niiden lähiympäristöissä, puronvarsien lehtometsissä, vanhemman metsän kuvioissa sekä karuissa metsäluontotyypeissä (karukkokankaat, kalliomaat). Luontoselvityksessä todettiin hankealueelta 24 erityyppistä luontokohdetta. Kohteet kuuluvat arvoluokituksessa pääsääntöisesti monimuotoisuutta turvaaviin kohteisiin, joiden arvoa lisää uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen. Hankealueella on luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista lainsäädännöllä turvattuja vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot ja lähteet. Kourupuron, Kotapuron ja

Myllypuron pieniin virtavesiin sisältyy luonnontilaisia puro-osuuksia, joita koskee vesilain (VL 3 luku 2 §) muuttamiskielto.

Hankealueella on useita metsätalouden ympäristötukikohteita (Kemera), jotka sijoittuvat pääosin Vuorimäen kalliometsiin sekä Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron puronvarsimetsiin muodostaen pinta-alaltaan laajempia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia. Kemera-kohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja, niillä on yleensä kielletty metsätaloustoimet kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi. Lisäksi hankealueella on metsäsuunnittelussa rajattuja metsäalin 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita, jotka ovat pienveden lähiympäristöjä (purot, norot, lähteet), kalliometsiä ja louhikoita sekä lehtoja.

Huomionarvoisen lajiston osalta hankealueen maastoinventoinneissa paikannettiin valtakunnallisesti erittäin uhanalaisen (EN) lahokaviosammalen ja vaarantuneen (VU) aarnisammalen sekä valtakunnallisesti silmälläpidettävien (NT) raidankeuhkojäkälän, samettikesijäkälän, tulvakonnanlieon ja ahokissankäpälän kasvupaikkoja. Rauhoitetuista lajeista selvitysalueella kasvaa valkolehdokkia. Potentiaali arvolajistolle on suurin puronvarsimetsissä, pienvesien lähiympäristöissä, lehdoissa sekä vanhan metsän kohteissa.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon metsien pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen seurauksena. Tavanomaiseen metsäluontoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuremmiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joissa kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jäävän metsämaan pinta-ala, metsien pirstoutumisvaikutus sekä uuden reunavaikutteisen alueen määrä ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE3, jonka vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään suuriksi, vaihtoehdoissa VE2 kohtalaisiksi ja VE3 vähäisiksi. Arvokkaat luontokohteet sijoittuvat pääosin etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu. Vaihtoehdossa VE1 yksi suunniteltu voimalapaikka sijoittuu hankealueen koillisosassa Paaspuron luontokohteelle, joka suurelta osin jää rakentamisen alle.

Parannettavat huoltotiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sivuavat tai sijoittuvat osin arvokkaille luontokohteille ja huomionarvoisten lajien kasvupaikoille. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat nykyisen tiestön läheisyyteen sijoittuville luontokohteille. Erittäin suuriksi tai suuriksi vaikutukset muodostuvat tilanteissa, joissa pienialaisesta kohteesta huomattava osa jää rakentamisen alle, reunavaikutus ulottuu koko kohteelle ja potentiaalisia hydrologisia vaikutuksia aiheutuu. Tällaisia kohteita ovat Vuorimäen noro, Lumikankaan lehto, lähde ja lehtojuotti sekä Puksinperän kuusilehto. Näillä kohteilla merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat aarnisammalen ja raidankeuhkojäkälän kasvupaikkoihin, joista osa tuhoutuu suoraan ja osa heikkenee. Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE1 suuriksi. Tarkemmalla tiesuunnittelulla haitalliset vaikutukset voidaan välttää tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi, nykyisen kaltaisiksi.

Parannettavaan huoltotiestöön liittyy puronylityksiä luontokohteina rajattujen Kourupuron ja Myllypuron kohdalla. Puronylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin ja purouoma muuttuu ylityskohdassa. Vesistöön kohdistuu kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Koska puronylitykset on sijoitettu kohtiin, joissa on olemassa olevaa tiestöä tai vanha ylityskohta, vaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Vuorimäen hankealueella kokonaisuutena arvioituna merkittävimmät kasvillisuusvaikutukset aiheutuvat vaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta. Samansuuruisia vaikutuksia on myös vaihtoehdossa VE2. Lähinnä vaihtoehtojen väliset erot liittyvät yksittäisiin luontokohteisiin tai huomionarvoisiin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on pääsääntöisesti huomioitu talousmetsien luontoarvoja lisäävät pienetkin luontokohteet. Osa rajatuista luontokohteista esitetään jatkossa hankkeen kaavoituksessa kartalla, osa on talousmetsien metsänkäsittelyssä huomioituja monimuotoisuutta osaltaan lisääviä kohteita, joiden luontotyypit ovat kuitenkin vahvasti muuttuneita.

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä on 18 erityyppistä luontokohdetta. Sähkönsiirron eteläosan luontokohteet sijoittuvat talousmetsien alueille, pohjoisosan kohteet vahvasti kulttuurivaikutteiseen ympäristöön, jossa useimmat kohteet ovat valmiiksi reunavaikutteisia tai kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia. Pääosin luontokohteet ovat monimuotoisuutta turvaavia tai tukevia metsä- ja suoluontokohteita. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat lähteet ja norot ovat lainsäädännöllä turvattuja vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §). Lisäksi vaihtoehdot SVE2A-2C ylittävät luonnontilaisen kaltaisen purouoman. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden vaikutusalueelle ei sijoitu metsätalouden ympäristötukikohteita (Kemera) tai metsäsuunnittelussa todettuja erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (MetsäL 10 §).

Voimajohdon rakentamisesta tavanomaiseen metsäluontoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Vaikutukset ovat suurimmat reittivaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2A, joissa ilmajohtoa rakennetaan eniten metsäiseen ympäristöön. Arvokkaiden luontokohteiden osalta sähkönsiirron merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat voimajohdon alle jääviin pienvesikohteisiin (purot, norot ja lähteet) lähiympäristöineen. Lisäksi on pienialaisia lehtokuvioita, joenrantametsiä, ojitusten ympäröimiä soita sekä niittykohteita, jotka pirstoutuvat tai muuttuvat reunavaikutteisiksi.

Huomionarvoisen lajiston osalta Luupujoen Lehtoniemen alueelta häviää alueella harvinaisen lehtotähtimön kasvupaikkoja vaihtoehdoissa SVE2A-2C. Vaihtoehdot SVE1A ja SVE2A sijoittuvat Paaspuron kohdalla erittäin uhanalaisen (EN), rauhoitetun lahokaviosammalen kasvupaikan läheisyyteen ja lajille soveliaaseen ympäristöön.

Sähkönsiirron osalta suositeltavimmat reittivaihtoehdot ovat SVE1B ja SVE1C. Lievennystoimina johtoreittiin on ehdotettu kiertoreitin 1 osalta muutoksia, jotka toteuttamalla voidaan välttää Luupujoen ylityskohdassa pienveden lähiympäristöön (noro) kohdistuvat haitalliset vaikutukset. Reittivaihtoehdot pirstovat pääosin tavanomaisia kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsiä. NE eivät risteä luonnontilaisten pienten virtavesien kanssa eikä niiden läheisyyteen sijoitu lähdeympäristöjä. Haitalliset vaikutukset arvokkaille luontokohteille jäävät pääosin vähäisiksi. Vaikutusalueelle sijoittuville niittykohteille aiheutuu kohtalaisia positiivisia vaikutuksia, mikäli puustoa raivataan myös johtoalueella. Johtoreiteillä ei esiinny uhanalaista tai huomionarvoista kasvillisuutta. Vaihtoehdossa SVE1C uutta johtokäytävää raivataan pinta-alallisesti vähiten sulkeutuneeseen metsäympäristöön.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin. Sähkönsiirtoreiteillä Luupujoki ja Kiurujoki rantametsineen muodostavat ekologisia käytäviä, joita ilmajohdon rakentaminen heikentää. Vaikutukset ovat vähäiset.

Linnusto

Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealue on lähes täysin ihmistoiminnan muokkaamaa

metsätalousympäristöä eikä alueella ole juuri lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä. Lähimmät levähdysalueet sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu pääosin hyvin tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävyydeltään vähäistä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Alueella esiintyy ns. suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin myös yleistä talousmetsiin sopeutunutta lajistoa. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.

Hankealue ei sijaitse lintujen keskeisillä muuttoreiteillä. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi. Vuorimäen hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja suurimmaksi osaksi ne liikkuvat törmäyskorkeuden alapuolella. Suurimmat törmäysriskivaikutukset liittyvät hankealueen lähiympäristössä pesivään sääkseen. Sääkseen kohdistuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisia hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Eläimistö

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriön vaikutukset alueen eläimistölle ja direktiivilajeille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi lukuun ottamatta suurpetoja, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä. Vaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE3, jossa on vähiten tuulivoimarakentamista, ja häiriövaikutukset ajoittuvat lyhyemmälle ajalle.

Direktiivilajiston osalta alueella havaitut lepakkotiheydet ovat alhaisia. Havaintojen perusteella lepakoille tärkeitä ruokailualueita ovat Lumikangas 1 (pellon reuna), Lumikangas 2 (Kourupuron varsi), Puksinperän ja Tamminiityn alue (Kourupuron varsi). Hankealueelta havaitut lajit ovat pohjanlepakko, iso-/viiksisiippa ja vesisiippa. Hankealueelta ei paikannettu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien rakentaminen ei kohdistu lepakoiden tärkeille ruokailualueille. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei paikannettu eikä ollut aiempia havaintotietoja liito-oravan tai viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Viitasammakkoa voi esiintyä hankealueella kaivantoihin syntyneissä lammikoissa sekä laajemmin myös hankealueen ojissa. Lammikoiden säilyessä myös alueen viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt säästyvät. Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu lajille soveltuvia elinympäristöjä. Viitasammakkoon ei kohdistu vaikutuksia.

Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa ja kolopuita sisältäviä kuusikoita on hankealueella melko vähän. Vaikutuksia liito-oravalle ei arvioida aiheutuvan, sillä lajiell potentiaaliset elinympäristöt säilyvät eikä liikkumisesteitä muodostu. Sähkönsiirtoreittejä lähimmät tiedossa olevat liito-oravan elinalueet sijaitsevat Kiurujoen ja Luupujoen varrella. Jokien rantametsät muodostavat liito-oravalle luontaisia kulkuyhteyksiä eri elinalueiden välille. Voimajohdon rakentaminen pirstoo liito-oravalle soveliaita metsiä kaikissa vaihtoehdoissa. Ilmajohto heikentää kulkuyhteyksiä etenkin Luupujoen rantametsissä, mutta ei muodosta lajille liikkumisestettä, joten liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Saukko käyttää alueen isompia virtavesiä kulkureitteinä ja ruokailualueina. Hankealueella Kourupuro on lajin vakiintunutta elinympäristöä. Laji liikkuu säännöllisesti myös Kotapuron ja Myllypuron kautta. Kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyy Kou-

rupuron ja Myllypuron puronylityksiä parannettavan huoltotiestön ja maakaapelien rakentamisen osalta. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä, mahdollisista vesistöjä pilaavista onnettomuustilanteista sekä huoltoon liittyvän liikennöinnin aiheuttamasta riskistä joutua auton alle. Saukon mahdollisuus ravinnon hankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestään muutu.

Kaikki suunnitellut sähkönsiirtoreitit risteävät saukon kulkuyhteyksinä tärkeiden Luupujoen ja Kiurujoen kanssa. Lisäksi vaihtoehdoissa SVE2A-2C on saukolle potentiaalisia levähdyspaikkoja Luupujoen ylityskohdassa. Voimajohtoa rakennettaessa jokiuomien ominaispiirteet säilyvät saukolle soveltuvina, ja sähkönsiirtoreittien kanssa risteävien Kiurujoen ja Luupujoen merkitys saukon kulkuyhteyksinä säilyy. Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.

Hankealueella on elinvoimainen karhu-, ilves- ja ahmakanta, Vuorimäen hankealue on osa niiden reviiriä. Suurpetojen osalta vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi, sillä suurpedot ovat muuta lajistoa herkempiä häiriövaikutuksille. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen, pysyvämpää häiriötä aiheuttaa lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen. Laaja hankealue rakentuu vaiheittain, joten sille jää myös rakentamisaikana rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpedot palaavat todennäköisesti voimaloiden käytön aikana alueille, missä esiintyy niiden ravintona käyttämää muuta eläimistöä. Suurin häiriövaikutus kohdistuu karhuun, jolla on hankealueella talvipesiä. Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja uutta tiestöä.

Vuorimäen hankealueen läntiset osat kuuluvat vakiintuneeseen Rytkyn susireviirin, sen reuna-alueisiin. Tulkitun reviirirajan mukaan noin puolet hankealueesta sijoittuu reviirille. Koko määritellystä susireviiristä hankealueen pinta-alallinen osuus on noin 2 %. Susireviirien tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain, mutta reviirien ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla. Reviirin reuna-alueet ovat tyypillisesti suden vähemmän käyttämiä alueita, ja pesät sijaitsevat aina reviirin rajojen sisällä. Sudet liikkuvat ja saalistavat hankealueella, mutta olemassa olevan tiedon perusteella lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita ei alueelle sijoitu.

Vuorimäen tuulivoimapuiston rakentumisen seurauksena elinympäristö muuttuu sudelle huonommin soveltuvaksi lisääntyvän häiriön ja elinympäristöjen pirstoutumisen myötä. Rakentamisen aiheuttama väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Vuorimäen hankkeella yksistään ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia susireviirin elinkelpoisuuteen, sillä hankealue sijoittuu susien vähemmän käyttämälle reviirin reuna-alueelle. Tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle jäävä Kotapuron lähiympäristö hankealueen länsireunassa säilyy rauhallisempana seutuna ja sen merkitys Rytkyn susireviirin osana säilyy ennallaan. Vuorimäen tuulivoimahankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle tai suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita, valtakunnallisiin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita, luonnonsuojelualueita tai näitä vastaavia alueita. Lähin Natura-alue, moniosainen Iisalmen lintuvedet (FI0600056, SPA), sijaitsee hankealueesta itään, lähimmillään viiden kilometrin etäisyydellä kaikkien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimalapaikoista. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita.

Iisalmen lintuvedet Natura-alueen suojeluperusteille aiheutuvista vaikutuksista on

laadittu erillinen Natura-arviointi, jossa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon. Natura-alue sijoittuu niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, ettei potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu. Hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Iisalmen lintuvedet Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon eikä luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille siten nähdä tarvetta.

Lähin luonnonsuojelualue, Ollinsuo (YSA241886), sijaitsee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä SVE1A ja SVE2A itään sekä yli kahden kilometrin etäisyydellä kaikkien hankealueiden lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista pohjoiseen. Uuden voimajohdon rakentaminen ei heikennä suojelualueen luontoarvoja.

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa alle kilometrin etäisyydelle sijoittuu neljä luonnonsuojelualuetta, jotka ovat Kiurujoen metsä (YSA205702), Taivaanrannan rauhoitusalue (MRA205895), Ollinsuo (YSA241886) sekä Pihlajaharjun METSO-alue (MMO352337). Voimajohdon rakentaminen ei heikennä suojelualueiden luontoarvoja.

Hankealueen pohjois-itäpuolelle sijoittuu useasta järvialueesta muodostuva valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA), Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. FINIBA-alueen Etelälahden osa-alue sijaitsee noin 400 metrin etäisyydelle kaikista suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia FINIBA-alueen muuttolinnustolle muuttoreitin varrella. FINIBA-alueen läheisyyteen sijoittuvat vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien johtimet voivat aiheuttaa vähäisen törmäysvaikutuksen alueen kriteerilajistolle, erityisesti laulujoutsenelle.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, ettei edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu.

Eri hankevaihtoehtojen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välillä ei ole eroa niiden vaikutuksissa Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmakohteisiin. Pääosin vaikutuksia ei arvioida muodostuvan tai ne ovat korkeintaan vähäisiä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdoissa 1 ja 2, ja noin 2 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdossa 3. Hankealueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua, ja alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 29 asukasta hankevaihtoehdossa 1, 19 asukasta hankevaihtoehdossa 2 ja 9 asukasta hankevaihtoehdossa 3.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ympäristö on pääosin harvaan asuttua. Asukkaat ovat painottuneet Kiuruvedentien läheisyyteen sekä Kiurujoen ja Runnintien läheisyyteen. Kiertoreitin 1 vaihtoehdoissa alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus. Kiertoreitin 2 vaihtoehdoissa 2B ja 2C alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta. Vaihtoehdossa 2A alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 1 asuinrakennus.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimajohto vaikuttaa lähellä asuvien ihmisten elämään pääosin maisemamuutoksen kautta. Muutokset voidaan kokea myös hankealueen ja

voimajohtoalueen virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella tai voimajohtoalueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Kokonaisuutena Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääoin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimapuiston lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden ja voimajohdon näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen, välkkeen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhti-toukokuussa 2023. Kyselyn jakelun hoiti Iisalmen kaupunki. Kyselyyn saatiin 196 vastausta. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä 43 % vastaajista ilmoitti liikkuvansa hankealueella ja 54 % sähkönsiirtoreittien alueilla päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot sekä hankealueella että sähkönsiirtoreitin alueella olivat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja lenkkeily sekä luonnon tarkkailu. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Vastanneista noin 40 % kuitenkin arvioi että, virkistyskäyttömahdollisuudet ovat hyvät tai erittäin hyvät Vuorimäen tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen jälkeenkin.

Asukaskyselyyn vastanneista 53–64 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ja matalataajuisella infraäänellä, lentoestevalojen näkymisellä ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia omaan elämään. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämään arvioitiin tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kyselyyn vastanneista 22 % ilmoitti suhtautuvansa Vuorimäen tuulivoimahankkeeseen myönteisesti. Toisaalta 50 % vastanneista ilmoitti olevansa hankkeen toteutuksesta huolestunut, mikä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Metsästys

Iisalmen Vuorimäen hankealue sijoittuu Kotajärven Seudun Eränkävijät ry:n, Länsi-Iisalmen Erä ry:n, Läntelän Erämiehet ry:n, Pien-Sulkavan Erä ry:n, Ruotaanmäen Metsästä-

jät ry:n ja Selkäyden Hirvimiehet ry:n metsästysvuokra-alueille. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita. Hanke ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Iisalmen riistanhoitoyhdistysten alueille rajautuen lännessä Kiuruveden ja Pielaveden riistanhoitoyhdistyksiin.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimalat rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia yhdelle alueella toimivalle metsästysseuralle. Muille alueella toimiville arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajeihin kohdistuvista vaikutuksista vaan toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta osittain merkittävin osin seurojen nykyisistä metsästysalueista, erityisesti rakennusaikana.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikana melua aiheutuu työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänentasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Vuorimäen tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja yhdenkään asuintai lomarakennusten kohdalla. Matalataajuinen melu ei myöskään ylitä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuintai lomarakennuksessa missään hankevaihtoehdossa.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa kahdeksan tunnin vuosittainen vaikutus ylittyy, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Hankevaihtoehdossa 1 ylitys tapahtuu seitsemällä rakennuksella, hankevaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhdellä rakennuksella, ja hankevaihtoehdossa 3 ylitys tapahtuu kahdella asuinrakennuksella. Täten muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan muutos on kohtalainen kielteinen kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vuorimäen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevan asutuksen määrä on suurin ja vaihtoehdossa VE3 pienin, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE2.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Melumallinnusten

mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai lomaasutukselle missään vaihtoehdossa.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin yksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin isoimman voimalamäärän takia.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdystiellä 16120 sekä seututiellä 563 sekä hankealueen sisäisillä yksityis- /metsäautoteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella ja yksityis- ja metsäautoteillä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivista, tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 16120 ja vähiten seututiellä 563. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kohtuullista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa seututielle 563 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 16120 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen. Työnaikainen vaikutus liikenteeseen arvioidaan kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Iisalmessa oli vuoden 2021 lopussa 9 048 työpaikkaa, joista 3,8 % alkutuotannossa, 27,6 % jalostuksessa ja 67,6 % palvelutoimialoilla.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu muutama pienialainen peltoalue. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita tai louhoksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Sähkönsiirtoreitillä johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeellä rajoitettu.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin. Ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä.

Aluetalouden näkökulmasta Vuorimäen tuulivoimahanke vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien vaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja erikoiskaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Kuopion lentoasema, joka sijaitsee noin 67 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on Iisalmen lentopaikka, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 16 km etäisyydellä. Tuulivoimalat tullaan varusta lentoestevaloilla.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin TV-lähetinasema on Iisalmen lähetinasema. Hankealueen etelä- ja lounaispuolella sijaitseva asutus sijoittuu Iisalmen lähetinasemaan nähden tuulivoimapuiston taakse, joten häiriöitä antenni–tv –vastaanotossa voi aiheutua. Tuolle alueelle ei kuitenkaan sijoitu runsaasti asutusta. Todennäköisimmin häiriötä on ennustettavissa suoraan tuulivoimaloiden takana olevissa vastaanottopisteissä. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antenneja uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimien lausunnon mukaan Vuorimäen tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat ennalta arvioiden niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laajaalaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvaetäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Voimajohdon käytönaikais-

ten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa melun ja varjostuksen sekä maisemavaikutusten osalta. Alle 50 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään tuotannossa olevaa tuulivoimalaa. Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme tuulivoimahanketta. Lähin, Löytänä, sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Seuraavaksi lähimmät, Lauluräme ja Muntterinkangas, sijoittuvat noin 30 kilometrin etäisyydelle.

Vuorimäen ja Löytänän aiheuttamat yhteisvaikutukset meluun ja varjostukseen eivät eroa merkittävästi Vuorimäen yksinään aiheuttamista melu- ja varjostusvaikutuksista. Kun Löytänän yhteisvaikutus otetaan huomioon, varjostuksen määrä kasvaa noin 0–2 minuuttia vuodessa muutamissa laskentapisteissä.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia Löytänän tuulivoimahankkeen voimaloiden myötä muodostuu erityisesti avoimilla pelto- ja vesialueilla. Hankkeiden länsi- ja itäpuolilta vesistöjen rannalta voimala-alueista muodostuu yhtenäinen leveämpi tuulivoimaloiden sektori maisemaan. Sen sijaan Hankkeiden pohjois- ja eteläpuolilta katsottaessa voimalat muodostavat yhtenäisen ryhmän sijoittuen samaan katselusektoriin. Pohjoispuolella Vuorimäen voimalat näkyvät etualalla, ja Löytänän voimalat kauempana sulautuen maisemaan tai välillä niitä ei näy lainkaan. Hankkeiden eteläpuolella vastaavasti Löytänän voimalat jäävät etualalle.

Yhteisvaikutuksista aiheutuu melko vähäisiä vaikutuksia, kun voimaloita näkyy usein vain muutama enemmän. Esimerkiksi Iisalmen rannoilta Vuorimäen voimaloiden lisäksi näkyy noin kaksi Löytänän voimalaa. Näin ollen yhteisvaikutuksista aiheutuvat muutokset ja vaikutukset myötäilevät pitkälti samaa suuruusluokkaa kuin vain Vuorimäen voimaloiden toteutuessa hankkeen eri vaihtoehtojen mukaisesti. Suurin yhteisvaikutuksista aiheutuva muutos maisemassa aiheutuu voimala-alueiden väliin jäävälle Kotajärvelle, jossa voimaloita näkyy lähes joka suunnassa lähietäisyydeltä sekä Pieni Sulkavanjärvellä ja Ruotaanmäellä, joissa voimaloita voi näkyä paikoin laajalla katselukulmalla teiltä ja yksittäisiltä pihapiireiltä.

Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan aiheutuvan hankealueen lounais/eteläpuolelle suunnitteilla olevasta Löytänän tuulivoimapuistosta. Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi yleisesti muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri. Hankealueen eteläpuolella pesivän sääksen pääasialliset lentoreitit eivät todennäköisesti suuntaudu kummankaan tuulivoimapuiston alueille, eivätkä yhteisvaikutukset siten nouse suuriksi. Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimapuistot muodostavat melko yhtenäisen, pohjois-eteläsuuntaisen tuulivoima-alueen lintujen päämuuttoreitin suuntaisesti. Puistojen muodostaman yhteisen estevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, sillä muuttolintujen on tarvittaessa helppo kiertää alueet.

Yhteisvaikutuksena tuulipuistohankkeet yhdessä metsätalouden kanssa pirstovat metsätalousalueiden luontoa, jolla on arvoa mm. virkistysalueena ja metsästysalueena. Useat talousmetsissäkin elävät uhanalaiset lintulajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa.

Pohjois-Savon ekologisen verkoston selvityksessä Vuorimäen hankealue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle luonnon ydinalueen ja maakunnallisesti merkittävän laajan metsäpeitteisen alueen välille. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu luonnon ydinalueita, mutta Vuorimäen alue toimii ekologisena yhteytenä näille ydinalueille. Vuorimäen tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaise näitä yhteyksiä, mutta niillä voi olla vaikutusta eläinten liikkumisen suuntautumiseen. Yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi,

sillä toteutuessaan Vuorimäen ja Löytänän tuulipuistoalueet muodostavat pohjoisetelläsuunnassa lähes yhtenäisen metsäluonnoltaan muuttuneen, tuulivoimarakentamisen muuttaman alueen

Tavanomaisten nisäkkäiden ja useimpien direktiivilajien osalta eri hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Suurpetojen reviirit ovat laajoja, ja niille voi sijoittua useita tuulivoimapuistoja, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset voivat muodostua suuremmiksi.

Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimahankkeet sijoittuvat seudun vakiintuneelle susireviirille, reviirin itäosaan, jossa ne muodostavat yhtenäisen tuulivoimarakentamisen pirstoman ja eriasteisesti häiriövaikutteisen alueen. Yhteisvaikutuksen aiheuttama häiriövaikutus reviirin keskeisissä osissa todennäköisesti heikentää suden mahdollisuutta käyttää näitä osia lisääntymiseen. Reviirin reuna-alueelle sijoittuvan Vuorimäen hankkeen ei arvioida lisäävän tätä yhteisvaikutusta vähäistä enempää. Kokonaisuutena suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirin elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeiden yhteisvaikutusten myötä vähintään kohtalaisiksi.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu kolmea varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hanke on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei sijoitu erityisiä luontokohteita tai geologisia arvoja. Alue on käytöstä poistuvaa turvetuotantoaluetta sekä tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin syntyy joissakin vaihtoehdoissa, mutta kokonaisuudessaan vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta.

Alueelle sijoittuu kaksi muinaisjäännöskohdetta, joiden olosuhteet ovat säilytettävissä tierakentamisen tarkemmalla suunnittelulla ja lähelle tietä sijoittuvan kohteen merkinnällä. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat raja-arvot lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen toteuttaminen vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen erityisesti rakentamisvaiheessa, kunnan kiinteistö- ja muihin verotuloihin sekä sähköntuotannon turvaamiseen. Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin maisemahaitat (voimaloiden näkyminen), muutokset äänimaisemassa (melu) sekä haitat luonnolle, eläimille ja linnuille. Noin viidennes vastaajista suhtautui hankkeeseen myönteisesti, mutta noin puolet vastaajista ilmoitti olevansa huolestunut ja yli puolet (60–64 %) pitävänsä hankkeen hyväksyttävyyttä heikkona.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästää, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohtoja. Voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu merkittäviä luontoarvoja.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Erot hankevaihtoehtojen välillä ovat pieniä ja kohdistuvat pääasiassa maisemavaikutuksiin, jolloin isompi voimalamäärä aiheuttaa hieman laajemmat maisemavaikutukset.

Sisällysluettelo

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT 35

1.1 HANKKEEN TAUSTAA 35
1.2 HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET 36
1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 36
1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle 39
1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys 40
1.2.4 Paikalliset tavoitteet 40
1.2.5 Tuulisuus 41
1.3 TUULIVOIMAPUISTON SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU 42
1.3.1 Vuorimäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet 42
1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu 42

2 YHTEISMENETTELYN KUVAUS 44

2.1 LAINSÄÄDÄNTÖTAUSTA 44
2.2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 46
2.2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 46
2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet 47
2.2.3 Arviointimenettelyn osapuolet 53
2.2.4 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 56
2.3 YVA-MENETTELYN AIKATAULU 57

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 58

3.1 ARVIOITAVIEN VAIHTOEHTOJEN MUODOSTAMINEN 58
3.2 MUUTOKSET YVA-OHJELMAVAIHEEN JÄLKEEN 58
3.3 HANKKEEN VAIHTOEHDOT 59
3.3.1 Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdot 59
3.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 65

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 69

4.1 HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE 69
4.2 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTEET 70
4.2.1 Yleistä 70
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne 70
4.2.3 Tuulivoimaloiden konehuone 72
4.2.4 Lentoestemerkinnät 73
4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 74
4.2.6 Huoltotieverkosto 75
4.3 SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET 75
4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit 75
4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 77
4.4 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMINEN 79
4.4.1 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen 79
4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne 81
4.5 HUOLTO JA YLLÄPITO 82

4.6 KÄYTÖSTÄ POISTO 83
4.6.1 Tuulivoimalat 83
4.6.2 Sähkönsiirron rakenteet 84
4.7 TURVAETÄISYYDET 85
4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 85
4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet 85

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 86

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA 89

6.1 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 89
6.2 TUULIVOIMALOIDEN JA SÄHKÖNSIIRRON TYYPILLISET VAIKUTUKSET 89
6.3 TARKASTELTAVA VAIKUTUSALUE 91
6.4 VAIKUTUSTEN LUONNEHDINTA JA MERKITTÄVYYDEN MÄÄRITTELY 93
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys 94
6.4.2 Muutoksen suuruusluokka 95
6.4.3 Vaikutusten merkittävyys 96
6.5 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUMENETELMÄT 97
6.6 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN 97
6.7 ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT 97
6.8 VAIKUTUSTEN SEURANTA 98

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN 99

7.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 99
7.2 VAIKUTUSALUE 99
7.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 99
7.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 100
7.5 HANKEALUEEN NYKYTILA 100
7.5.1 Alueen yleiskuvaus 100
7.5.2 Yhdyskuntarakenne 103
7.5.3 Asutus ja väestö 104
7.5.4 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet 110
7.5.5 Kaavoitus 112
7.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 123
7.6.1 Suhde maakuntakaavaan 123
7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 127
7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 128
7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 130
7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 133
7.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 133
7.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 134
7.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 134

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 135

8.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 135

8.2 VAIKUTUSALUE 135
8.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 138
8.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 139
8.5 MAISEMAN NYKYTILA 140
8.5.1 Hankealueen ympäristön maiseman yleispiisteet 140
8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 141
8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 141
8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 142
8.5.5 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuuriympäristö alueet ja kohteet 144
8.5.6 Paikallisesti arvokkaat kohteet 154
8.5.7 Maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet sähkönsiirtoreiteillä 160
8.6 NÄKYMÄALUEANALYYSI JA HAVAINNEKUVAT 162
8.6.1 Näkymäalueanalyysi 162
8.6.2 Laaditut havainnekuvat 165
8.7 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 167
8.7.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeisiin 167
8.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset 196
8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset 200
8.7.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset 202
8.8 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 202
8.9 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 204
8.10 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 205

9 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN PERINTÖÖN 207

9.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 207
9.2 VAIKUTUSALUE 207
9.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 207
9.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 208
9.5 NYKYTILA 208
9.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 216
9.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 216
9.6.2 Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset 218
9.6.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 218
9.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 218
9.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 219
9.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 219

10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN 220

10.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 220
10.2 VAIKUTUSALUE 220
10.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 220
10.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 220
10.5 HANKEALUEEN NYKYTILA 221
10.5.1 Kallioperä 221
10.5.2 Maaperä 222
10.5.3 Geologiset arvokohteet 224
10.5.4 Topografia 225
10.5.5 Pintavedet 226

10.5.6 Pohjavedet 228
10.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 229
10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 229
10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 235
10.6.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 236
10.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 236
10.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 237
10.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 237

11 VAIKUTUKSET ILMASTOON 238

11.1 TUULIVOIMAHANKKEEN ELINKAARI JA VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 238
11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat 239
11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 241
11.1.3 Materiaali- ja tuotevaihe 242
11.1.4 Rakentamisvaihe 243
11.1.5 Käyttövaihe 244
11.1.6 Toiminnan päättyminen 245
11.2 ALUEEN ILMASTON NYKYTILA 246
11.3 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 247
11.3.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 247
11.3.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 248
11.3.3 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron käyttövaiheen ilmastovaikutukset 250
11.3.4 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 251
11.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 253
11.4 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 253
11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki 253
11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki 256
11.4.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0) 257
11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 258
11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu 259
11.5 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 260
11.6 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 261

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 262

12.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE 262
12.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 262
12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 262
12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 263
12.3 ALUEEN KASVILLISUUDEN JA LUONTOTYYPPIEN NYKYTILA 264
12.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet 264
12.3.2 Tuulivoima-alue 266
12.3.3 Sähkönsiirtoreitit 273
12.3.4 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto 282
12.4 VAIKUTUSALUEEN HERKKYYS 289
12.5 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 290
12.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 290

12.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 294
12.5.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle 301
12.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille 309
12.6 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA NIIDEN MERKITTÄVYYDESTÄ 317
12.7 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 319
12.8 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 320

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON 321

13.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 321
13.2 VAIKUTUSALUE 321
13.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 322
13.3.1 Yleistä 322
13.3.2 Pesimälinnusto 322
13.3.3 Muuttolinnusto 324
13.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 324
13.5 NYKYTILA 324
13.5.1 Pesimälinnusto 324
13.5.2 Muuttolinnusto 325
13.5.3 Sähkönsiirtoreittien linnusto 325
13.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 326
13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 326
13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 327
13.6.3 Törmäysvaikutukset 328
13.6.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon 329
13.6.5 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon 331
13.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 332
13.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 333
13.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 334

14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN 335

14.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE 335
14.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 335
14.2.1 Yleistä 335
14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 336
14.3 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 337
14.4 ELÄIMISTÖN YLEISKUVAUS 338
14.4.1 Tuulivoima-alue 338
14.4.1 Sähkönsiirtoreitit 342
14.5 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 344
14.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 344
14.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 346
14.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön 352
14.6 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 356
14.7 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 357
14.8 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 358

15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEILLE, LUONNONSUOJELUALUEILLE JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE 360

15.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 360

15.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 360
15.2.1 Yleistä 360
15.2.2 Lähtötiedot 361
15.3 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 361
15.4 NYKYTILA 361
15.4.1 Natura-alueet 361
15.4.2 Luonnonsuojeluohjelma-alueet 362
15.4.3 Luonnonsuojelualueet 363
15.4.4 FINIBA- ja IBA-alueet 368
15.5 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 369
15.5.1 Vaikutukset Natura-alueille 369
15.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 370
15.5.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 371
15.6 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 373
15.7 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 374
15.8 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 374

16 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 375

16.1 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 375
16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen 375
16.1.2 Vaikutusalue 375
16.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 376
16.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 377
16.1.5 Nykytila 377
16.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista 382
16.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 384
16.1.8 Yhteenveto vaikutuksista 395
16.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 397
16.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 398
16.2 VAIKUTUKSET ÄÄNIMAISEMAAN 398
16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen 398
16.2.2 Vaikutusalue 399
16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 399
16.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 401
16.2.5 Nykytila 401
16.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 401
16.2.7 Yhteenveto vaikutuksista 409
16.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 410
16.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 410
16.3 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN 411
16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen 411
16.3.2 Vaikutusalue 412
16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 412
16.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 413
16.3.5 Nykytila 413
16.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 413
16.3.7 Yhteenveto vaikutuksista 425

16.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 426
16.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 427

17 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 428

17.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 428
17.2 VAIKUTUSALUE 428
17.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 428
17.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 429
17.5 NYKYTILA 429
17.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 433
17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 433
17.6.2 Vaikutuskohteen herkkyys 433
17.6.3 Muutoksen suuruusluokka 433
17.6.4 Vaikutusten merkittävyys 436
17.6.5 Toiminnanaikaiset vaikutukset 436
17.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 436
17.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 437
17.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 437
17.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 438
17.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 439
17.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 440

18 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN 441

18.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 441
18.2 VAIKUTUSALUE 441
18.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 441
18.4 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 442
18.5 NYKYTILA 442
18.5.1 Elinkeinot 442
18.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen 443
18.6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 444
18.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 444
18.6.2 Vaikutukset metsätalouteen 447
18.6.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 448
18.6.4 Vaikutukset matkailuun 449
18.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 449
18.7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 451
18.8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 452
18.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 453

19 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN 454

19.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN 454
19.2 VAIKUTUSALUE 454
19.3 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 454
19.4 NYKYTILA 455
19.4.1 Lentoliikenne 455
19.4.2 Tutkat 456
19.4.3 Viestintäyhteydet 456

19.5 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI 456
19.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 456
19.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan 457
19.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 457
19.6 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 457
19.7 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 458

20 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ 459

20.1 VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE 459
20.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT 459
20.3 VAIKUTUSKOHTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA 459
20.4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS 459
20.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit 459
20.4.2 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit 463
20.5 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA 465
20.6 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 465
20.7 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 466

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 467

21.1 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN 467
21.2 MUUT TUULIVOIMAHANKKEET 467
21.3 MUUT HANKKEET 467
21.4 MELUN JA VARJOSTUKSEN YHTEISVAIKUTUKSET 468
21.5 YHTEISVAIKUTUKSET MAISEMAAN 484
21.6 YHTEISVAIKUTUKSET LINNUSTOON 491
21.7 YHTEISVAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN 491
21.8 IHMISIIN KOHDISTUVAT YHTEISVAIKUTUKSET 495
21.9 SÄHKÖNSIIRRON YHTEISVAIKUTUKSET 496

22 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET 498

23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS 499

23.1 TUULIVOIMAPUISTO 499
23.2 SÄHKÖNSIIRTO 508

24 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 515

24.1 LINNUSTO 515
24.2 MELU 515
24.3 MUU SEURANTA 515

25 LÄHTEET 517

LIITTEET

Liite 1. Arviointikriteerit
Liite 2. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (A-D)
Liite 3. Iisalmen Vuorimäen tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2021
Liite 4. Iisalmen Vuorimäen tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittien inventointi 2023
Liite 5. Luontoselvitys
Liite 6. Asukaskyselyn yhteenveto
Liite 7. Vuorimäen melu- ja varjostusmallinnusraportti

YVA-menettelyn lähtöaineistoksi ja vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu erillisselvityksiä. Erillisselvitysten keskeiset tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on viety YVA-selostukseen ja varsinaiset erillisselvitysten raportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä.

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksen Vuorimäen tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla.

Polku hankesivuille: http://www.ymparisto.fi > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku

Lyhytosoite hankesivuille: https://www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA

Kartta-aineistot:
© Karttakeskus Oy
© Maanmittauslaitos
Valokuvat:
© FCG Finnish Consulting Group Oy

Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuulaji
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	geologinen tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti
Hz	hertsi
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
kV	kilovoltti
kvl	keskimääräinen vuorokausiliikenne
kvl ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LSL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015)
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m^3/d	kuutiota päivässä
MetsäL	metsälaki
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
NT	silmälläpidettävä laji
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RT	alueellisesti uhanalainen
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 –verkostoon valittu alue (Sites of Community Importance)
t	tonni
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
VNp	valtioneuvoston päätös
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
VU	vaarantunut laji
TWh	terawattitunti
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

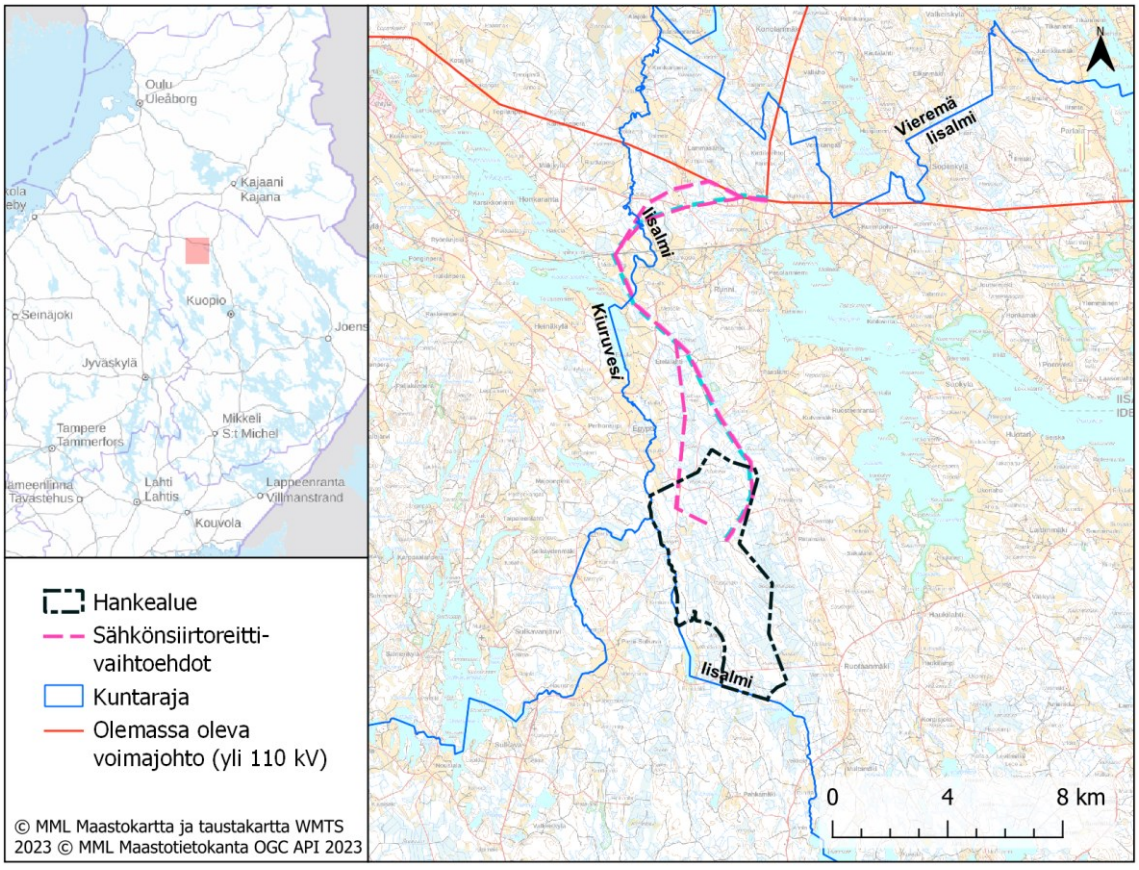
1.1 Hankkeen taustaa

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Iisalmen Vuorimäen alueelle (kuva 1.1). Vuorimäen alueelle suunnitellaan yhteensä enintään 27 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m. Voimaloiden yksikköteho tulee olemaan voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä.

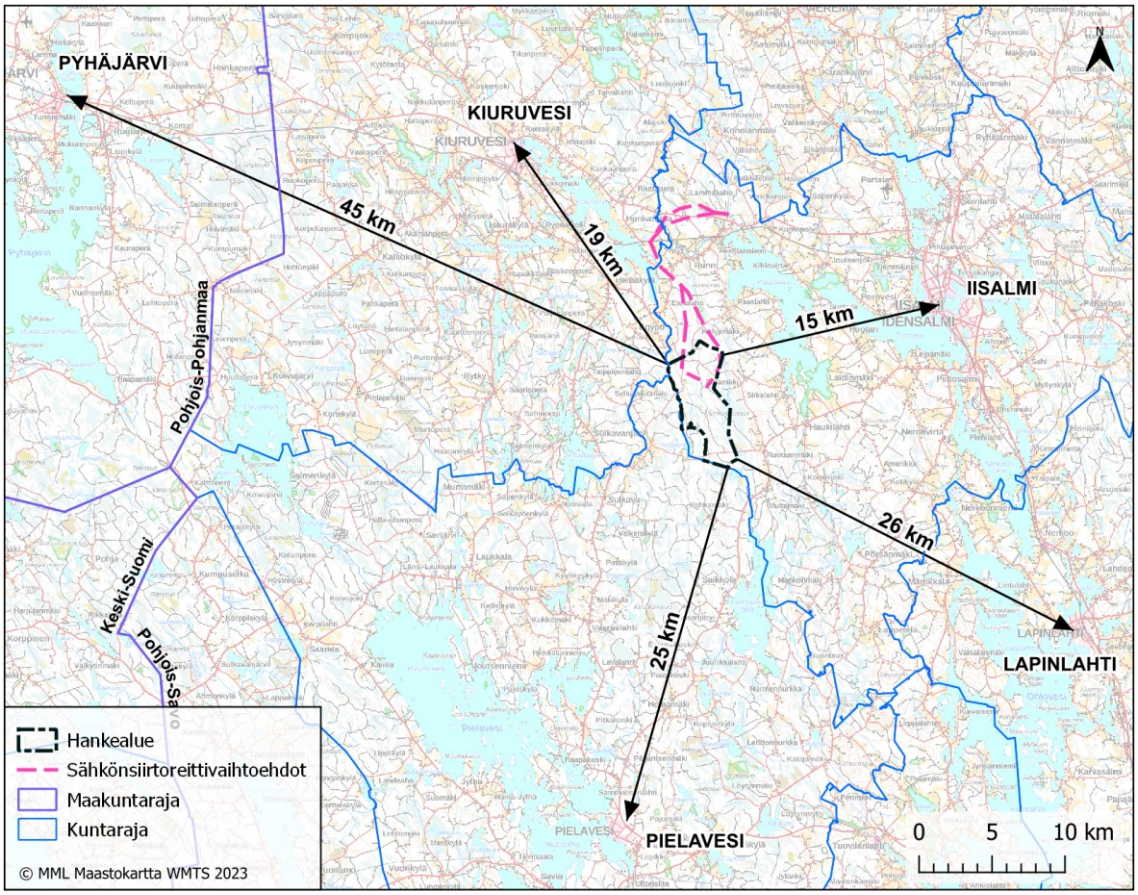
Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealue on noin 2 170 hehtaaria. Hankealue sijaitsee noin 16 kilometriä Iisalmen keskustasta lounaaseen. Hankealue rajautuu länsi- ja eteläpuolella Pielaveden ja luoteispuolella Kiuruveden kuntarajaan. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien maille. Hankealueen rajaus ja sitä kautta kaava-alueen laajuus tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Hankealueella on toteutettu luonto- ja ympäristöselvityksiä maastokaudella 2021. Hankealueen ja ympäristön nykytilankuvaukset on esitetty myöhemmin tässä selostuksessa kunkin arviointikappaleen kohdalla. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset ja arkeologinen inventointi on toteutettu maastokaudella 2023.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon alustavien suunnitelmien mukaan liittymällä Savon Voima Verkko Oy:n omistamaan Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.



Kuva 1.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijainti.



Kuva 1.2. Etäisyydet lähimpiin keskuksiin.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, esimerkiksi maisemavaikutuksissa, luontovaikutuksissa sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksissa.

YVA-menettelyn kanssa rinnakkain toteutetaan hankealueen osayleiskaavoitus. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten, YVA-menettelyn tulosten sekä YVA-menettelystä saadun palautteen pohjalta.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Lakiin on kirjattu myös tavoite nielujen vahvistamisesta.

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 1-1). Taulukossa 1-2 on esitetty muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 1-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuo-

Strategia	Tavoite
	tannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelmaa ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Energia-alan vähähiilisyystiekartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen energiajärjestelmään.

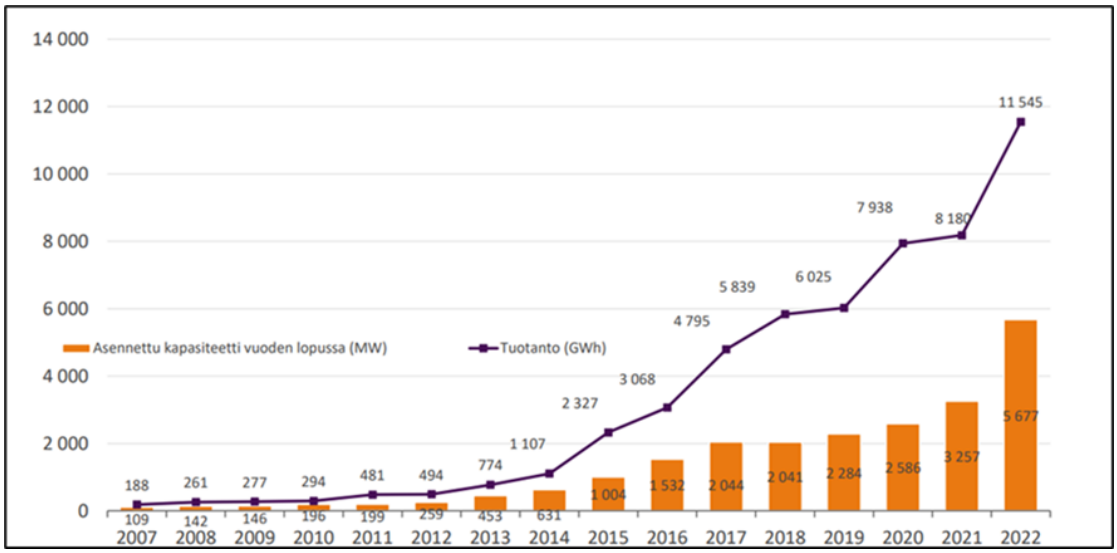
Taulukko 1-2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Ohjelma/strategia/ suunnitelma	Tavoite
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2017) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena oli, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) visiona on, että Suomi nousee puhtaan energian ja ilmastokädenjäljen edelläkävijäksi. Osana hallitusohjelmaa valmistellaan hiilinegatiivisuutta tavoitteleva uusi energia- ja ilmastostrategia, jonka keskeisenä osana on teollisuuden puhtaan siirtymän ja investointien edistäminen. Parhaillaan on käynnissä ilmastolain (609/2015) uudistus, jonka tavoitteena on vahvistaa Suomen hiilineutraalisuustavoitteen toteutuminen vuoteen 2035 mennessä.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Vuoden 2021 lopussa tuulivoiman kapasiteetti oli 3 257 MW (kuva 1.3). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Energiateollisuus ry 2023).



Kuva 1.3. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2023).

Hiilineutraali Suomi 2035 - ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuu-

livoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tullee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi, ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Savon ilmasto-ohjelman 2025 on Etelä- ja Pohjois-Savon maakuntien yhteinen ilmasto-ohjelma, joka on valmistunut vuonna 2013. Ilmasto-ohjelmassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Savon maakuntien yhteinen tahtotila on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, sopeutua ilmastonmuutoksen haasteisiin ja edistää ilmastoystävällisiä liiketoimintamahdollisuuksia. Ilmasto-ohjelmaan on kirjattu omaksi osuudekseen tuuli- ja aurinkoenergian sekä maa- ja ilmalämmön käytön edistäminen, johon liittyviä toimenpiteitä ovat asutusalueiden energiantuotannon mahdollisuuksien (aurinko, tuuli, maa/vesilämpö, ilmalämpöpumput) ja toteuttamistapojen selvittäminen, sekä tuulivoimarakentamisen edistäminen kaavoitustyössä. (Mörsky, Paunula-Ontto-Suuronen & Saari 2013)

Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2018–2021: Pohjois-Savon maakuntaohjelman talouden uudistuminen -osiossa on energiateknologiaan keskittyvä osuus, jossa on mainittu yhtenä osa-alana uusiutuva energia, hajautettu energiatuotanto ja kierrätysenergia. Myös energiantuotannon päästöt ja vaikutukset on yksi tämän otsikon alle sijoittuva osa-alue. (Pohjois-Savon liitto 2017)

Vuorimäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi enintään noin 160–270 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 360–590 GWh luokkaa.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Paikalliset tavoitteet

Iisalmen kaupungin ilmastosuunnitelmassa (Kaupunginvaltuusto 3.5.2021 § 36) on ilmastotavoitteeksi asetettu hiilineutraali Iisalmi vuoteen 2035 mennessä (Iisalmen kaupunki 2021a). Lähtökohtana Iisalmen ilmastotyölle on kansainvälisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttaminen.

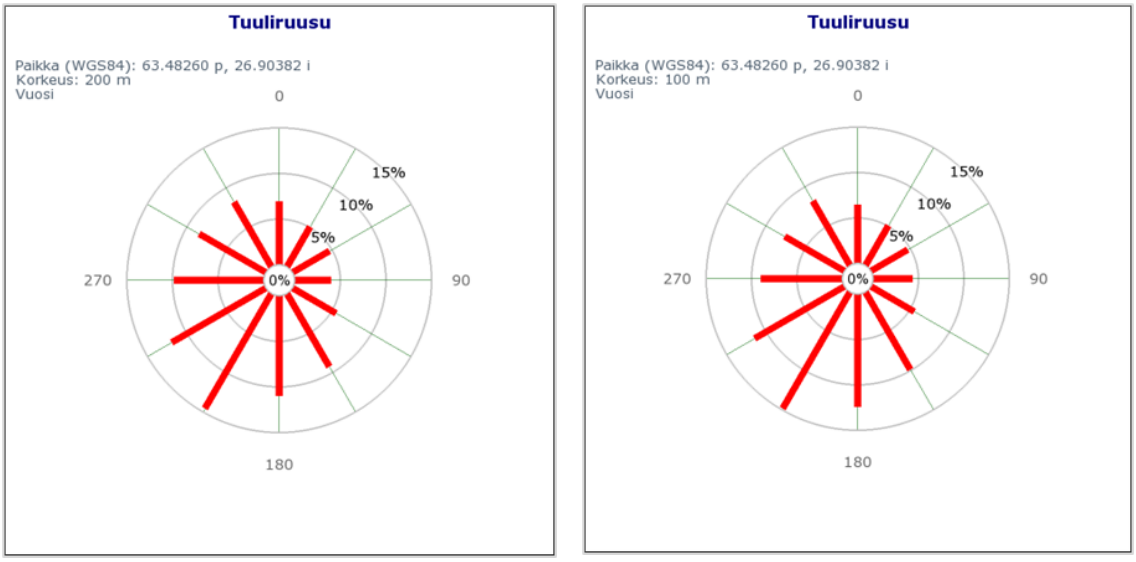
Yhtenä ilmastotyön viidestä painopisteestä on energiatuotanto ja -kulutus, missä tavoitteena on, että energiatuotannosta 50 % olisi uusiutuvaa energiaa vuoteen 2025 mennessä. Turpeesta pyritään luopumaan kokonaan vuoteen 2030 mennessä. Luonnon monimuotoisuus huomioidaan uusien energiamuotojen tuotantolaitosten (esim. tuulivoimalat) yhteydessä.

1.2.5 Tuulisuus

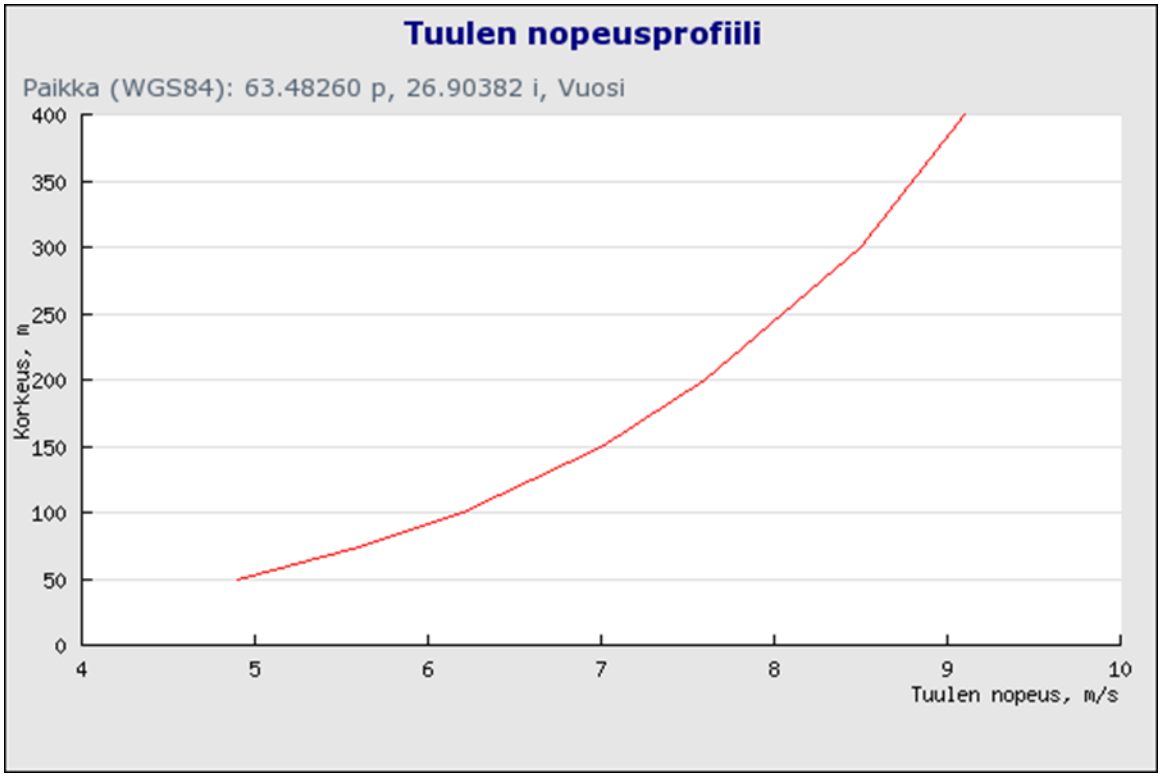
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin.

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Suuremmat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa hyvät tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoa korkeammalta (Motiva 2022). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023a).

Kuvassa 1.3 on esitetty Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Keskimääräinen tuulennopeus (Kuva 1.4) hankealueella on 100 metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,5 m/s. Tuuliatlaksen tietojen perusteella voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon.



Kuva 1.4. Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Tuuliatlas, 2021).



Kuva 1.5. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas, 2021).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Vuorimäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Vuorimäen tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020. Hanketoimija on solminut alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia ja Iisalmen kaupungin kanssa aluetta koskevan kaavoitussopimuksen. Kaupunginhallitus hyväksyi Vuorimäen osayleiskaavan kaavoitushakemuksen ja kaavoitussopimuksen 23.11.2020 § 302.

Vuorimäen tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 19.3.2021. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Iisalmen kaupunki kaavoitusviranomaisena, Pohjois-Savon ELY-keskus yhteysviranomaisena, hankevastaava (ABO Wind Oy), YVA- ja kaavoituskonsultti (FCG Finnish Consulting Group Oy), Pohjois-Savon liitto ja Kuopion kulttuurihistoriallinen museo. Hanketoimija, yhteysviranomainen ja Iisalmen kaavoitusviranomainen sopivat yhteismenettelyn soveltamisesta hankkeeseen.

YVA-suunnitelmavaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus, jossa esiteltiin hankkeesta vastaavan laatimaa YVA-suunnitelmaa. Yleisötilaisuus pidettiin 5.4.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Vuorimäen tuulivoimapuistossa vuonna 2026. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 1–3.

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Vaihe	*Aikataulu*
Ympäristövaikutusten arviointi	*2021–23*
Osayleiskaava	*2021–24*
Rakentamiseen tarvittavat luvat	*2024–26*
Tekninen suunnittelu	*2020–26*
Rakentaminen	*2026–28*
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	*2028–*

2 YHTEISMENETTELYN KUVAUS

2.1 Lainsäädäntötausta

YVA-menettely voidaan toteuttaa yhteismenettelyssä hanketta varten laadittavan kaavan kanssa.

Kaavoituksen yhteydessä tehty hanke-YVA korvaa YVA-lain 3:nnen luvun mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

YVA-lain 5 § (19.6.2019/768):ssä säädetään ympäristövaikutusten arvioinnista muun lain mukaisessa menettelyssä: *"Edellä 3 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitetun hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelynä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää tämän lain 15–21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla."*

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 § (5.5.2017/254):ssä säädetään vaikutusten selvittämisestä kaavaa laadittaessa:

”Kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia.

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 (YVA-ohjelma) ja 19 §:ssä (YVA-selostus) tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.”

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §)
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §),
- YVA-lain (YVAL 5 §) että
- YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.

Yhteismenettelyn kulku

Yhteismenettelyssä kaavamenettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomainen yhteismenettelyn prosessinjohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

Yhteysviranomaisena ELY-keskus arvioi YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden. Lisäksi ELY-keskus ottaa lausuntomenettelyssä kantaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisena kunnan alueiden käytön suunnittelua edistävänä viranomaisena kaavan selvitysten riittävyyteen. Yhteismenettelyssä kunnan kaavoittaja huolehtii sekä YVA-lain että MRL:n mukaisista kuulemisista eli sekä ympäristövaikutusten arviointia että kaavoitusmenettelyä koskevat mielipiteet ja muistutukset toimitetaan kunnalle.

Yhteismenettelyssä YVA-lain mukainen hanketoimijan laatima YVA-suunnitelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan samanaikaisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide sekä YVA-suunnitelmasta ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävyydestä.

Yhteismenettelyssä valmisteluvaiheen aineisto eli kaavaluonnos ja siihen liittyvä kaavaselostus sekä hanketoimijan laatima YVA-selostus asetetaan yhtä aikaa nähtäville ja kaupunki pyytää molemmista aineistoista lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen (Pohjois-Savon ELY-keskus) arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle.

YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään, mutta kaavaprosessi jatkuu kaavaehdotusvaiheeseen, johon on vaikutusten arviointien pohjalta valittu yksi vaihtoehto. Kaavaehdotuksen selostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon kaavaa laadittaessa. Kaavaehdotus ja siihen liittyvä kaavaselostus asetetaan nähtäville ja osallisilla on mahdollisuus jättää sitä koskeva muistutus, joka toimitetaan kunnan kaavoittajalle. Maankäyttö- ja rakennuslain 37 §:n mukaisesti yleiskaavan hyväksyy kunnanvaltuusto.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.



Kuva 2.1. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3. luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

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

2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma; yhdistetyssä menettelyssä YVA-suunnitelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Kuvassa 2.2. on kuvattu arviointimenettelyn toinen vaihe.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto



Kuva 2.2. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Meneillään olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.2.2.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun Iisalmen kaupunginhallitus päätti 28.2.2022 § 41 asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä hanketoimijan laatiman ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman nähtäville kuulemista varten. ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon toukokuussa 2022. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma (OAS- ja YVA-suunnitelma) on ollut nähtävillä 14.3.–13.4.2022 välisenä aikana Iisalmen kaupungin ilmoitustaululla www.iisalmi.fi/kuulutukset ja kaavan verkkosivuilla www.iisalmi.fi/vuorimäki sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA.

Hankkeesta on kuulutettu vaikutusalueella yleisesti leviävissä sanomalehdissä. Lisäksi osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on ollut luettavissa Iisalmen kaupungintalolla, Pielaveden kunnanvirastolla ja Kiuruveden kaupungintalolla.

YVA-suunnitelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös

kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomainen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 12.5.2022. Lausunto on nähtävillä hankkeen ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA

2.2.2.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty taulukossa 2–1.

Taulukko 2-1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen arvioinneissa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
Yleistä	
• Arviointiselostuksessa on esitettävä selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointisuunnitelmasta on otettu huomioon. • Arviointiselostuksessa on oltava yhteenveto valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti.	• Tässä taulukossa (taulukko 2-1) on esitetty selvitys siitä, miten viranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointiselostuksessa. • Yhteenveto on esitetty arviointiselostuksen alussa.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
• Tiedot hankkeesta on tuotu riittävällä tavalla esille. • VE2 olisi ollut hyvä esittää täsmällisemmin jo arviointisuunnitelmassa.	• Vaihtoehtoa VE2 on tarkennettu selostusvaiheeseen. Lisäksi selostuksessa on esitetty uusi VE3 vaihtoehto. Arviointiselostuksessa tarkastellaan yhteensä kolmea varsinaista hankevaihtoehtoa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
• Arviointisuunnitelmassa on tunnistettu hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset. • Mikäli arvioinneissa ilmenee uusia lupa- tai päätöstarpeita, tulee ne täydentää selostukseen.	• Lupa- ja päätöstarpeet on päivitetty YVA-selostukseen. Tarvittavat luvat on esitetty taulukossa 5-1, ja mahdollisesti tarvittavat luvat taulukossa 5-2. Lupa- ja päätöstarpeista on esitetty kuvaus.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Vaikutukset luontoon	
• YVA-selostuksessa tulee esittää ainakin **Natura-tarvearviointi** alueen Iisalmen-lintuvedet osalta. • Jos selvitysten perusteella päädytään kuitenkin siihen, että alueesta Iisal-	• Iisalmen-lintuvedet-alueen osalta on esitetty Natura-tarvearviointi osassa 15.6.1. • Rytkyn susireviiriä on tarkasteltu osana eläimistövaikutusten arvioin-

men lintuvedet tehdään suoraan varsinainen Natura-arviointi, voidaan tämä esittää arviointiselostuksen liitteenä. • Pohjois-Savon ELY- keskus on teettänyt 2015 Iisalmen lintuvesiltä linnustolaskennan ja tulee teettämään sen uudelleen vuonna 2022. • Hankealue sijoittuu Rytkyn reviirin itäiselle laidalle (status: epävarma pari) ja siellä pantasuden (2019) vähemmän käyttämälle alueelle. • Hankkeen vaikutusarviointien lisäksi, direktiivilajien asuttamilla alueilla on otettava huomioon myös muun tuulivoimarakentamisen ja maankäytön yhteisvaikutus paikallis- tai osapopulaatiotasolla kyseisten lajien elinmahdollisuuksien muutoksiin.	tia. Olemassa olevan tiedon perusteella sudet liikkuvat ja saalistavat hankealueella, mutta sinne ei sijoitu lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita. Vuorimäen hankkeella yksinään ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Rytkyn susireviirin elinkelpoisuuteen. • Yhteisvaikutuksia eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen on tarkasteltu kappaleessa 21.7. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu suhteessa ekologiseen verkostoon, eläimistöön sekä susireviiriin.
Pintavedet	
• Pienvedet tässä hankkeessa voivat nousta jopa hyvinkin keskeiseen asemaan arviointien näkökulmasta. • Rakennustyöt ja uudet tiet voivat muuttaa vesien kulkeutumista, mikä on tarpeellista huomioida arvioinnissa.	• Pintavesien arviointi on esitetty kappaleissa 10.6.1–10.6.3. Arviointi on jaettu rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä toiminnan jälkeisiin vaikutuksiin. Maanmuokkaustoimenpiteet saattavat lisätä kiintoaineskuormitusta, mikä on tuotu esille arvioinnissa.
Kulttuuriympäristö	
• Näkemäalueanalyysien ja havainnekuvien tulee havainnollistaa myös sähkönsiirron maisemavaikutuksia. • Niistä pitää selvitä, aiheutuuko suunnitellusta sähkölinjasta vaikutuksia Runnin kulttuurimaiseman, Runnin kylpylän sekä Saarikosken kanavan maisemakuviin. • Tulee selvittää, mitkä ovat suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutukset edellä mainittujen kulttuuriympäristöjen arvoihin.	• Sähkönsiirron maisemavaikutuksia on esitetty kappaleessa 8.7.3. Yhteyteen on liitetty havainnekuvia sähkönsiirron reittivaihtoehtojen voimajohdoista. Havainnekuvista kuvauspiste 17 on toteutettu Runnin kulttuurimaiseman alueelta. Sähkönsiirtoreittilinjaus kiertää kulttuurimaiseman. Valtakunnallisesti arvokas Runnin kylpylä sekä Saarikosken kanava sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle siirtoreitin keskilinjasta.
Riista ja metsästys	

• Arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota siihen, kuinka hanke vaikuttaa riistalajeihin ja näiden liikkumiseen sekä millainen vaikutus tuulivoimapuiston toteuttamisella on metsästyksen kannalta. • Arvioinnissa on huomioitava myös yhteisvaikutukset Muntterinkankaan ja Laulurämeen tuulivoimahankkeiden kanssa.	• Vaikutuksia metsästykseen ja riistalajeihin on tarkasteltu osana vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kappaleessa 16. Vaikutuksia on arvioitu metsästäjähaastatteluiden avulla. • Yhteisvaikutuksia metsästykseen on arvioitu kappaleessa 21.
Melu	
• Mielipiteessä esitetystä huolenaiheesta johtuen on kohtuullista, että arviointiselostuksessa ainakin yleisellä tasolla avataan tuulivoimaloiden infraäänivaikutuksia ja niiden mahdollista merkittävyyttä. • Tietyn kilometrimäärän sijaan suojaetäisyys tulisi määrittää melutason mukaan tapauskohtaisesti.	• Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on käsitelty kappaleessa 16.2.1. Nykyisen tiedon mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama infraäänenpainetaso jää merkittävästi kuulokynnyksen alle.
Vaikutukset elinoloihin	
• Useat lähialueen ihmiset ovat huolissaan hankkeen suorista tai välillisistä vaikutuksista omaan elinympäristöönsä (asuminen, virkistyskäyttö jne.). • Yhteysviranomaisen lausunnon lisäksi hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin kiinnitetään riittävästi huomiota. • Arviointiselostuksessa on mahdollista kootusti ja yleisellä tasolla esittää vastaukset mielipiteissä toistuvasti esille nouseviin huolenaiheisiin.	• Vaikutuksia ihmisten elinoloihin on tarkasteltu kappaleessa 16.1.7. Arvioinnissa on painotettu asioita, jotka ovat tulleet esille mielipiteissä ja asukaskyselyssä ihmisten suurimpina huolenaiheina.
Liikenne	
• Hankkeen aikana tulee laatia **kuljetusselvitys**, josta käy ilmi alueen liikennöintiin käytettävälle maantieverkolle tehtävät parannus- ja muutostarpeet sekä toiminnan aiheuttamat liikennemäärät ja liikennöintiin käytettävä kalusto.	• YVA-selostuksessa on esitetty reittivaihtoehdot sekä karkea arvio liikennemääristä. Tarkempi kuljetusselvitys laaditaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa, kun rakennettavan voimalan malli on tiedossa.

YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
• Jossakin mielipiteissä ja lausunnoissa todettiin, että arviointisuunnitelman selvitykset ovat puutteelliset. Yhteysviranomainen muistuttaa, että selvitykset tehdään vasta hankkeen seuraavissa vaiheissa. • Osallisilla on ollut mahdollisuus kertoa mielipide suunnitelluista selvityksistä.	• YVA-ohjelmassa esitettyjen selvitysten tulokset on esitetty YVA-selostuksessa.
Suunnitelma osallistumisesta ja vuorovaikutteisuus	
• Osallistuminen on kuvattu arviointisuunnitelmassa. • Yleiskaavan vireillä olosta on kuulutettu yhtä aikaa YVA-menettelyn kanssa 14.3.2022. • Seurantaryhmän olemassaoloa tulee hyödyntää hankkeen seuraavissa vaiheissa. • Tärkeää varmistaa myös Pielaveden ja Kiuruveden kuntien ja niiden asukkaiden mahdollisuudet osallistumiseen koko prosessin ajan.	• YVA-selostuksen laatimisen yhteydessä on järjestetty seurantaryhmän toinen palaveri. Palaverissa esiin tulleita asioita on käsitelty YVA-selostuksessa.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
• Hankkeesta vastaavalla on ollut käytössä riittävä asiantuntemus suunnitelman laatimiseen.	• Arviointiselostuksessa käytetyt asiantuntijat on esitetty sivulla 3.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja niiden lieventämiskeinot	
• Arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.	• Haitallisten vaikutusten vähentäminen on esitetty kunkin arviointiosuuden lopussa.
Yhteisvaikutukset	
• Tuulivoimahankkeiden käynnistymistä lähialueille tulee seurata hankkeen edetessä (esim. Lauluräme ja Muntterinkangas) ja varautua yhteisvaikutusten arviointiin.	• Yhteisvaikutuksia on arvioitu Löytänän hankkeen osalta, joka sijoittuu Vuorimäen lähelle sen lounaispuolelle. Myös muut hankkeet on sisällytetty arviointiin.
Vaikutusten seuranta	

• Arviointiselostuksessa tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. • Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.	• Arviointiselostuksessa on esitetty ehdotus seurannasta kappaleessa 24.

2.2.2.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältö on kuvattu taulukossa 2-2.

Taulukko 2-2. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

YVA-selostus	1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
	2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
	3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
	4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
	5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
	6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
	7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
	8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
	9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
	10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
	11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
	12.	Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun

13.	Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14.	Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1-15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.2.2.4 Arviointimenettelyn päättyminen

Yhteysviranomainen toimittaa YVA-selostuksen perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

2.2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind Oy:n emoyhtiö, kansainvälisesti toimiva ABO Wind on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulipuistoja jo yli 20 vuoden ajan, vuodesta 1996. Yrityksen tähän mennessä kehittämien tuulivoima-, aurinkovoima- ja biokaasuhankkeiden yhteiskapasiteetti on reilut 3 500 MW. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 1 000 ihmistä, joista 40 työskentelee vakituisesti ABO Wind Oy:n palveluksessa. Yhtiön toiminta kattaa hankekehityksen eri vaiheet rakentamiseen saakka. ABO Wind tarjoaa myös toiminnan valvon-taa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluita. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

2.2.3.2 Prosessinjohtaja

Prosessinjohtajana yhdistetyssä menettelyssä toimii kaavan laatimisesta vastaava viranomainen, Iisalmen kaupunki. Kaavoittaja toimii kaavoituksen asiantuntijana sekä huolehtii Maankäyttö- ja rakennuslain ja YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä. Kaavoittaja pyytää lausunnot viranomaisilta yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa.

2.2.3.3 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pohjois-Savon ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

2.2.3.4 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Vuorimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuvasta työryhmästä pääosa on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019. Työryhmän jäsenten kokemusvuodet on esitetty tämän YVA-selostuksen esipuheen työryhmäesittelyssä.

2.2.3.5 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän perustamisesta ja koolle kutsumisesta vastaa Iisalmen kaupunki. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa. Iisalmen kaupungin järjestämään seurantaryhmän 2. kokoukseen kutsuttiin taulukossa 2-3 esitetyt tahot (kokoukseen osallistuneet lihavoitu).

Taulukko 2-3.Vuorimäen YVA-menettelyn toiseen seurantaryhmään kutsutut tahot. Seuranta-ryhmätyöskentelyyn osallistuneet tahot on lihavoitu.

Iisalmen kaupunki	Pohjois-Savon ELY-keskus
Pohjois-Savon liitto	**Kuopion kulttuurihistoriallinen museo**
Kiuruveden kaupunki	**Pielaveden kunta**
Suomen metsäkeskus	Metsänhoitoyhdistys Savotta
MTK Iisalmi	Pohjois-Savon riistakeskus
Pohjois-Savon Pelastuslaitos	Fingrid Oyj
Iisalmen luonnonystävät ry	Iisalmen Yrittäjät ry
Ikäihmisten neuvoston edustaja	**Vammaisneuvoston edustaja**
Sourunsalon kyläyhdistys	Iisalmen riistanhoitoyhdistys
Kontumäen metsätie	Paaslahti-Lumikangas- ja Takakankaan metsätie
Hovi-Makkolan yks.tie ja Kotajärven yks.tie	Suomäen metsätie
Iisalmen Raittiusseura Sarastus	Kotajärven Seudun Eränkävijät ry
Länsi-Iisalmen Erä ry	Läntelän Erämiehet ry
Pien-Sulkavan Erä ry	Västinniemen Erä

YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan 2.3.



Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.2.4 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.2.4.1 Kuulemismenettelyt

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa www.ymparisto.fi -sivustolla:

https://www.ymparisto.fi/vuorimakiYVA

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. Nähtävillä olosta ilmoitetaan kuntien ilmoitustauluilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielipiteet tulee esittää kirjallisina ja toimittaa yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja.

Vuorimäen tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon 2-4.

Taulukko 2-4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-suunnitelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) nähtävillä	Iisalmen kaupungin sekä Pielaveden kunnan ja Kiuruveden kaupungin viralliset ilmoitustaulut sekä ympäristö.fi – sivusto	maalis–huhtikuu 2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Iisalmen kaupunki / etäyhteydellä	huhtikuu 2022 (YVA-ohjelmavaihe) tammikuu 2024 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostus- ja kaavaluonnos nähtävillä	Iisalmen kaupungin sekä Pielaveden kunnan ja Kiuruveden kaupungin viralliset ilmoitustaulut sekä ympäristö.fi – sivusto	tammi–helmikuu 2024
Kaavaehdotus nähtävillä	Iisalmen kaupungin sekä Pielaveden kunnan ja Kiuruveden	vuosi 2024

Mitä	Missä	Milloin
	kaupungin viralliset ilmoitustaulut sekä ympäristö.fi – sivusto	
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Iisalmen kaupungin kirjaamoon	OAS koko prosessin ajan, YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana
Seurantaryhmän kokous	Iisalmen kaupunki / etäyhteydellä	tammikuu 2021 (ohjelmavaihe) marraskuu 2023 (selostusvaihe)
Tiedottaminen hankkeesta	ymparisto.fi -sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

2.3 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan kaavaprosessin yhteydessä vuosina 2021–2023. YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle helmikuussa 2022.

Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset on toteutettu pääosin vuonna 2021. Selvityksiä on täydennetty vielä maastokausilla 2022 ja 2023.

Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus valmistuu loppuvuodesta 2023 ja se asetetaan nähtäville alkuvuodesta 2024 osana kaavaluonnosaineistoa. Pohjois-Savon ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä talvella 2024.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu kaavaehdotuksen laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat niin että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina OAS/YVA-suunnitelmavaiheessa tarkasteltiin maksimimäärää voimaloita. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu on tarkentunut ja toteutusvaihtoehtoja on tullut kaksi lisää (VE2 ja VE3). YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimalamäärä voi vielä tarkentua kaavaehdotusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina nopeaa ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on 6–10 MW.

3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden määrää on tarkennettu. Hankealueen koko on pysynyt samana (2 170 ha). Ohjelmavaiheessa tarkasteltiin toteutusvaihtoehtoa (VE1), jossa voimaloiden määrä oli enintään 27 voimalaa. Toteutusvaihtoehtoja tuli suunnittelun edetessä kaksi lisää; hankevaihtoehto 2, jossa voimaloiden määrä on 24 voimalaa, ja hankevaihtoehto 3, jossa voimaloiden määrä on 17 voimalaa. Sähkönsiirtoreittien linjaus on muuttunut YVA-ohjelmavaiheesta ja selostusvaiheessa tarkastellaan yhteensä kuutta vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Voimaloiden sekä sähkönsiirron sijaintimuutoksilla on vastattu ohjelmavaiheen jälkeen tehtyjen selvitysten tuloksiin. Lisäksi hankevaihtoehto 3 on muodostettu vastaamaan kahden kilometrin etäisyysvaatimusta lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.

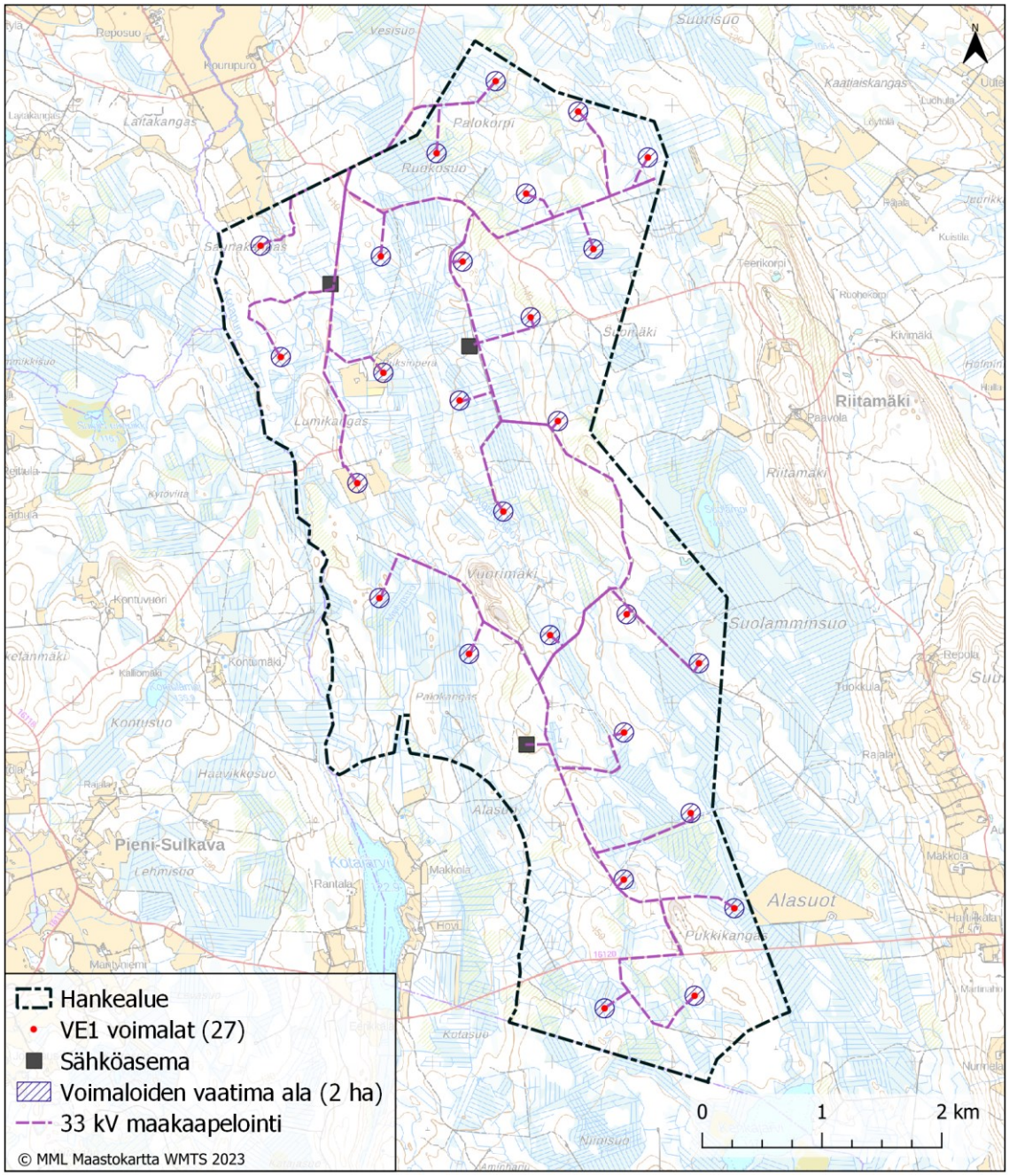
3.3 Hankkeen vaihtoehdot

3.3.1 Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdot

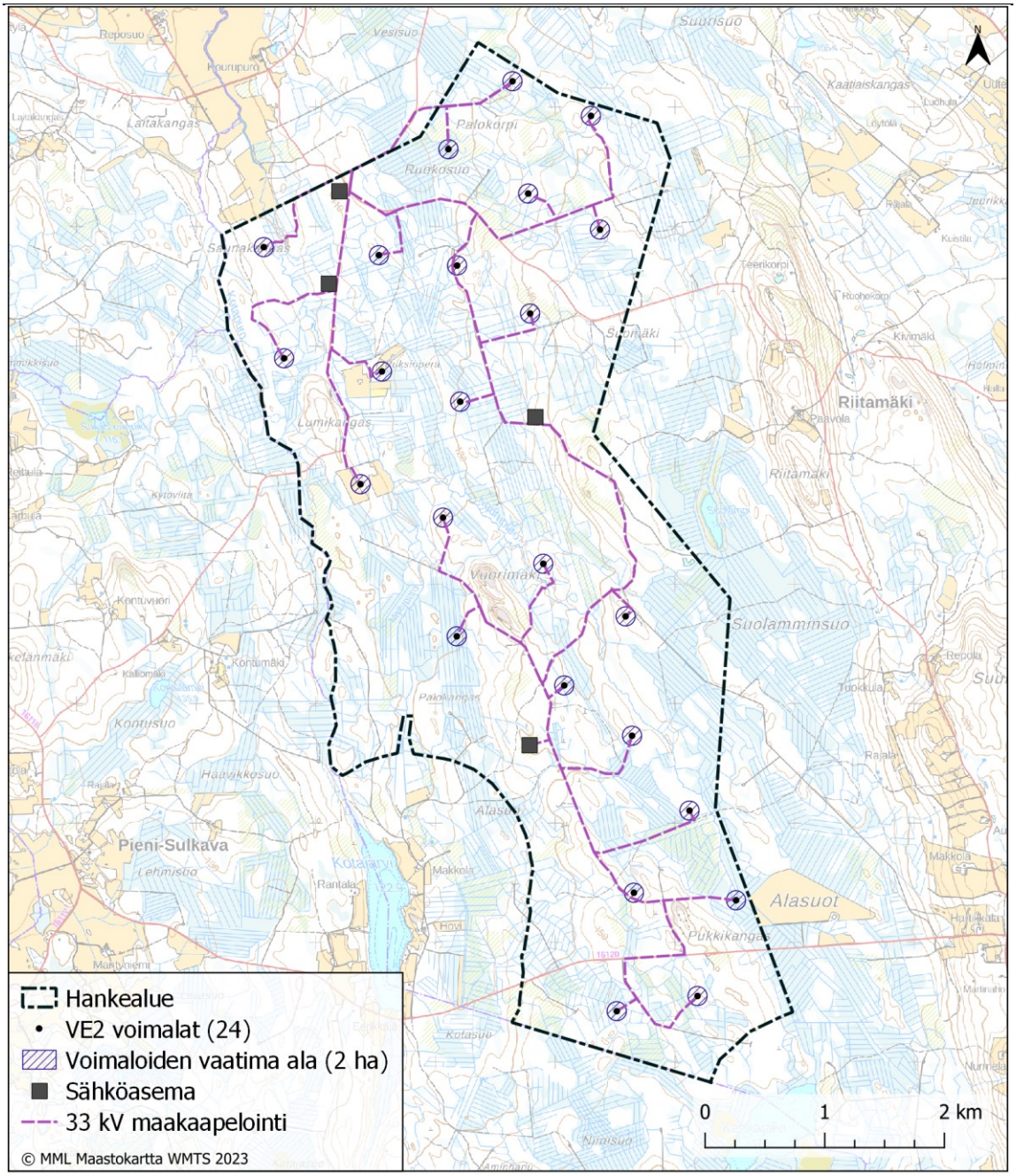
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan siis seuraavat vaihtoehdot:

VE0	**Tuulivoimalat** Hanketta ei toteuteta. Vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE1	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 27 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.
VE2	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 24 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.
VE3	**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään 17 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

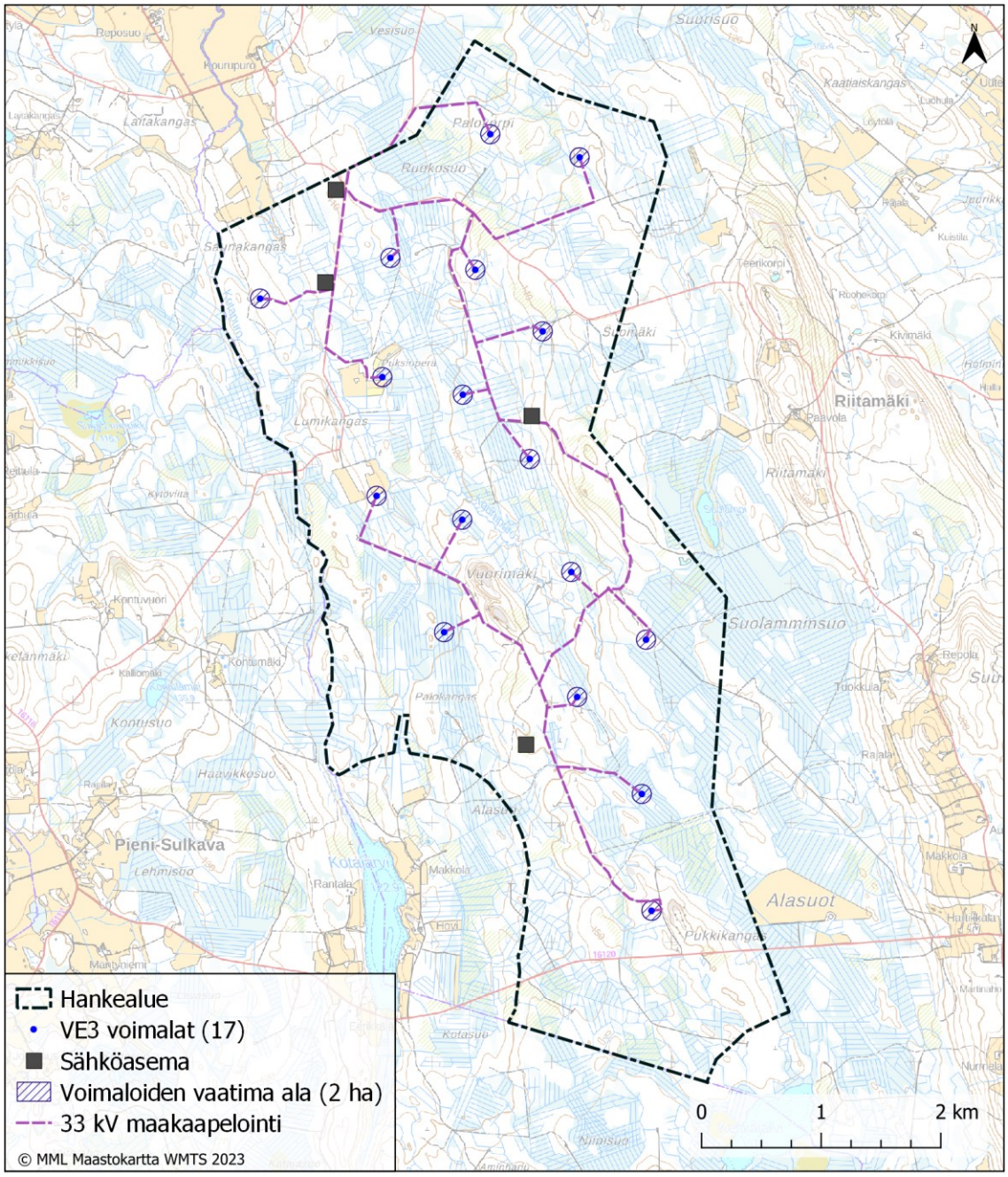
Hankealueen pohjoispuolella maakaapeli sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevan tien varteen. Maakaapelin rakentamisen vaikutukset ympäristöön ovat täten vähäisemmät, kuin rakentaessa metsämaastoon.



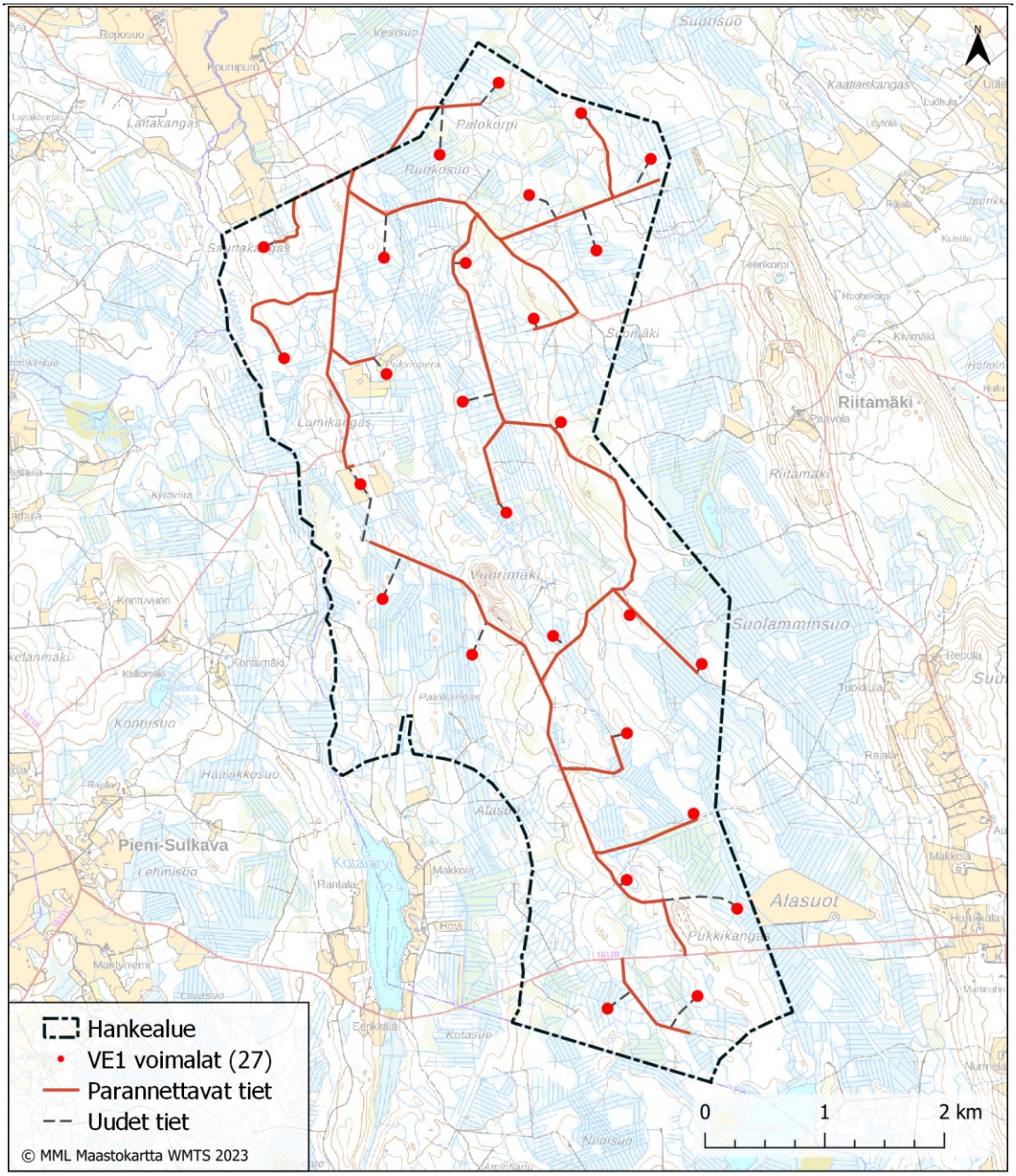
Kuva 3.1. VE1, 27 voimalaa.



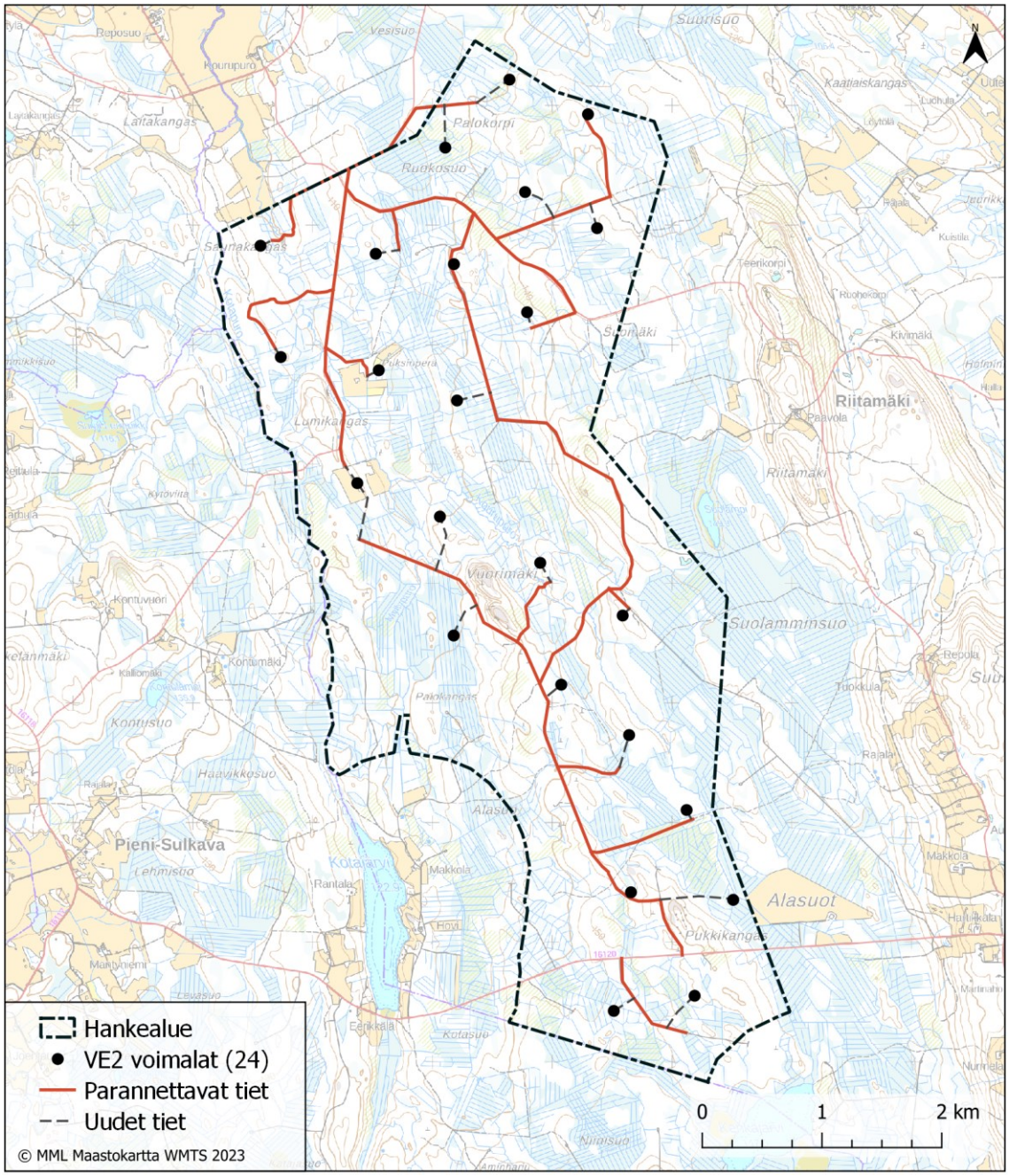
Kuva 3.2. VE2, 24 voimalaa.



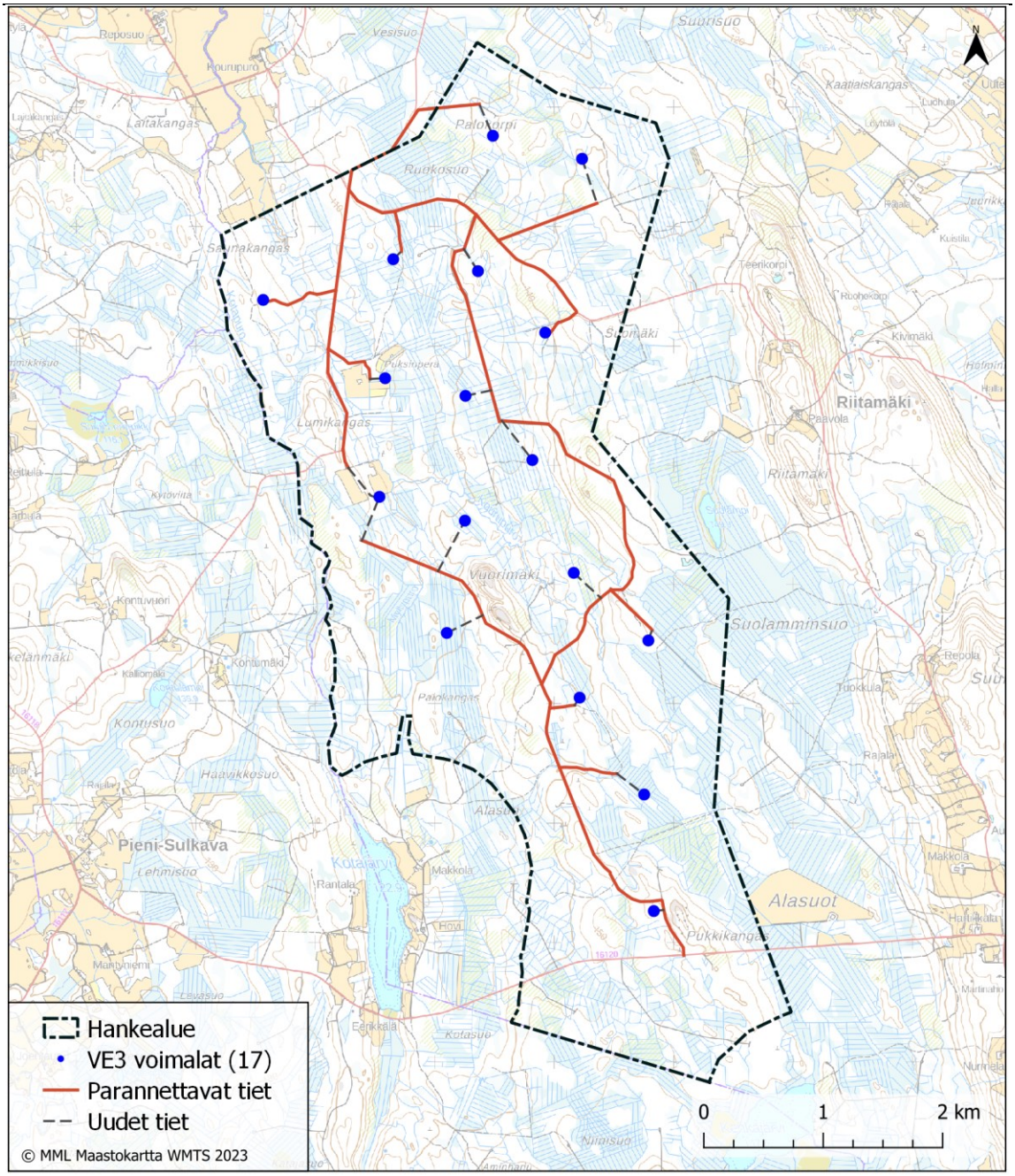
Kuva 3.3. VE3, 17 voimalaa.



Kuva 3.4. VE1 tiestö.



Kuva 3.5. VE2 tiestö.



Kuva 3.6. VE3 tiestö.

3.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Voimajohdon reittivaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, teknistaloudellinen toteutettavuus, olemassa olevien maastokäytävien (mm. olemassa olevat tiet) hyödyntäminen sekä etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. YVA-menettelyssä on esitetty kuusi sähkönsiirron vaihtoehtoa, mutta reittivaihtoehdot tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan muuntoasema. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää kantaverkkoon ns. johtovarsiliitynnällä Savon Voima Verkko Oy:n omistaman Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon kautta

(Kuva 3.7). Sähkönsiirtoreitti liittyy voimajohtoon Rajapuron kytkinasemalla hankealueen pohjoispuolella. Sähkönsiirto toteutetaan todennäköisesti 110 kV:n ilmajohdolla. Sähkönsiirron tekninen toteutus tarkentuu suunnittelun edetessä.

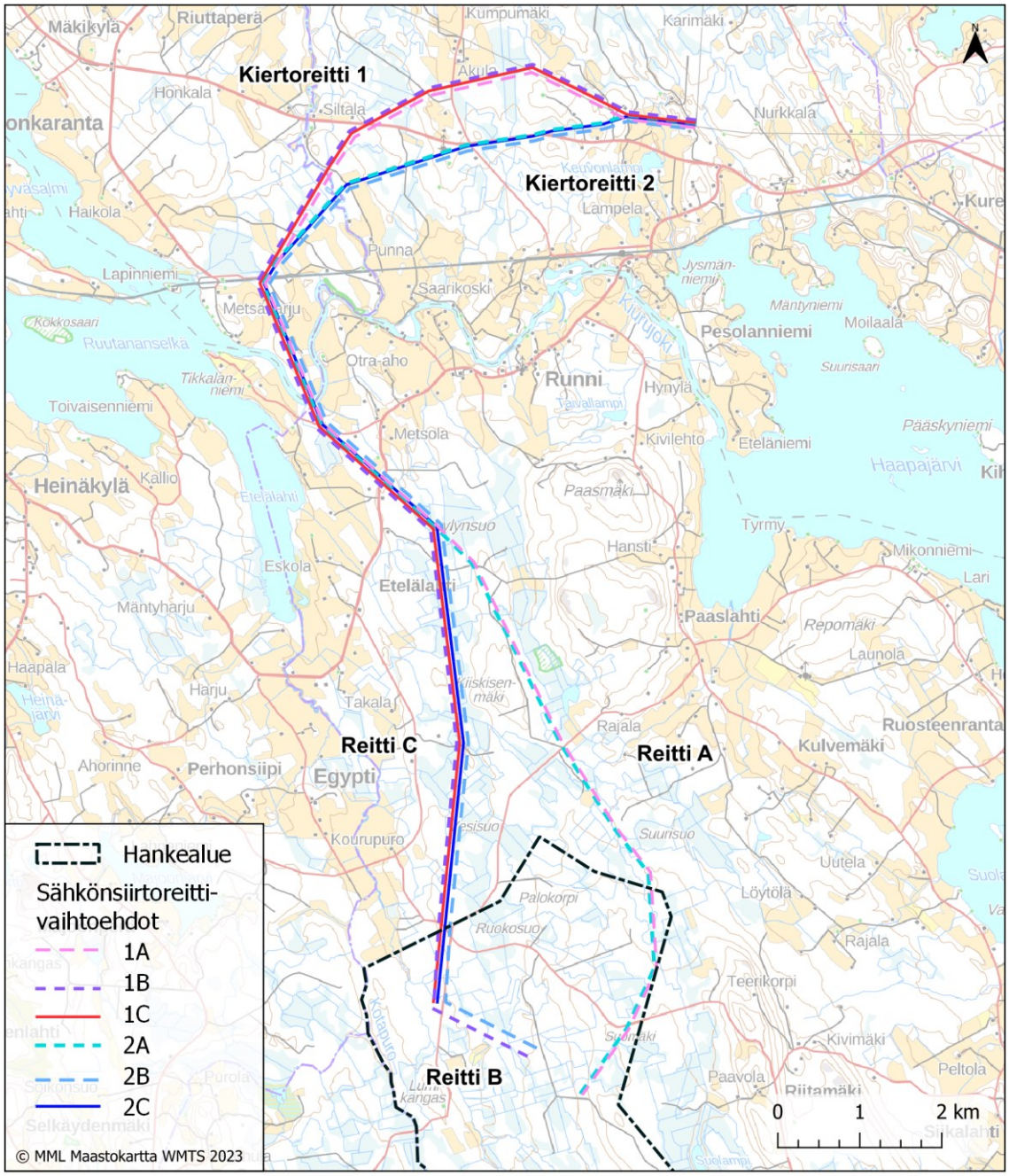
Johtovarsiliitäntä edellyttää kevyellä erottimella ja mahdollisesti katkaisimella varustettua rakennelmaa. Täysimittaista sähköasemaa muuntajineen ja kojeistorakennuksineen ei ole tarpeen rakentaa. Liitoskohdan alue aidataan tarvittaessa. Tarkempi tekninen toteutus tullaan sopimaan voimajohdon omistajan (SVV Oy) kanssa hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Voimajohdon osalta tarkastellaan kuutta reittivaihtoehtoa (1A, 1B, 1C, 2A, 2B ja 2C) hankealueen ja liityntäpisteen, eli SVV Oy:n Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon välillä. Reittien alavaihtoehdot 1 ja 2 eroavat toisistaan reitin pohjoispäässä, ja alavaihtoehdot A, B ja C eroavat toisistaan reitin eteläpäässä. Kaikki reittivaihtoehdot on esitetty kuvassa Kuva 3.7.

Sähkönsiirto

SVE 1A	Vaihtoehdossa 1A voimajohtoreitti alkaa hankealueen itäosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle kohti koillista noin 3 km pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti luodetta ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 1A on kokonaisuudessaan noin 18,2 km pituinen.
SVE 1B	Vaihtoehdossa 1B voimajohtoreitti alkaa hankealueen keskiosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle ensin kohti luodetta ja sitten kohti pohjoista noin 2,3 km pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti pohjoista ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 1B on kokonaisuudessaan noin 17,4 km pituinen.
SVE 1C	Vaihtoehdossa 1C voimajohtoreitti alkaa hankealueen länsiosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle noin kilometrin pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti pohjoista ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Siltalan alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi – Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Muurainsuon alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 1C on kokonaisuudessaan noin 16,1 km pituinen.
SVE 2A	Vaihtoehdossa 2A voimajohtoreitti alkaa hankealueen itäosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle kohti koillista noin 3 km pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti luodetta ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 2A on kokonaisuudessaan noin 17,6 km pituinen.

SVE 2B	Vaihtoehdossa 2B voimajohtoreitti alkaa hankealueen keskiosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle ensin kohti luodetta ja sitten kohti pohjoista noin 2,3 km pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti pohjoista ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 2B on kokonaisuudessaan noin 16,8 km pituinen.
SVE 2C	Vaihtoehdossa 1C voimajohtoreitti alkaa hankealueen länsiosasta. Reitti kulkee hankealueen pohjoisreunalle noin kilometrin pituisen matkan. Hankealueen pohjoisreunalta se jatkaa kohti pohjoista ylittäen tien 5611 Runnin ja Etelälahden kylän alueella. Reitti kiertää Runnin kylän alueen käyden Kiuruveden puolella. Runnin pohjoispuolella reitti ylittää Kiuruvedentien Lammasahontien sekä Kiviahon alueella, ja yhtyy Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon Kaunismäen alueella, ennen liittymistä Rajapuron kytkinasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehto 2C on kokonaisuudessaan noin 15,5 km pituinen.



Kuva 3.7. Sähkönsiirron vaihtoehdot kartalla.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat useampien eri maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa.

Hankealueen pinta-ala on noin 2 170 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Yhden sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1 hehtaaria (100 m x 100 m).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.



Kuva 4.1. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 12–20 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan noin 15–18 km pituisella 110 kV ilmajohdolla. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukean ja 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvu on rajoitettua.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä kaapeleista, puistomuuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta tai maakaapelista.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä selvitetään koko suunnittelualueelta ja rajataan arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

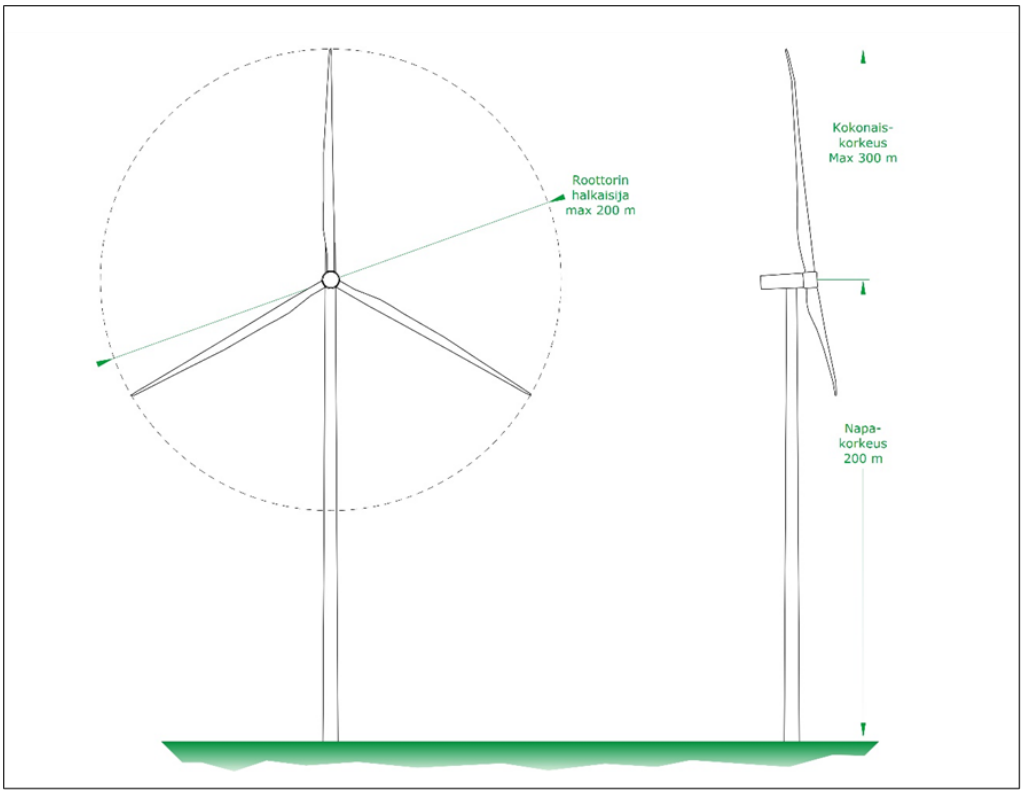
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (Kuva 4.2).

Vuorimäen alueelle suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus enimmillään 300 metriä. Tornin napakorkeus on enimmillään 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (Kuva 4.3).

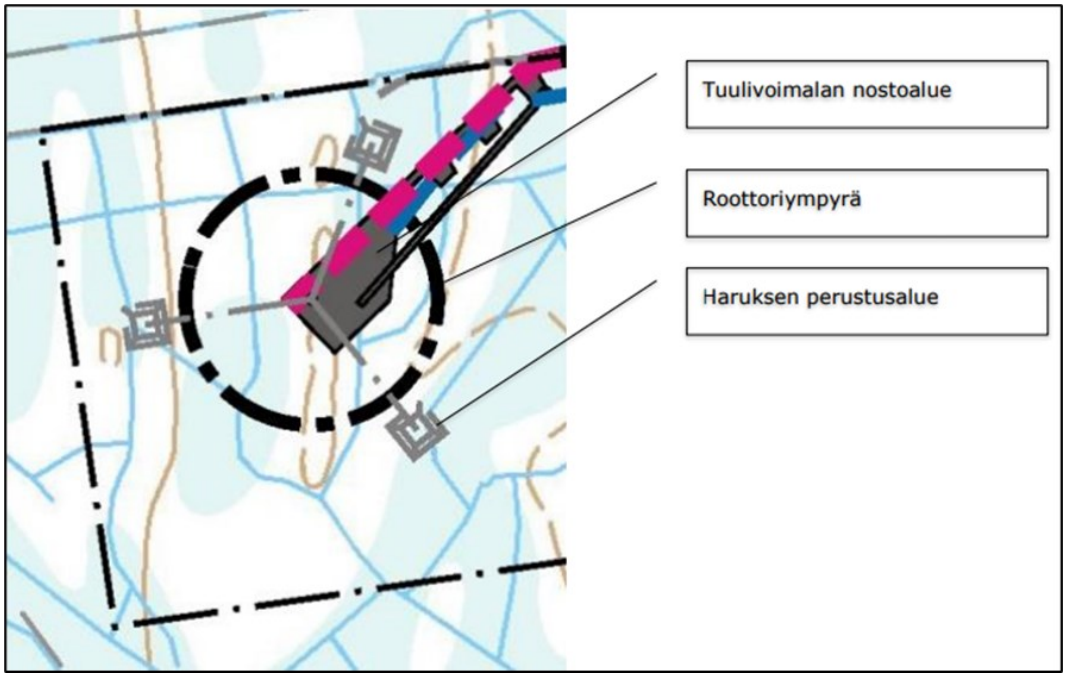
Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle (Kuva 4.4). Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdutaan rakentamaan.



Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista.



Kuva 4.3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.



Kuva 4.4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.3 Tuulivoimaloiden konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suuntaanturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023b).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

4.2.4 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot ovat kiinteitä punaisia tai vilkkuvia valkoisia (kuva 4.5).



Kuva 4.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot.

Hyvissä näkyvyysolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

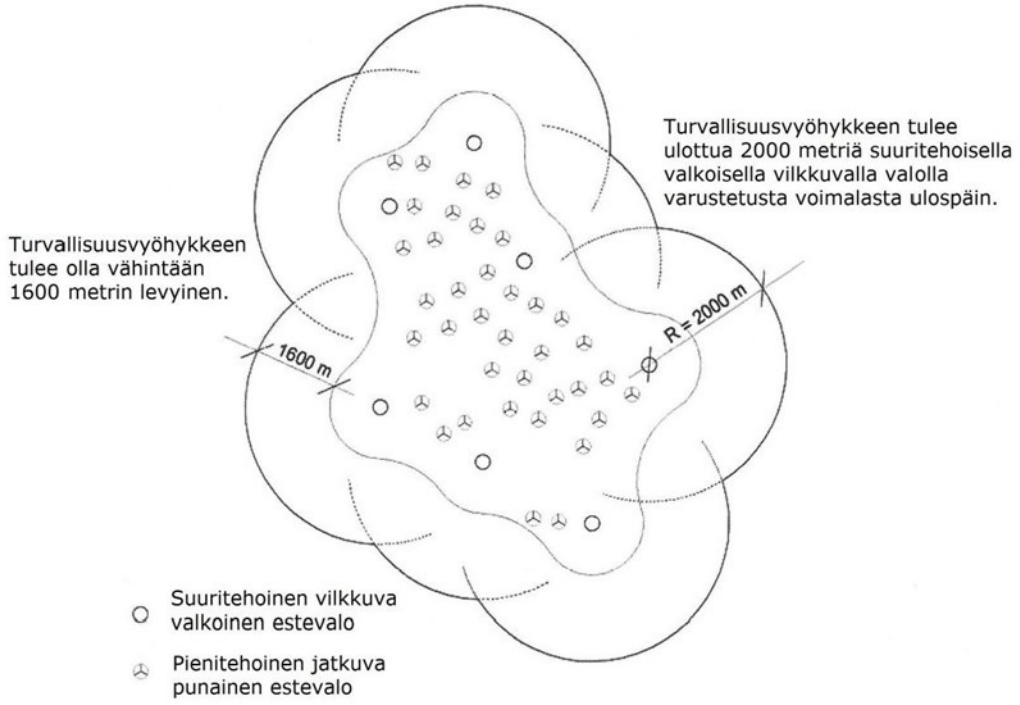
Taulukossa 4-1 on Traficomin (Liikenne- ja viestintävirasto 2020) ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyypin suuritehoinen (20 000 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 (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
	- 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.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (kuva 4.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

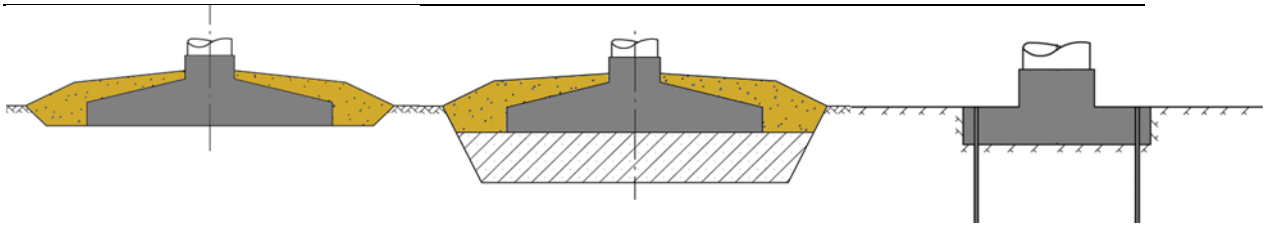


Kuva 4.6. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenne- ja viestintävirasto 2020)

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (kuva 4.7).



Kuva 4.7. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa ja olemassa olevia teiden mutkia voi olla tarpeen suoristaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 4.8. Vasemmalla: Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla: Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina.

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueelle tai sen läheisyyteen rakennettavalle sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan kaapeliojaan, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston sähköasemalle rakennetaan tarvittava määrä tehomuuntajia, jotka muuntavat jännitteen ilmajohdolle sopivalle 110 kV jännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosassa tai tornin yläosassa.

Tuulivoimapuiston sähköaseman yhteyteen voidaan tarvita sähkövarastointialuetta. Sähkövarastoalue sijoitetaan sähköaseman yhteyteen, mutta erillisesti aidatun alueen sisälle. Sähkövarasto koostuu konttirakenteisista akuista, tehoelektroniikkayksiköistä, muuntajista sekä mahdollisesti kytkin- ja valvomorakennuksesta. Lisäksi sähkövarasto liitetään sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkövaraston alueelle ja alueella rakennettaan tarvittava tiestö.



Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.

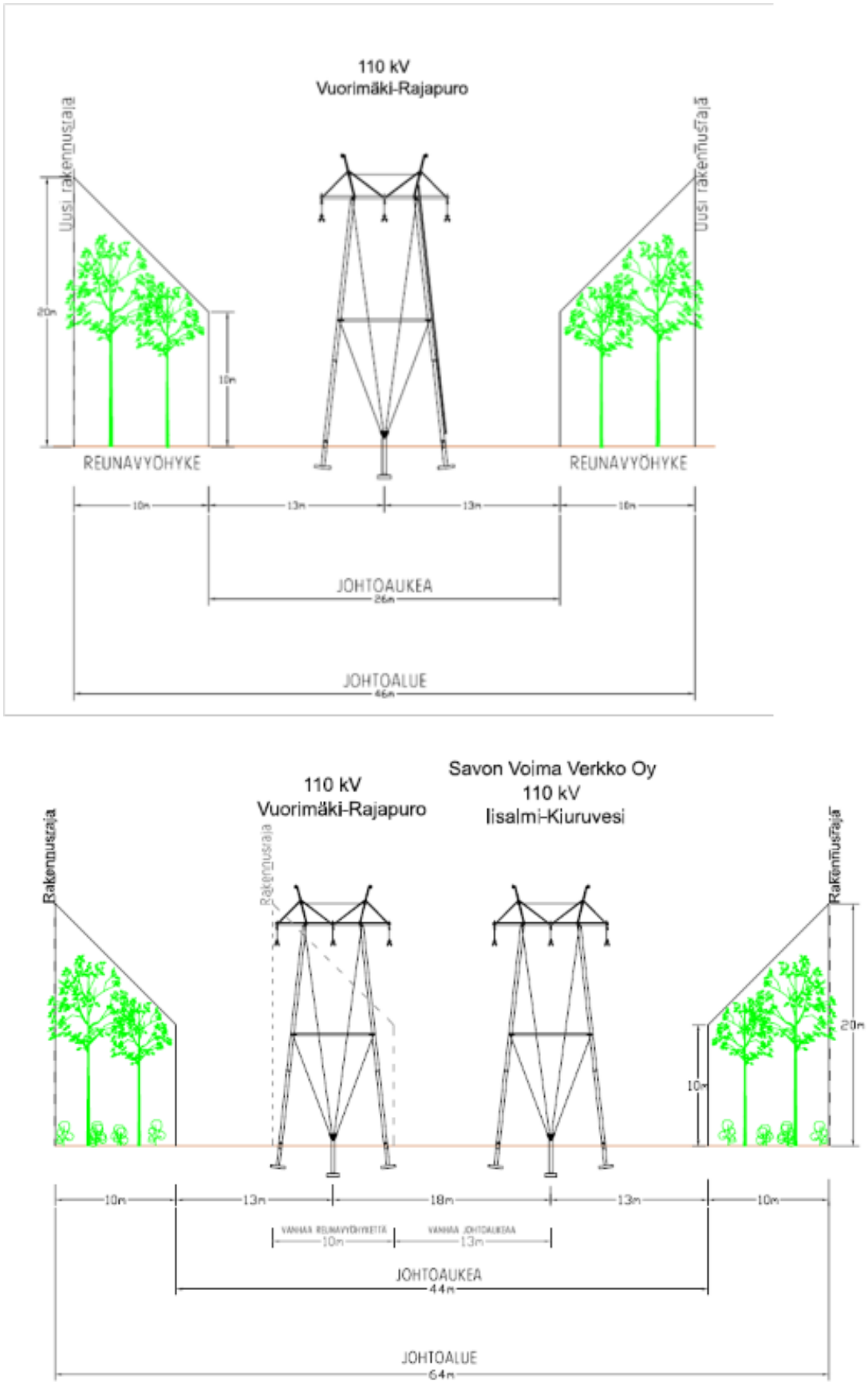


Kuva 4.10. Esimerkki sähköaseman yhteyteen mahdollisesti rakennettavasta sähkövarastoalueesta.

4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta kantaverkkoon reittivaihtoehdosta riippuen noin 15–18 kilometrin pituisella 110 kV voimajohdolla. Liityntä tapahtuu ns. johtovarsiliitynnällä Savon Voima Verkko Oy:n Rajapuron kytkinasemalla Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon varrella.

Sähkönsiirron reitti ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukean (Kuva 4.10). Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Sähkönsiirtoreittien loppupäässä, missä mennään mahdollisesti olemassa olevan johdon rinnalla (toinen vaihtoehto on yhteisissä pylväissä), johtoaukean leveys on yhteensä noin 44 metriä. Ilmajohdon vaatiman johtoaukean ja johtoalueen leveydet on esitetty seuraavassa kuvassa.



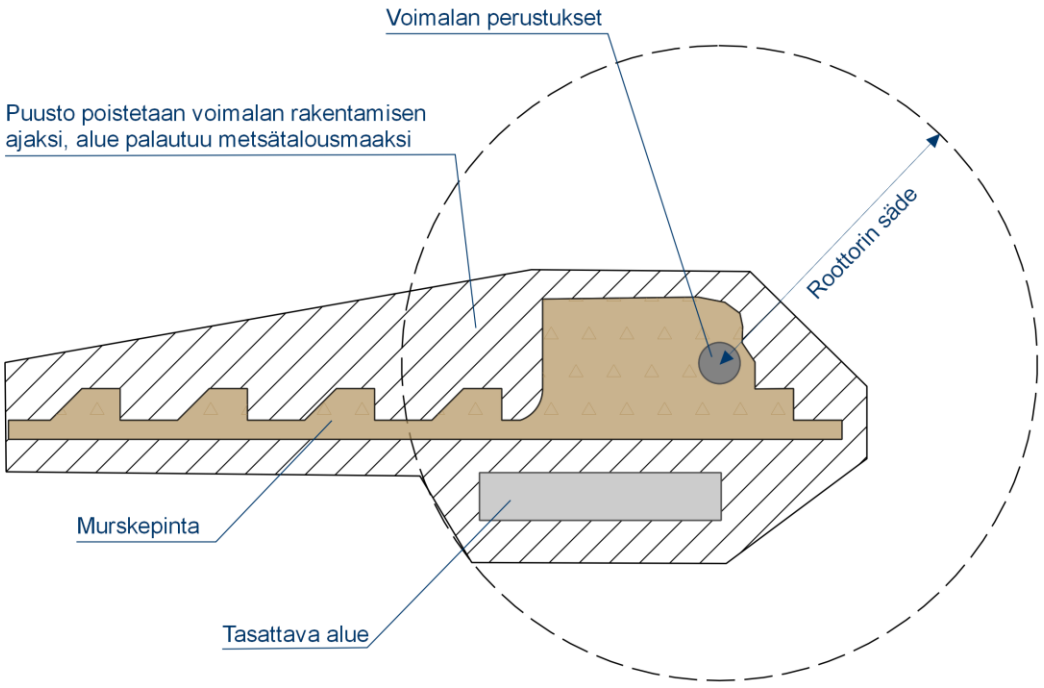
Kuva 4.11. 110 kV voimajohtoalueen poikkileikkaukset.

4.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

4.4.1 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.12). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua valetaan voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Hankkeen rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja niiden hallinta suunnitellaan tarvittaessa erikseen.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.12. Esimerkki tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalueesta.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Vuorimäen tuulivoimapuiston rakentamisen aloitus on suunniteltu alustavasti vuodelle 2026.

Kuvissa 4.12–4.15 esitetään tuulivoimaloiden rakentamisen vaiheita sekä tuulivoimaloihin tarvittavaa infrastruktuuria.



Kuva 4.13. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella.



Kuva 4.14. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen.



Kuva 4.15. Tuulivoimalan perustusten rakentamista.



Kuva 4.16. Tuulivoimalan kokoamista.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset (Kuva 4.17). Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.



Kuva 4.17. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista.

4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Kokkola, Kalajoki tai Raahe). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 80–110 kuljetusta valittavasta voimalatyypistä riippuen, sisältäen maa-ainekset ja komponentit.

Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 7 300–9 400 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 6 800–8 700 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 4 900–6 300 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on kaikissa hankevaihtoehdoissa (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta) noin yksi vuosi. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 40–120 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 40–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 30–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa 4-2.

Taulukko 4-2. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne		
VE1 (1 vuosi)	**VE2 (1 vuosi)**	**VE3 (1 vuosi)**
40–120 ajon./vrk	40–110 ajon./vrk	30–80 ajon./vrk

4.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.18). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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



Kuva 4.18. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).

Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät 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 2023a).

4.6 Käytöstä poisto

4.6.1 Tuulivoimalat

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

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin - (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Lavat puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoxia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja.

Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto on selvittänyt osana KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hanke on päättynyt vuonna 2022. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitetaan sementin raaka-aineeksi. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina. Komposiittien materiaalit hyödynnetään tehokkaasti, eikä prosessissa synny tuhkaa toisin kuin poltettaessa komposiittimuovijätettä jätteenpolttolaitoksissa energiaksi.

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on otettu käyttöön Saksassa vuonna 2022.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai sopimuksin on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Purkamisen jälkeen betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

4.6.2 Sähkönsiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on

pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä ja tuulivoimapuiston alueella liikkumista ei rajoiteta.

Viranomaiset ovat määritelleet suosituksia turvaetäisyyksiksi myös tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Vuorimäen hankkeessa 320–330 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023c).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016c), eli Vuorimäen hankkeessa 450 metriä.

4.7.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta tai aiheuttaa haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle.

Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä liittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 5-1. Taulukossa 5-2 on lisäksi esitetty luvat, joita mahdollisesti tarvitaan hankkeen toteuttamiseksi.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Iisalmen kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Iisalmen rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/1992)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa, voidaan menetellä kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää Iisalmen rakennusvalvontaviranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimuslupaa varten tarvitaan voimajohtolain lunastuslupa (Lunastuslupa (603/1997)). Voimajohtoalueen tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Voimajohtoalueen tutkimuslupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimuslain ehdoissa on määritelty tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen valtakunnan sähköverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Mikäli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnossa todetaan, että lentoestelupaa ei tarvitse hakea, riittää lausunnon laittaminen rakennusluvan liitteeksi.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Iisalmen ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Itä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi

käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Iisalmen kaupungin ympäristölupa-asioita hoitaa kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Itä-Suomen aluehallintovirastolta.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Pohjois-Savon ELY-keskukselta.

Liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä** ja **välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 6.1).



Kuva 6.1. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

> Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

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

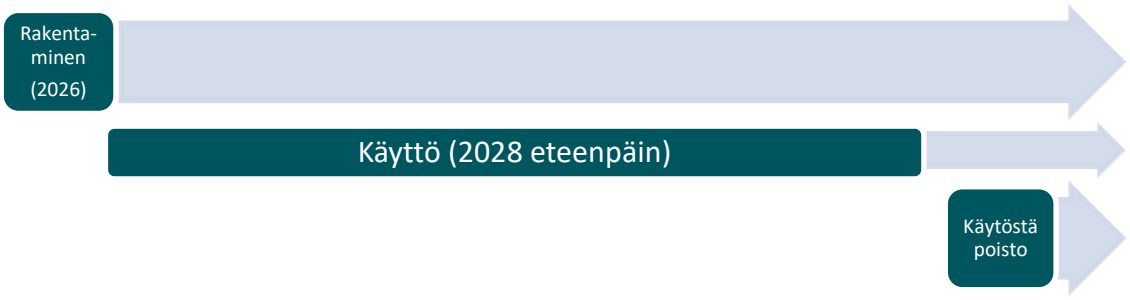
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, ra-

kentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston 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.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohdoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohdon elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.



Kuva 6.2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–22 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankealueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppejä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maisemaan ja maankäyttöön. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät alueella laajasti, myös naapurikuntien puolella.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- maisemaan ja arkeologiseen kulttuuriperintöön
- kasvillisuuteen ja luontokohteisiin hankealueella
- pesimälinnustoon sekä suurpetoihin
- asumisviihtyvyyteen sekä metsästykseen
- hankkeen aiheuttamaan liikenteeseen

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

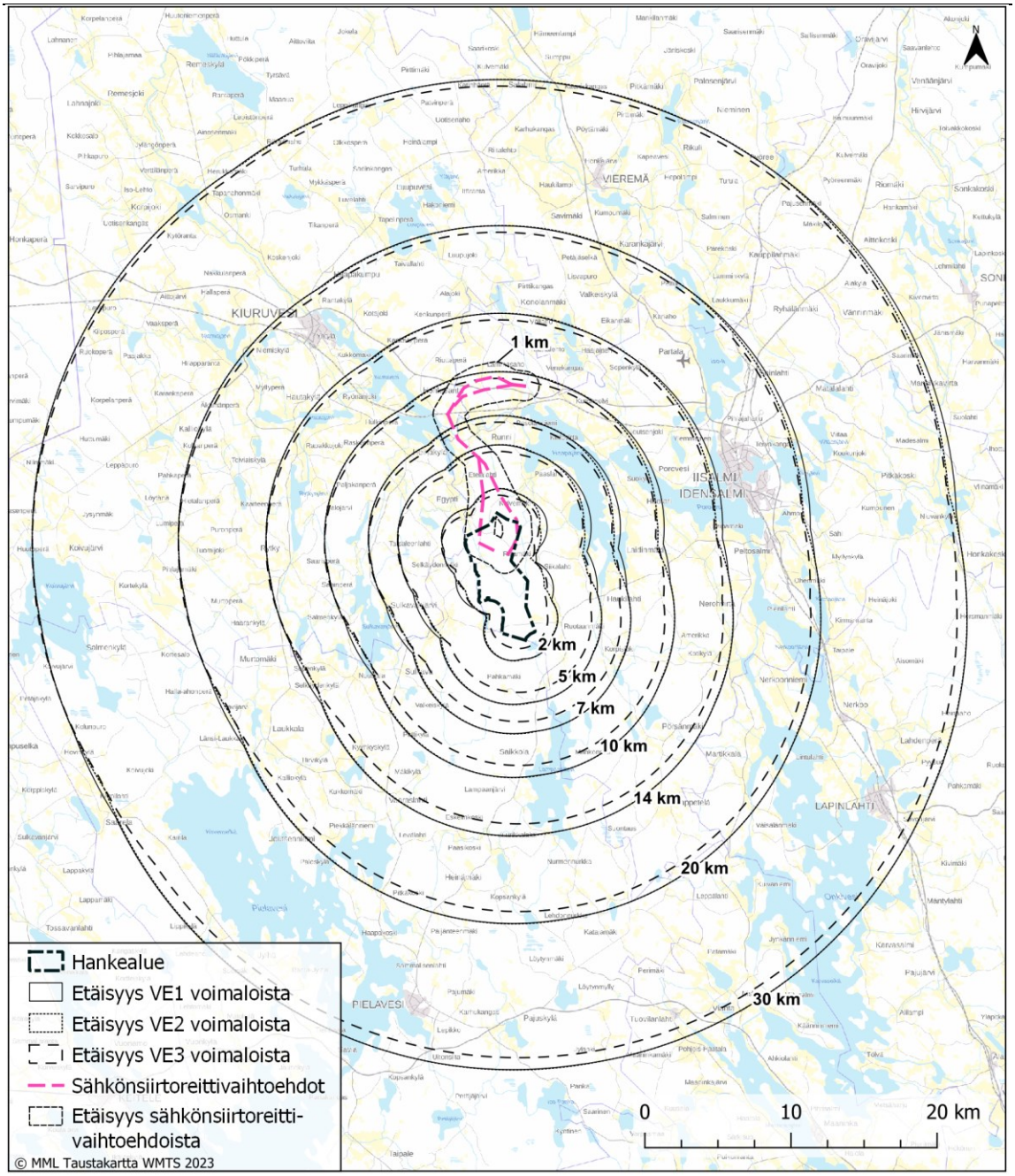
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, erityisesti vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 6.3.

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

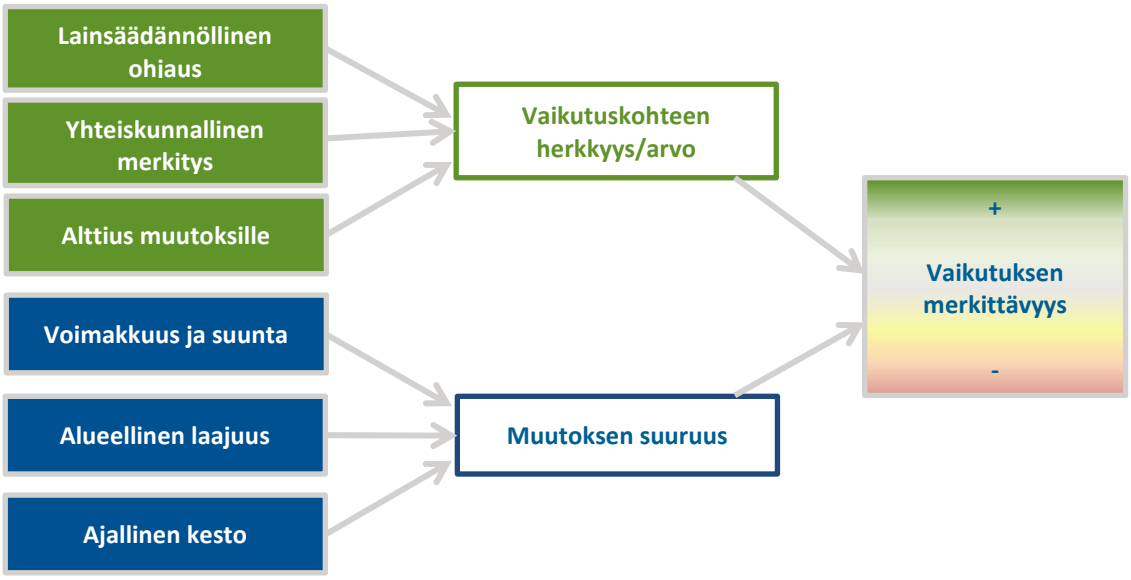
Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, hankealue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö (n. 300 m). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2–3 km).
Muinaisjäännökset	Hankealueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Hankealue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Eläimistö	Hankealue ja sähkönsiirtoreitti, eläinten elinympäristöt.
Melu ja välke	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 0–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle hankealue sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa risteävät yleiset tiet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä. Aluetaloudelliset ja elinkeinovaikutukset seudullisesti.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin valtakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km tuulivoimaloista ja 1 km sähkönsiirtovaihtoehdoista.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 6.4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

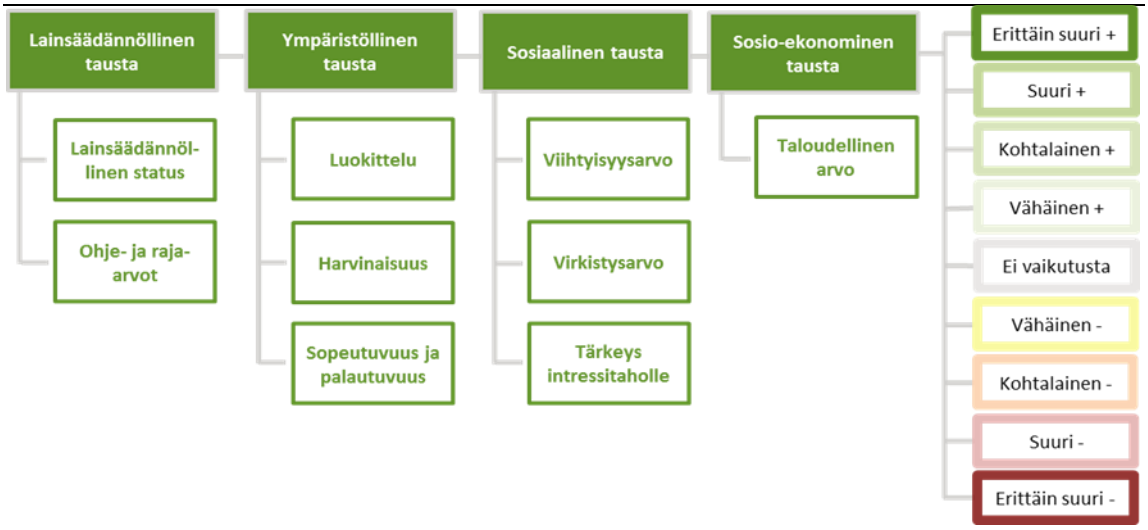
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.5) esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri.

[1] EU:n Life+-hanke ”Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)”. <imperia.jyu.fi.>

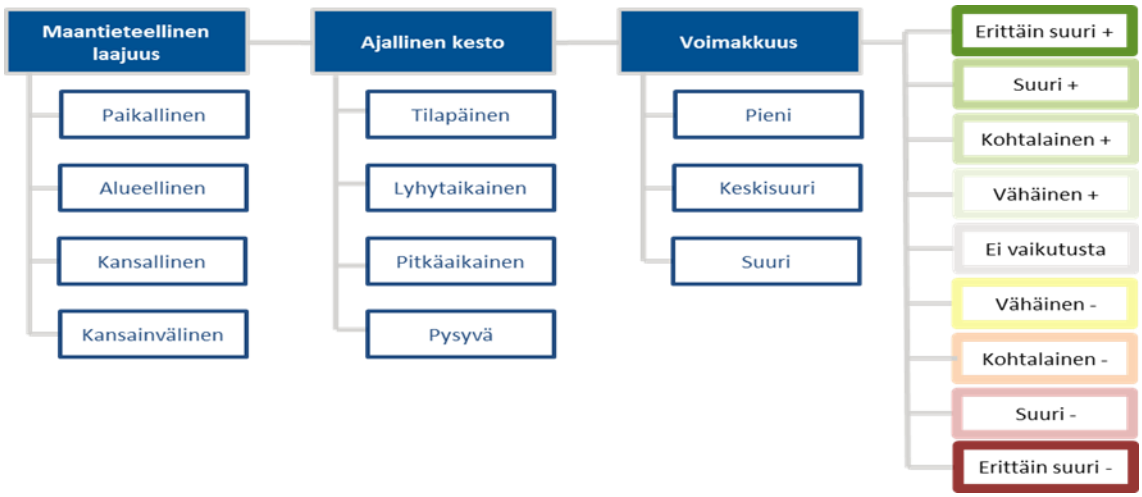


Kuva 6.5. Periaate vaikutuskohteen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 6.6).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6.6. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määritys mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus.
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esim. lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

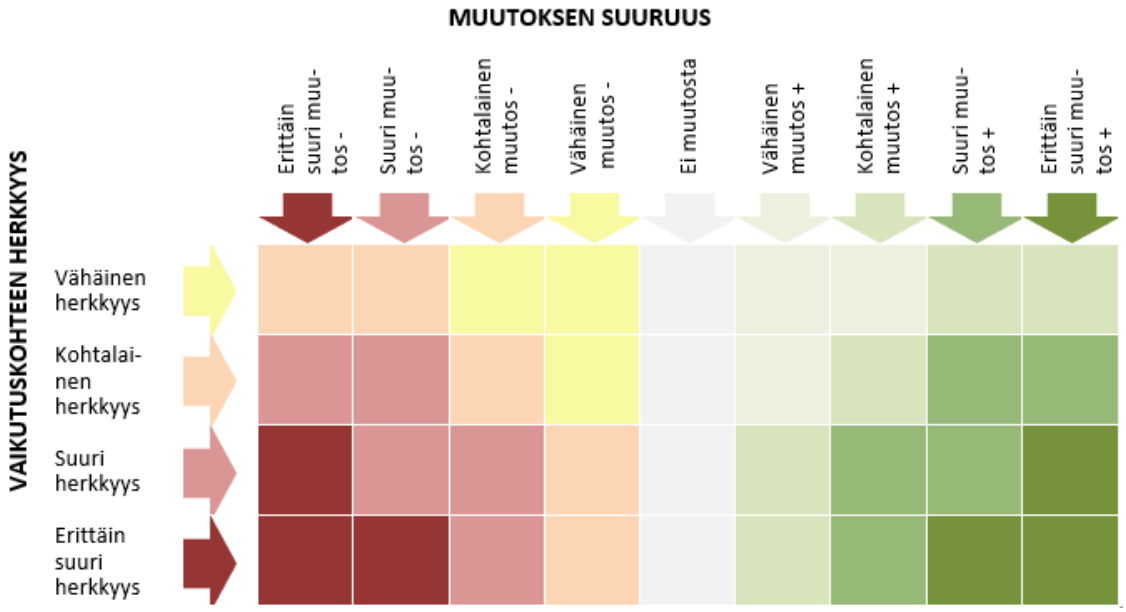
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri (taulukko 6-2). Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 6-3 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys.

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

Taulukko 6-2. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen + +	Kohtalainen - -	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri + + +	Suuri - - -	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri - - - -	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.

Taulukko 6-3. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

6.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta ja turvetuotantoalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuinrakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA–suunnitelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita. YVA–selostusvaiheessa kaavamerkintöjen sisältö kuvaillaan tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä niiden lähiympäristössä tarkastellaan vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutusarvioinnit laaditaan asiantuntija-arviona. Vaikutuksia maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:sta DI Timo Leskinen.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat mm. alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

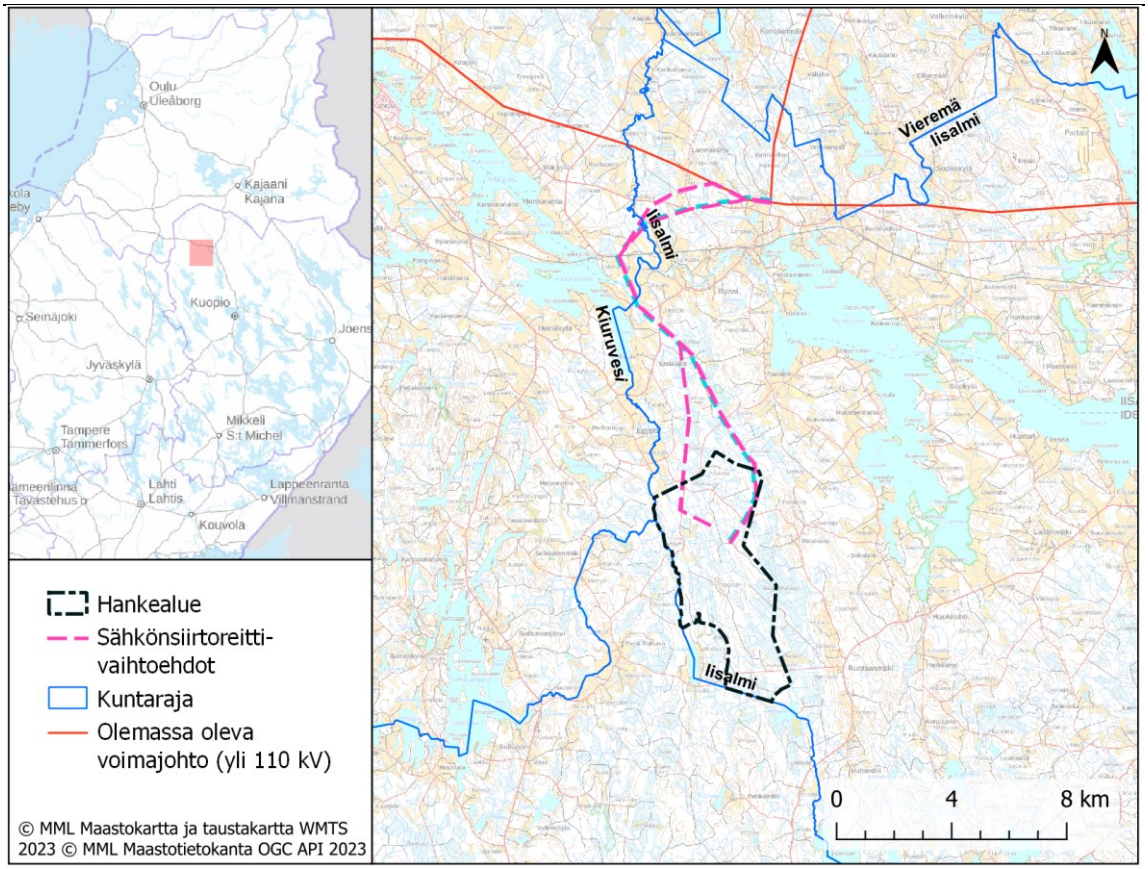
Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

7.5 Hankealueen nykytila

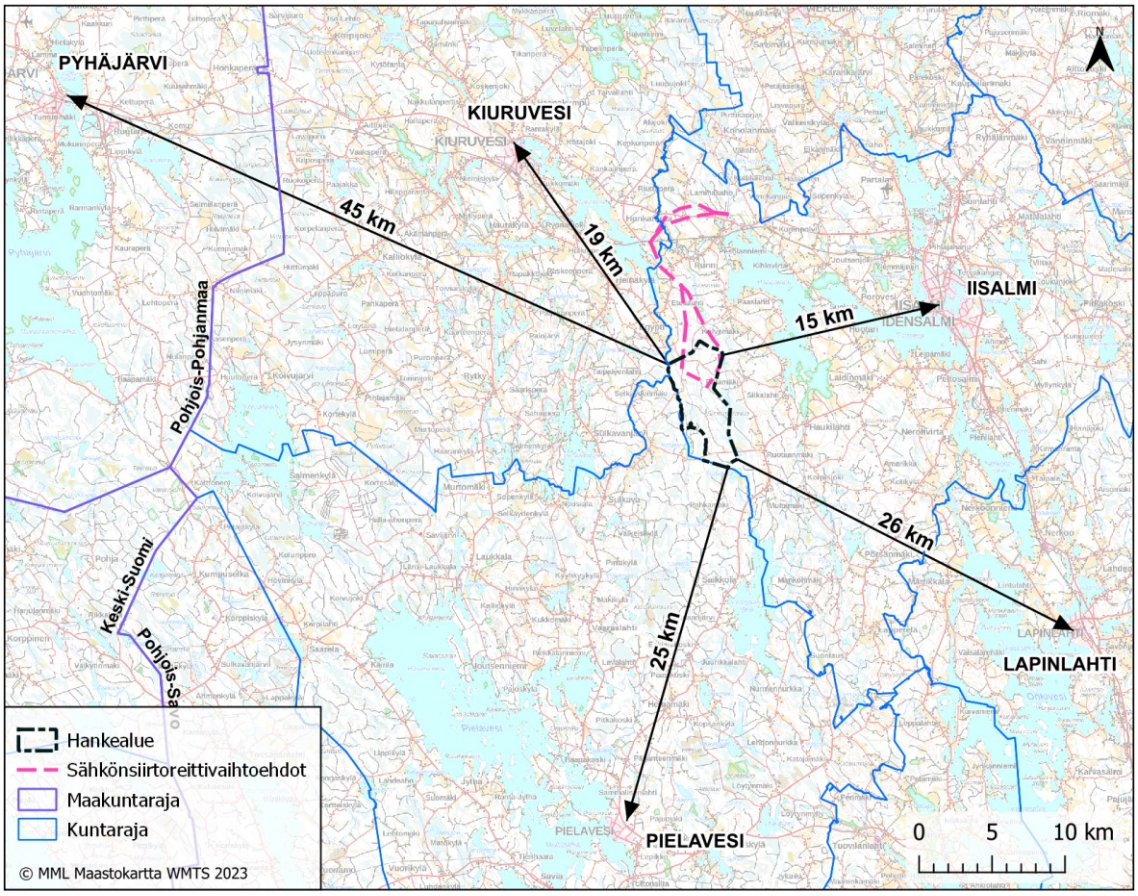
7.5.1 Alueen yleiskuvaus

Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Iisalmen kaupungissa Vuorimäen alueella Pielaveden ja Kiuruveden kunnanrajoilla (Kuva 7.1). Etäisyyttä Iisalmen keskustaan on noin 15 kilometriä. Pyhäjärven kunnanrajaan on etäisyyttä lyhimmillään noin 27 kilometriä ja Lapinlahden kunnanrajaan noin 13 kilometriä.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu hankealueen ja Savon Voima Verkko Oy:n Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon välille, Haapajärven luoteispuolelle (Kuva 7.1). Voimajohdon pituus on vaihtoehdosta riippuen noin 15–18 kilometriä.

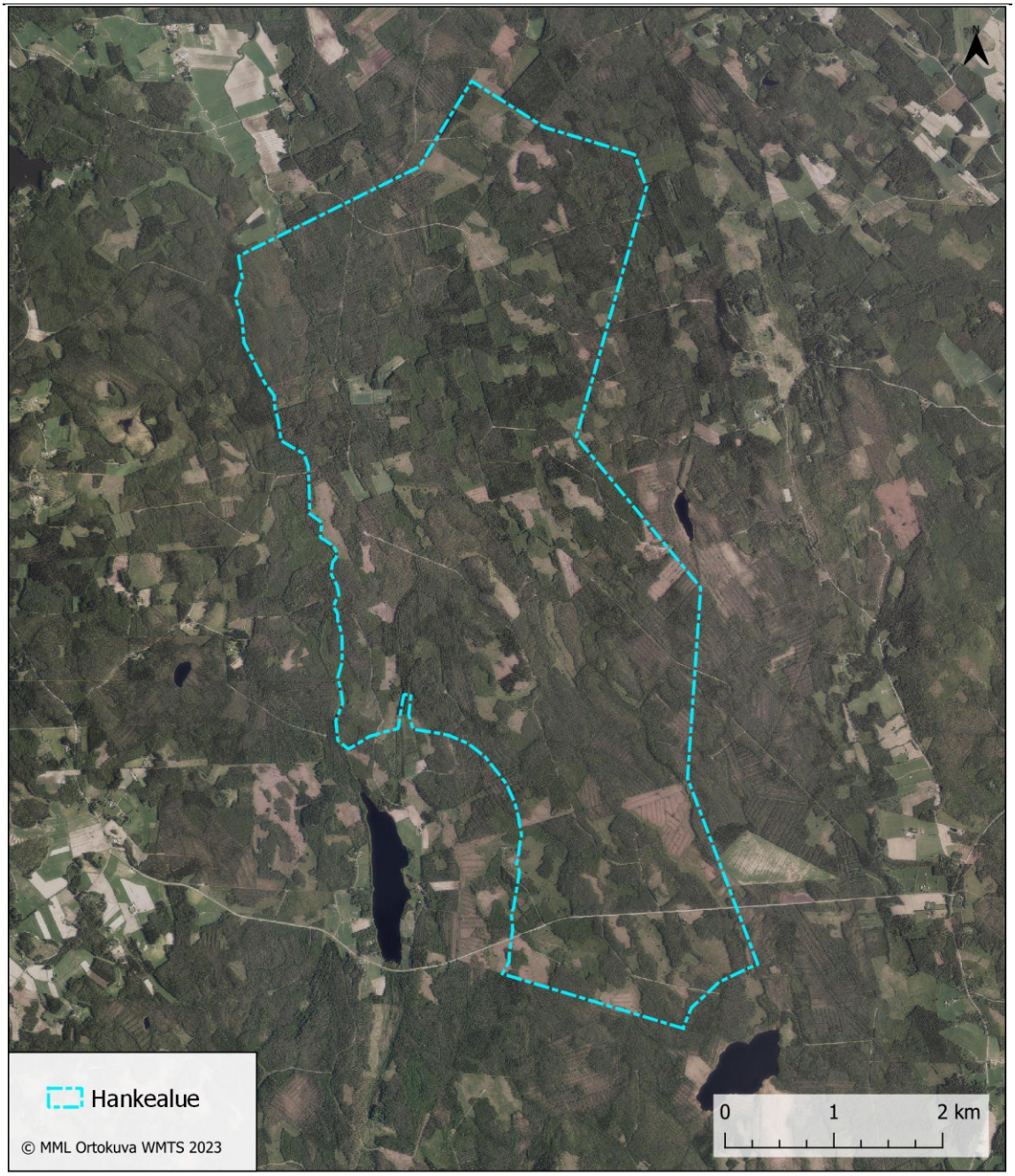


Kuva 7.1. Hankealueen sijainti.



Kuva 7.2. Etäisyydet keskuksiin.

Hankealueen koko on noin 2 170 hehtaaria. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu muutama pienialainen peltoalue, muutoin alue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueen metsämaat ja suot ovat pääosin ojitettuja ja puusto on nuorta tai varttuvaa. Taimikoita ja hakattuja alueita on koko hankealueella (Kuva 7.3). Hankealueen pohjoisosassa risteää kaksi paikallistietä, joista toinen (Kontumäentie) yhtyy paikallistiehen 16118 (Pien-sulkavantie) hankealueen länsipuolelle. Lisäksi alueen eteläosan läpi kulkee paikallistie 16120 (Kotajärventie). Hankealueella sijaitsee myös yksityis- ja metsäautotieverkostoa. Alueen lounaispuolella sijaitsee Kotajärvi, jonka länsiosa on Pielaveden kunnan ja itäosa Iisalmen kaupungin alueella.

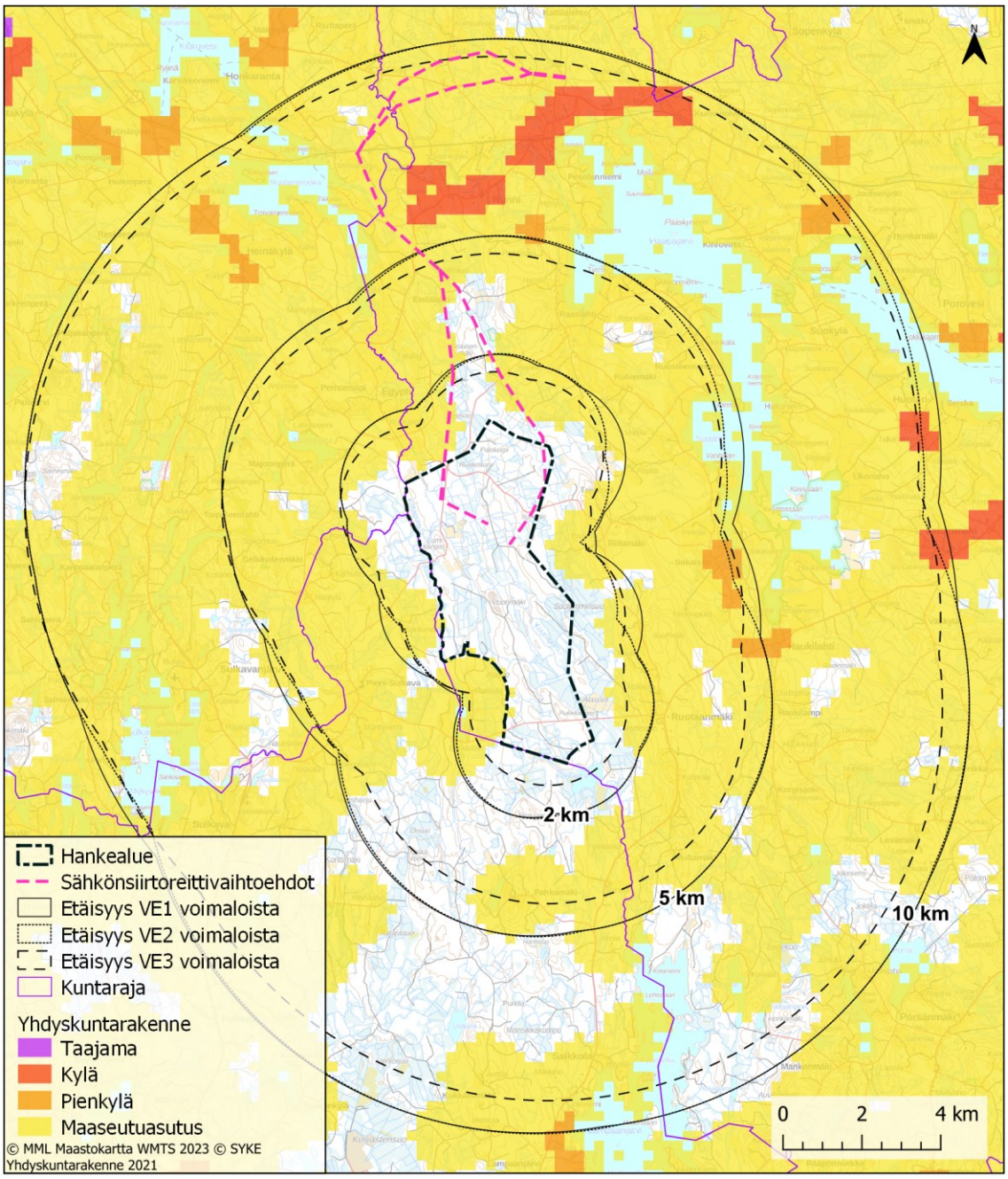


Kuva 7.3. Hankealue ilmakuvassa.

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealueen lähiympäristö on YKR-aineiston mukaista maaseutuasetusta (Kuva 7.4). Lähin taajama, Iisalmen keskusta, sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä suunniteltujen tuulivoimaloiden koillispuolella. Pienkyliä esiintyy lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä Vuorimäen suunnitelluista tuulivoimaloista itään, Haapajärven etelärannalla, Siika- ja Haukilahden alueilla. Kyläasutusta on lähimmillään reilun viiden kilometrin etäisyydellä, Kiurujoen läheisyydessä (Runni).

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin alkuosan lähiympäristö on YKR-aineiston mukaista maaseutuasetusta, mutta loppuosan lähiympäristöön sijoittuu muutamia kyläasutusalueita. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit kiertävät Runnin kyläkeskuksen.



Kuva 7.4. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (SYKE Avoin tieto 2023a).

7.5.3 Asutus ja väestö

Iisalmen alueella oli vuoden 2021 lopussa 20 958 asukasta ja taajama-aste oli 76,6 % (Tilastokeskus 2023a). Hankealueen ympäristö on melko harvaan asuttua, asutuksen keskittyessä peltoaukeiden reunamille sekä Kotajärven rannoille.

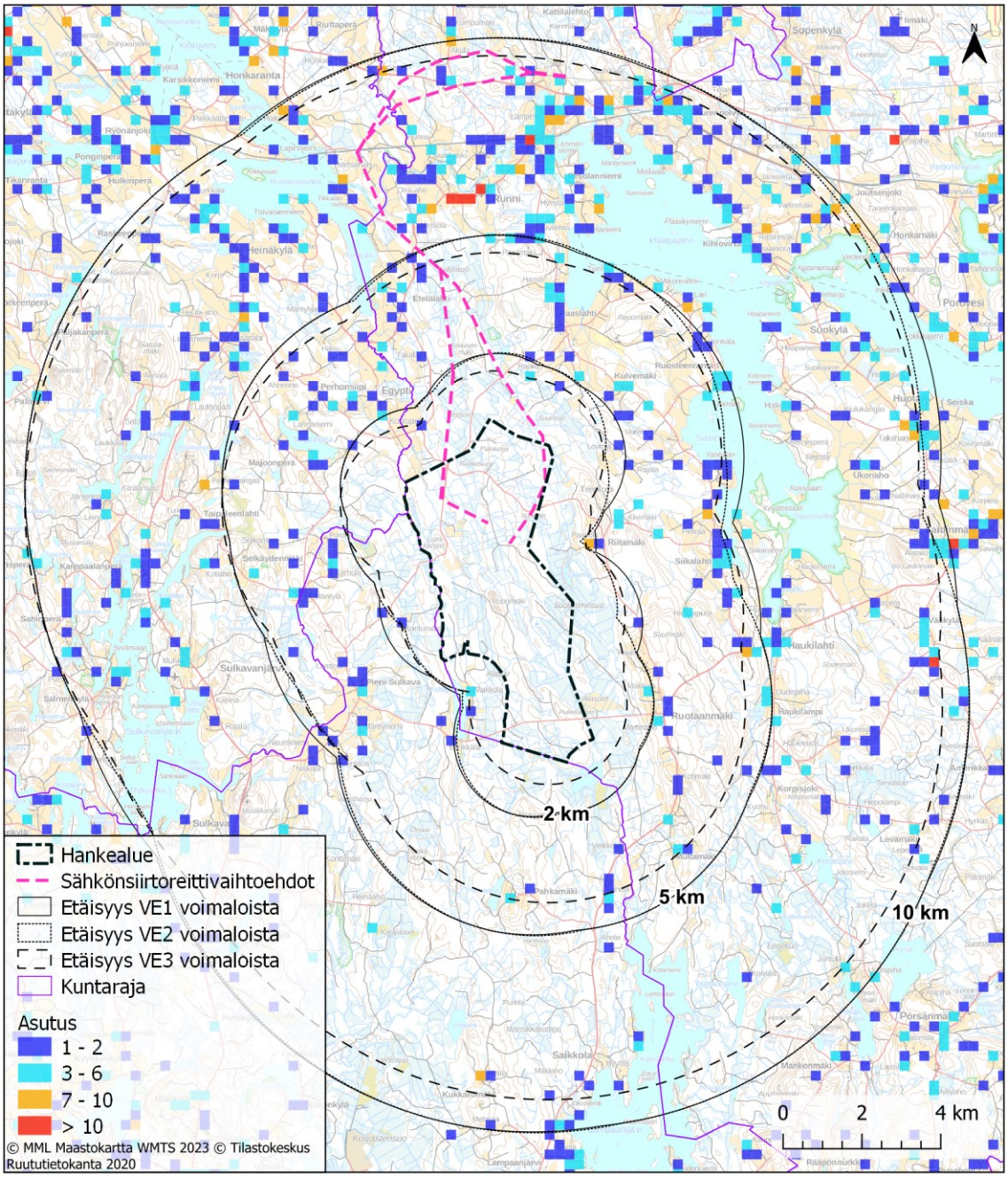
Kuvassa 7.5 on esitetty Tilastokeskuksen 250x250 metrin ruututietokanta-aineiston mukainen vakituinen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä vuoden 2019 lopussa. Ruututietokannan mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 29 asukasta hankevaihtoehdossa 1, 19 asukasta hankevaihtoehdossa 2 ja 9 asukasta hankevaihtoehdossa 3.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2023) mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 27 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 1, 17 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 2 ja 7 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 3. Alle 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia lomarakennuksia on 11 hankevaihtoehdossa 1, 9 hankevaihtoehdossa 2 ja 1 hankevaihtoehdossa 3. Hankevaihtoehdossa 1 ja 2 etäisyys lähimpään asuin- tai lomarakennukseen on 1 500 metriä. Hankevaihtoehdossa 3 etäisyys lähimpään asuin- tai lomarakennukseen on 1 970 metriä.

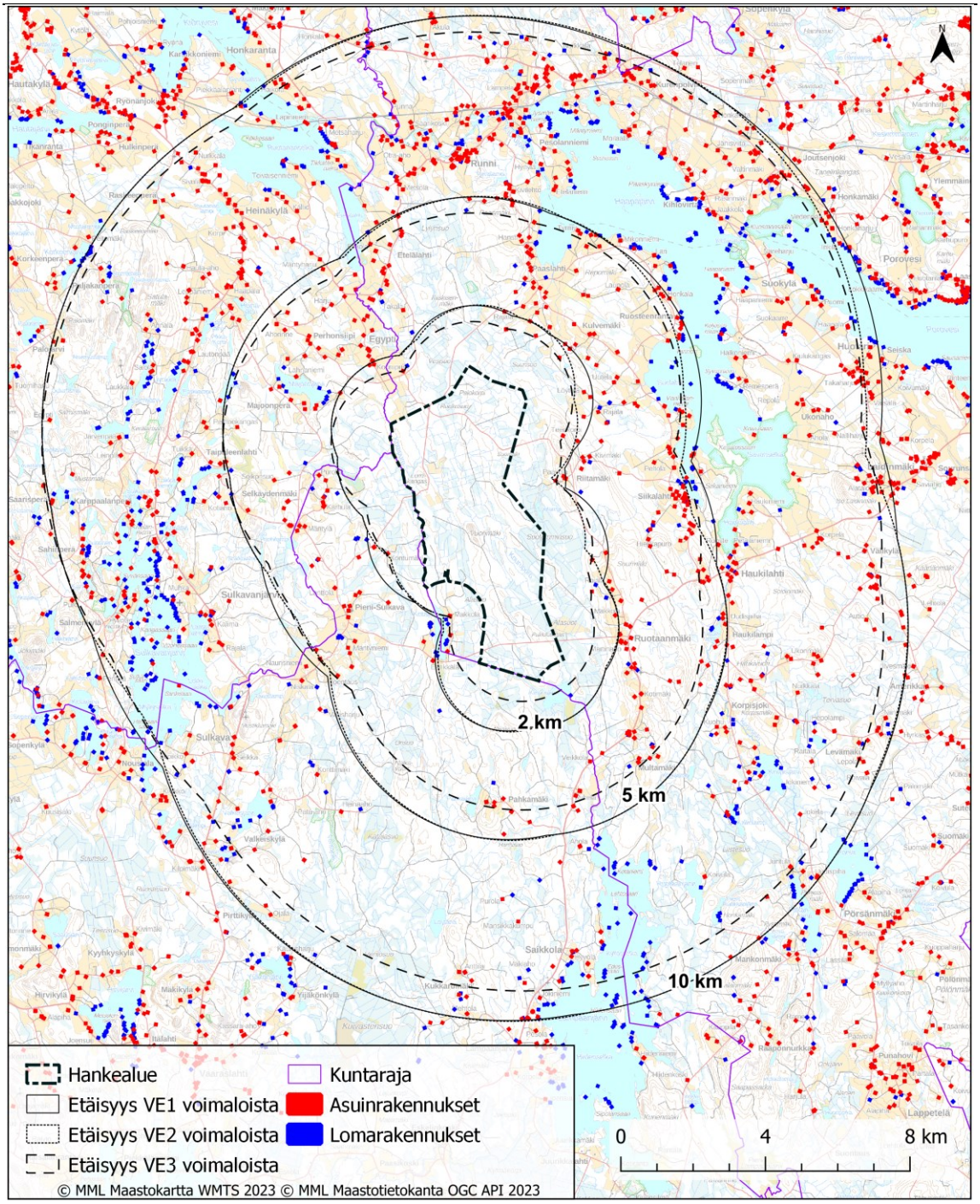
Taulukossa 7-1 on esitetty hankealueen ympäristön vakituisten asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät. Etäisyydet on mitattu voimalapaikoista hankevaihtoehdoittain.

Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2023).

Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
VE1			
alle 2 km	29	27	11
alle 5 km	373	311	99
alle 10 km	1 654	1 068	651
VE2			
alle 2 km	19	17	9
alle 5 km	354	295	86
alle 10 km	1 611	1 043	640
VE3			
alle 2 km	9	7	1
alle 5 km	294	258	79
alle 10 km	1 504	979	591



Kuva 7.5. Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020).



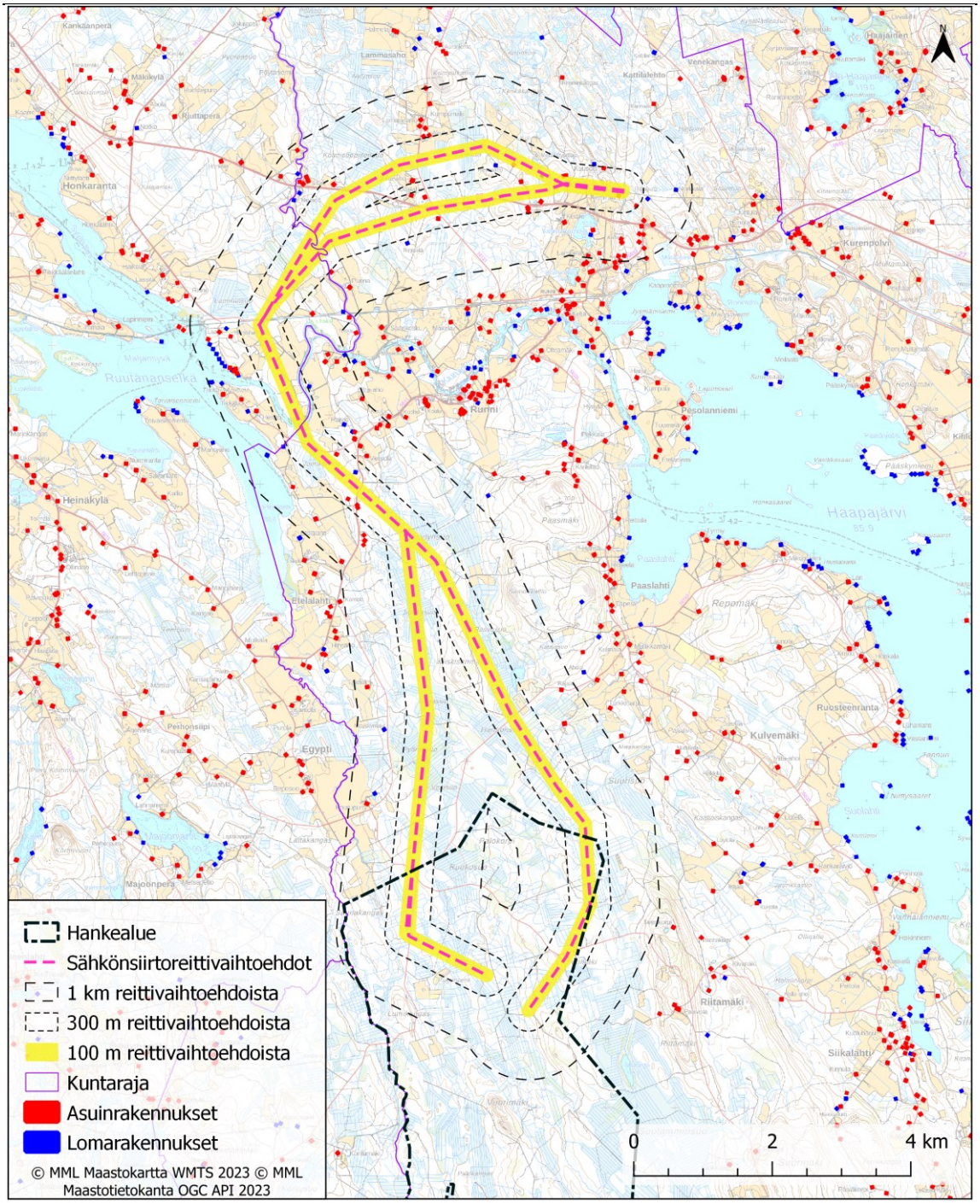
Kuva 7.6. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella (Maanmittauslaitos 2023).

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat rakennukset on esitetty kuvassa 7.7, ja asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen eri vaihtoehdoittain taulukossa 7-2. Erot asukkaissa, asuinrakennuksissa ja lomarakennuksissa muodostuvat lähinnä kiertoreittivaihtoehtojen 1 ja 2 välille.

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa kaksi vakituista asukasta sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta Kaunismäen alueella. Tässä voimajohto kuitenkin sijoittuu olemassa olevan voimajohdon oheen. Kiertoreitti 1 vaihtoehdoissa 1A, 1B sekä 1C alle 300 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu yhteensä 18 vakituista asukasta. Kiertoreitti 2 vaihtoehdoissa 2A, 2B sekä

2C sijoittuu yhteensä 24 asukasta. Asukkaat ovat painottuneet Kiuruvedentien läheisyyteen sekä Kiurujoen ja Runnintien läheisyyteen.

Kiertoreitin 1 vaihtoehdoissa alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus, ja alle 300 metrin etäisyydelle 12 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta. Kiertoreitin 2 vaihtoehdoissa 2B ja 2C alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta, ja alle 300 metrin etäisyydelle 16 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Vaihtoehdossa 2A alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 1 asuinrakennus, ja alle 300 metrin etäisyydelle 17 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Rakennukset ovat asutuksen mukaan painottuneet Kiuruvedentien läheisyyteen sekä Kiurujoen ja Runnintien läheisyyteen.



Kuva 7.7. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkönsiirtoreittien lähialueella (Maanmittauslaitos 2023).

Taulukko 7-2. Sähkönsiirtovaihtoehtojen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät (Lähde: Maanmittauslaitos 2023).

Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Lomarakennuksia
Reitti 1A			
alle 100 m	2	2	1
alle 300 m	18	12	3
Reitti 1B			
alle 100 m	2	2	1
alle 300 m	18	12	3
Reitti 1C			
alle 100 m	2	2	1
alle 300 m	18	12	3
Reitti 2A			
alle 100 m	2	1	0
alle 300 m	24	17	2
Reitti 2B			
alle 100 m	2	1	0
alle 300 m	24	17	2
Reitti 2C			
alle 100 m	2	1	0
alle 300 m	24	17	2

7.5.4 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite: Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Iisalmen kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.*

Tavoite: Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.*

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

Tavoite: Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.*

Tavoite: Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi. Ilmanlaatuun liittyen hanke korvaa fossiilisia polttoaineita ja vähentää näin polttoperäisiä päästöjä. Pienhiukkaset on maailmanlaajuisesti merkittävä ympäristöongelma fossiilisten polttoaineiden käyttö niiden merkittävä lähde.*

Tavoite: Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.*

Tavoite: Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Puolustusvoimien lausunnon mukaan Puolustusvoimat eivät vastusta Vuorimäen hanketta. Myös pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.*

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia. Sähkönsiirtoreitin linjaus on sijoitettu kulttuurimaiseman ulkopuolelle.*

Tavoite: Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu hankealueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.*

Tavoite: Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- ***Toteutuminen hankkeessa****: Hankealuetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen, joskin se vähentää siihen käytettävää maa-aluetta ja todennäköisesti houkuttelevuutta. Alueella parantuva tiestö kuitenkin lisää alueen saavutettavuutta. Rakennetavat tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti ei katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.*

Tavoite: Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista hankealueella.*

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tavoite: Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Vuorimäen tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 27 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

Tavoite: Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- ***Toteutuminen hankkeessa:*** *Vuorimäen tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.*

7.5.5 Kaavoitus

7.5.5.1 Maakuntakaava

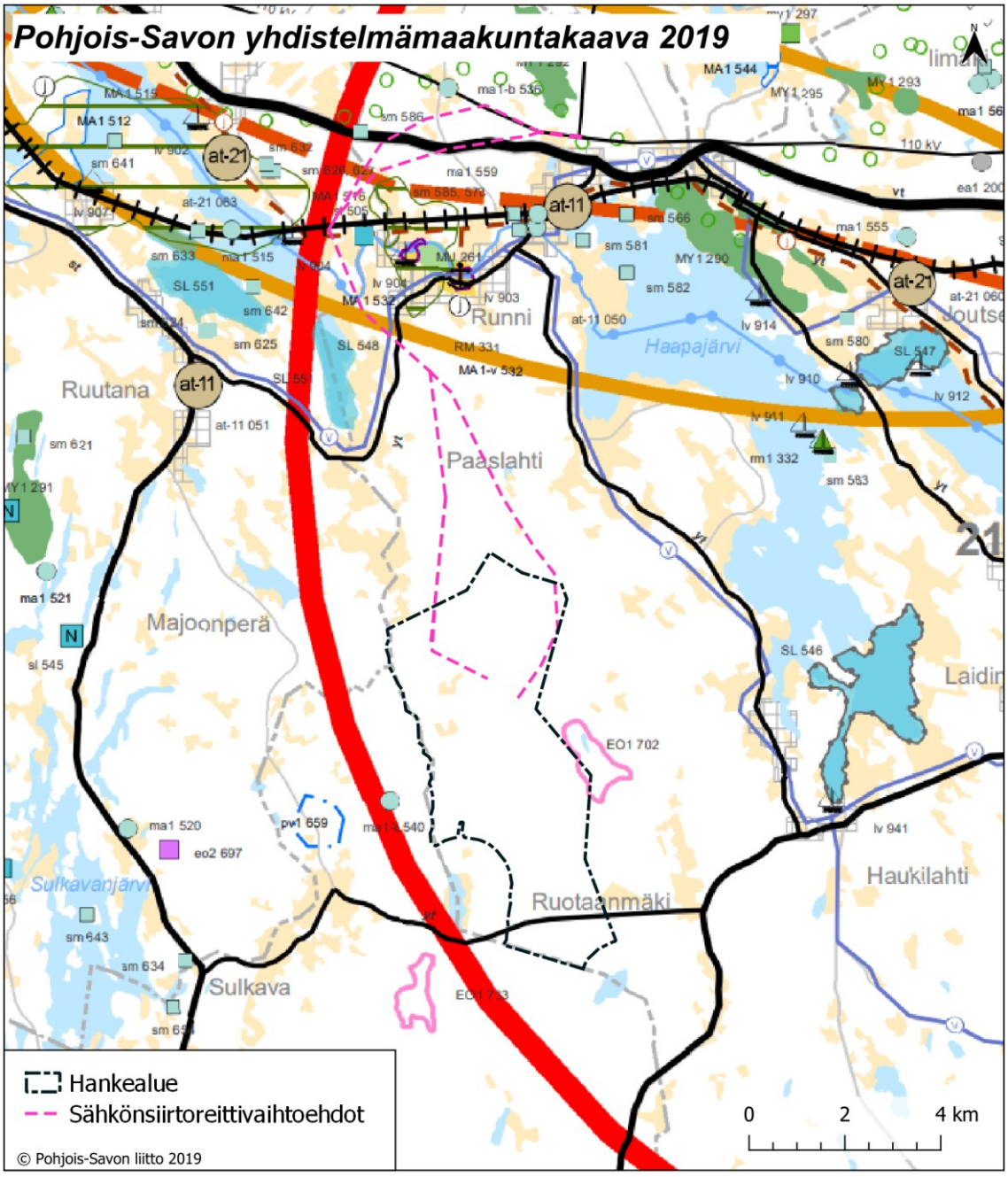
Hankealueella on voimassa neljä maakuntakaavaa: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 sekä Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Pohjois-Savon alueella olevat maakuntakaavat on koottu yhdistelmäkaavaksi kaavakarttojen, merkintöjen ja määräysten sekä paikkatietoaineistojen osalta. Yhdistelmämaakuntakaavaan sisältyvät kaavat ovat:

- **Kuopion seudun maakuntakaava**: Ympäristöministeriö vahvisti Kuopion seudun maakuntakaavan 3.7.2008.
- **Leppävirran pohjoisosan valtatien 5 maakuntakaava:** Ympäristöministeriö vahvisti Leppävirran pohjoisosan valtatien 5 maakuntakaavan 27.11.2008.

- **Pohjois-Savon maakuntakaava 2030**: Ympäristöministeriö vahvisti Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 7.12.2011.
- **Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava**: Ympäristöministeriö vahvisti 15.1.2014 Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavan 15.1.2014.
- **Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030**: Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavan 2030 15.6.2015. Ympäristöministeriö vahvisti Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavan 2030 1.6.2016.
- **Pohjois-Savon maakuntakaava 2040**: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 laaditaan kahdessa osassa: 1. vaihe vuosina 2017–2018, 2. vaihe käynnistettiin vuonna 2019.

Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 (1. vaiheen) 19.11.2018. Maakuntakaava on tullut voimaan 1.2.2019 alueen kunnissa julkaistulla kuulutuksella. Itä-Suomen hallinto-oikeus on antanut 15.3.2019 päätöksensä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 1. vaiheen hyväksymisen toimeenpanoa koskevista valituksista. Maakuntahallituksen toimeenpanopäätöksestä 26.11.2018, §170 §21 tehtiin muutoksenhakuviranomaiselle kaksi valitusta. Valitukset koskivat Yaran Siilinjärven kaivoksen ympärille maakuntakaavassa osoitettuja SV-12-suojavyöhykkeitä sekä vahingonkorvausvaatimusta valittajien omistamille kiinteistöille koituvista maankäytön rajoituksista. Itä-Suomen hallinto-oikeus on lähettänyt valittajille täydennyspyynnön. Valittajat ovat täydentäneet valituksiaan maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 1. vaiheen ehdotusvaiheen muistutuksesta Pohjois-Savon liitosta 1.10.2018 sähköpostitse saamallaan vastineella. Hallinto-oikeuden ratkaisuna on, ettei se tutki valituksia. Perustelunaan hallinto-oikeuden päätöksessä todetaan vahingonkorvausvaatimusten osalta, että niitä on pidettävä yksityisoikeudellisina vahingonkorvausvaatimuksina, joiden tutkiminen ei kuulu hallinto-oikeuden toimivaltaan. Hallinto-oikeuden perustelu maakuntahallituksen toimeenpanopäätökseen 26.11.2018 §170 kohdistuviin valituksiin on, ettei täytäntöönpanoa koskevista päätöksistä saa kuntalain 136 §:n mukaan tehdä kunnallisvalitusta eikä oikaisuvaatimusta, ja asia jätetään tutkimatta. Valittajat eivät ole valitustensa täydennysmahdollisuuksista huolimatta täydentäneet valituksiaan maakuntavaltuuston 19.11.2018, § 21 tekemällä maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 1. vaiheen hyväksymispäätöksellä. Näin ollen hallinto-oikeus ei voi tutkia valituksia maakuntavaltuuston hyväksymispäätökseen kohdistuvana. 1.2.2019 voimaantulevaksi kuulutettu Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 tarkistamisen 1. vaihe on siis lainvoimainen, koska muutoksenhakuviranomainen ei tutki edellä kuvattuja valituksia. Hallinto-oikeuden päätökseen valittajat voivat hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Näin ollen kaikki yhdistelmäkaavan maakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.



Kuva 7.8. Ote Pohjois-Savon yhdistelmämaakuntakaavasta (Pohjois-Savon liitto 2019).

Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealuetta ja sen lähiympäristöä (noin 2 km) koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

EO1

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE

Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.

VIITOSTIEN KEHITTÄMISVYÖHYKE (3)

Merkinnällä osoitetaan Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030:ssa määritelty valtatien 5 kehittämisvyöhyke Iisalmen, Kuopion ja Varkauden kaupunkien vaikutusalueineen. Vyöhyke on osoitettu myös Etelä-Savon maakuntakaavassa.

yt

YHDYSTIE TAI KOKOOJAKATU (1, 3)

Kaavassa on merkitty yhdystiemerkinnällä (yt) yhdysteiden lisäksi myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään jäävät merkittävimmät kokoojakadut. Yhdystiet toimivat etupäässä paikallis- ja kyläkeskusten sekä haja-asutusalueiden liikenneyhteyksinä. Yhdysteihin kuuluvat maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin ylempiin luokkiin.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

pv1

TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE (1, 2, 3)

Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1.lk) tai vedenhankintaan soveltuvat (2. lk) pohjavesialueet.

KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ KOHDE

ma 1-b 540

Merkinnällä osoitetaan perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat yksittäiset biotoopit, kuten kaskiahot ja laidunmetsät (MA-b, ma-b) eli perinnebiotoopit

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen aluetta ja niiden lähiympäristöä (noin 1 km) koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

EO1

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE

Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.

VIITOSTIEN KEHITTÄMISVYÖHYKE (3)

Merkinnällä osoitetaan Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030:ssa määritelty valtatien 5 kehittämisvyöhyke Iisalmen, Kuopion ja Varkauden kaupunkien vaikutusalueineen. Vyöhyke on osoitettu myös Etelä-Savon maakuntakaavassa.

yt

YHDYSTIE TAI KOKOOJAKATU (1, 3)

Kaavassa on merkitty yhdystiemerkinnällä (yt) yhdysteiden lisäksi myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään jäävät merkittävimmät kokoojakadut. Yhdystiet toimivat etupäässä paikallis- ja kyläkeskusten sekä haja-asutusalueiden liikenneyhteyksinä. Yhdysteihin kuuluvat maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin ylempiin luokkiin.

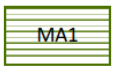
Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (3)

Merkinnällä osoitetaan alueet, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

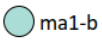
KAUPUNKIVERKKO (3)

Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallinen maaseutukaupunkien verkko, joka yhdistyy Pohjois-Pohjanmaalla olevaan Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkkoon.



MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄR-KEÄ ALUE (3)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1-v) ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1).



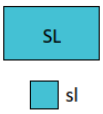
KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ PERINNEBIOTOOPPI (3)

Merkinnällä osoitetaan perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat yksittäiset biotoopit, kuten kaskiahot ja laidunmetsät (ma1-b) eli perinnebiotoopit.



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (1)

Merkinnällä osoitetaan ne kallio- ja harjualueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia arvoja.



LUONNONSUOJELUALUE (3, 6)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



MUINAISMUISTOKOHDE (rakentamisrajoitus MRL 33 §)

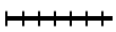
Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltu tiedossa oleva valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävä esihistoriallinen tai historiallinen suojelukohde tai -alue. Kaikki muinaismuistot on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaismuistoja.



VALTATIE (vt)

Valtatiet yhdistävät maakunta- ja ylempiluokkaisia keskuksia toisiinsa, toimivat tärkeimpinä ulkomaanliikenteen reitteinä sekä muodostavat maantieverkon rungon sellaisilla laajoilla alueilla, joilla muutoin olisi vain alempiluokkaisia teitä.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



PÄÄRATA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



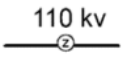
LAIVA- TAI VENEVÄYLÄ JA SYVÄYS (1, 2, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



ULKOILUREITTI (1, 3)

Merkinnällä osoitetaan ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit.



SÄHKÖNSIIRTOLINJA JA JÄNNITE (6)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

PÄÄVESIJOHTOLINJA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

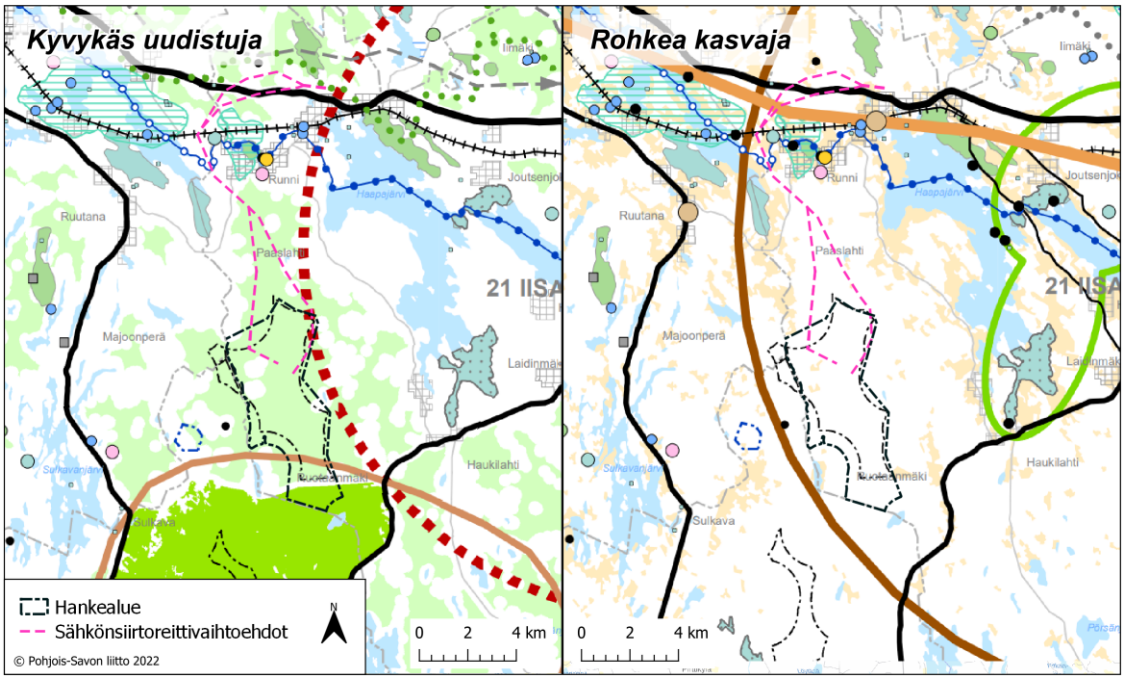
UUSI PÄÄVIEMÄRILINJA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 2. vaihe tuli vireille Pohjois-Savon kunnissa elokuussa 2019. Maakuntakaava on tarkoitus saada hyväksymisvaiheeseen vuonna 2023. Maakuntakaavan 2. vaiheessa tarkistetaan kaikki 1. vaiheesta ulkopuolelle jääneet teemat, ilmastonmuutos on läpileikkaavana teemana. Tuulivoimapotentiaali on yhtenä tarkistettavana teemana maakuntakaavan 2.vaiheessa. Maakuntakaavaa varten on laadittu selvitys tuulivoimatuotannolle soveltuvista alueista Pohjois-Savon maakunnan alueella. Vuorimäen alue on esitetty selvityksessä jatkoselvitettäväksi alueeksi.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen luonnos on ollut nähtävillä 11.1.-14.3.2022.

Maakuntakaavasta on laadittu kaksi luonnosvaihtoehtoa: VE1 Kyvykäs uudistuja ja VE2 Rohkea kasvaja. Molemmissa vaihtoehdoissa suunnittelualueelle on osoitettu tuulivoimapotentiaalinen alue (tv) (Kuva 7.9).



Kuva 7.9. Ote Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 luonnoksista. Vasemmalla VE1 Kyvykäs uudistuja ja oikealla VE2 Rohkea kasvaja (Pohjois-Savon liitto 2022).

TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE (tv)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

Suunnittelumääräykset:

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.

Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu). Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.

VE1:ssä suunnittelualue on viherverkoston aluetta, jonka kaavamerkintä on:

VIHERVERKOSTO

Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämisperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.

Suunnitteluohje:

Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyyppiyhdistelmillä.

VE2:ssä suunnittelualuetta koskee *viitostien kehittämisvyöhyke* merkintä ja osittain suunnittelualueelle sijoittuu VE1 *maaseudun kehittämisvyöhyke*. Lisätieto maakuntakaava luonnoksista ja selvityksistä löytyy: https://www.pohjois-savo.fi/aluesuunnittelu/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat.html

7.5.5.2 Yleis- ja asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja (Kuva 7.10). Lähin yleiskaava-alue, Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava, sijaitsee Pielaveden kunnan puolella aivan Iisalmen ja siten hankealueen rajalla (Kuva 7.11). Kaavassa hankealueen raja sivuaa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Kaavassa Kotajärven länsirannalle on merkitty RM ja RA-tontteja. Iisalmen puolella lähin yleiskaava-alue on Porovesi-Haapajärvi rantaosayleiskaava noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Muita alle 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvia kaavoja ovat Poroveden pohjoisosan rantaosayleiskaava Iisalmessa, Lampaanjärven

osayleiskaava Iisalmessa, Sulkavanjärven rantaosayleiskaava Kiuruvedellä, sekä Kiurujärven rantaosayleiskaava Kiuruvedellä.

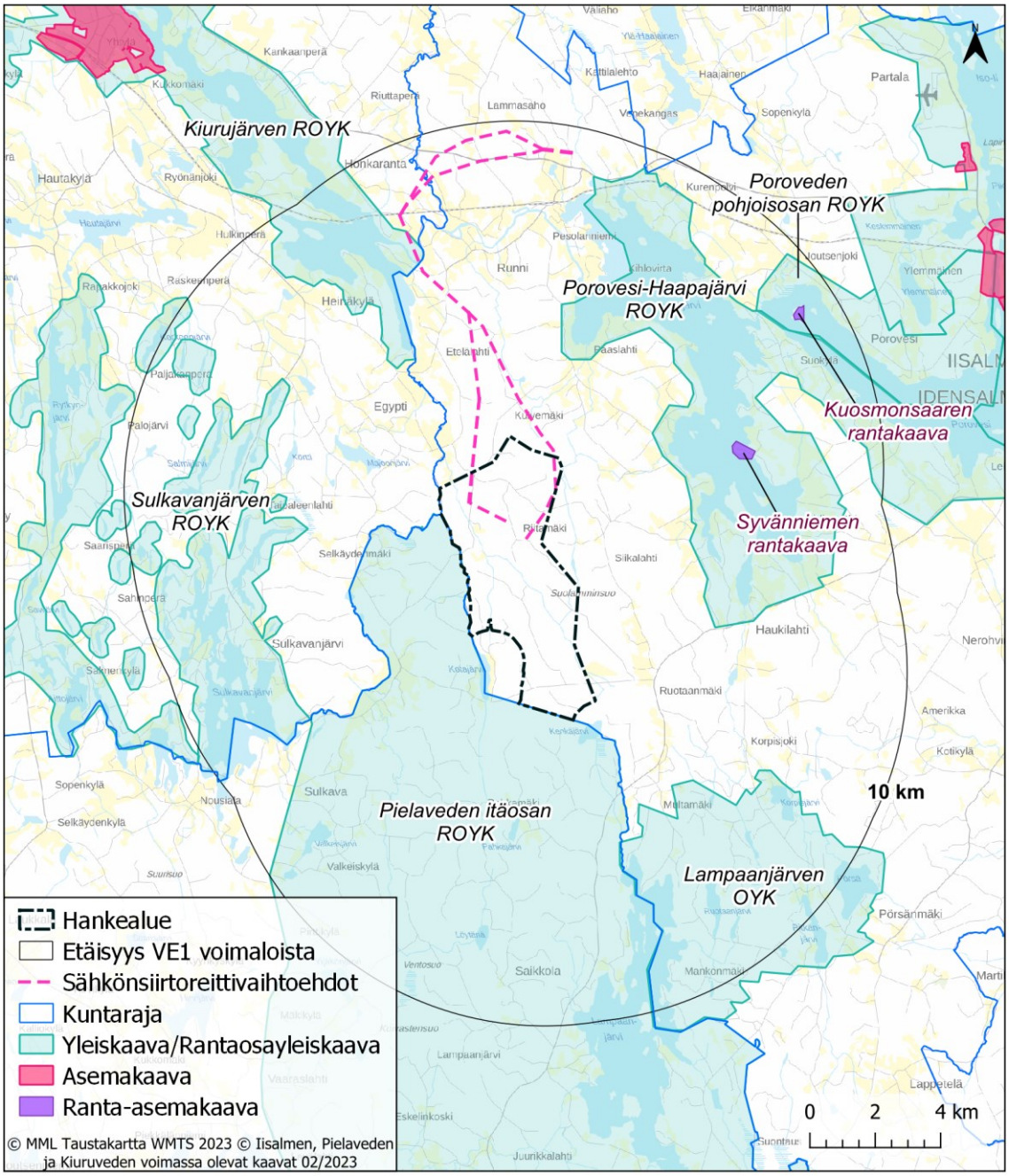
Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Puuroniemen alueella Kiurujärven rantaosayleiskaavan alueelle (Kuva 7.12). Kaava on hyväksytty kaupunginhallituksessa 10.9.2001, ja päivitetty vuonna 2013. Kaavassa suunnitellut siirtoreitit sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaisen merkinnän alueelle (M), josta on määrätty seuraavaa:



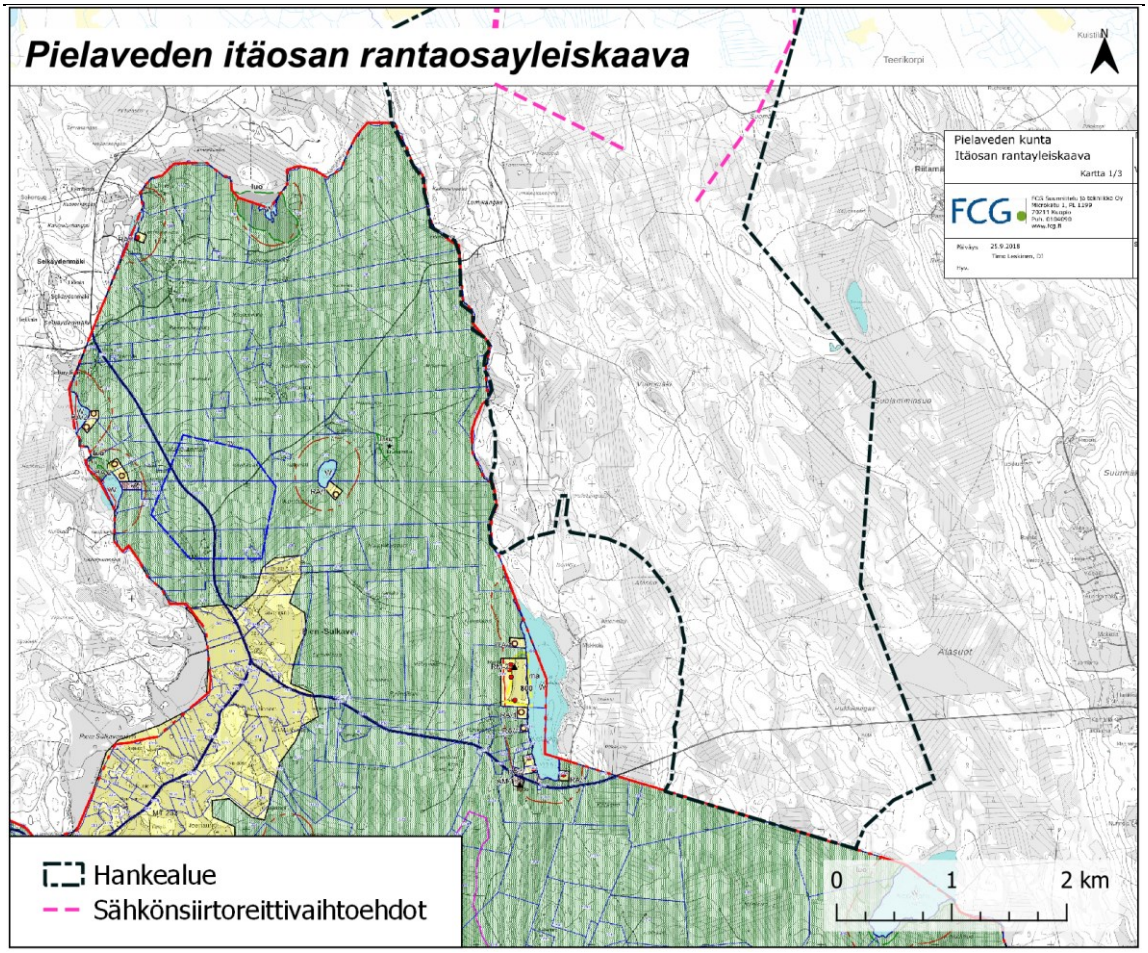
MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Alue on tarkoitettu pääsääntöisesti maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Rantavyöhykkeellä (enintään 200 m:n syvyinen vyöhyke rantaviivasta mitaten maastolliset olosuhteet huomioiden) saa rakentaa vain maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia, ei asuin- ja lomarakennuksia.

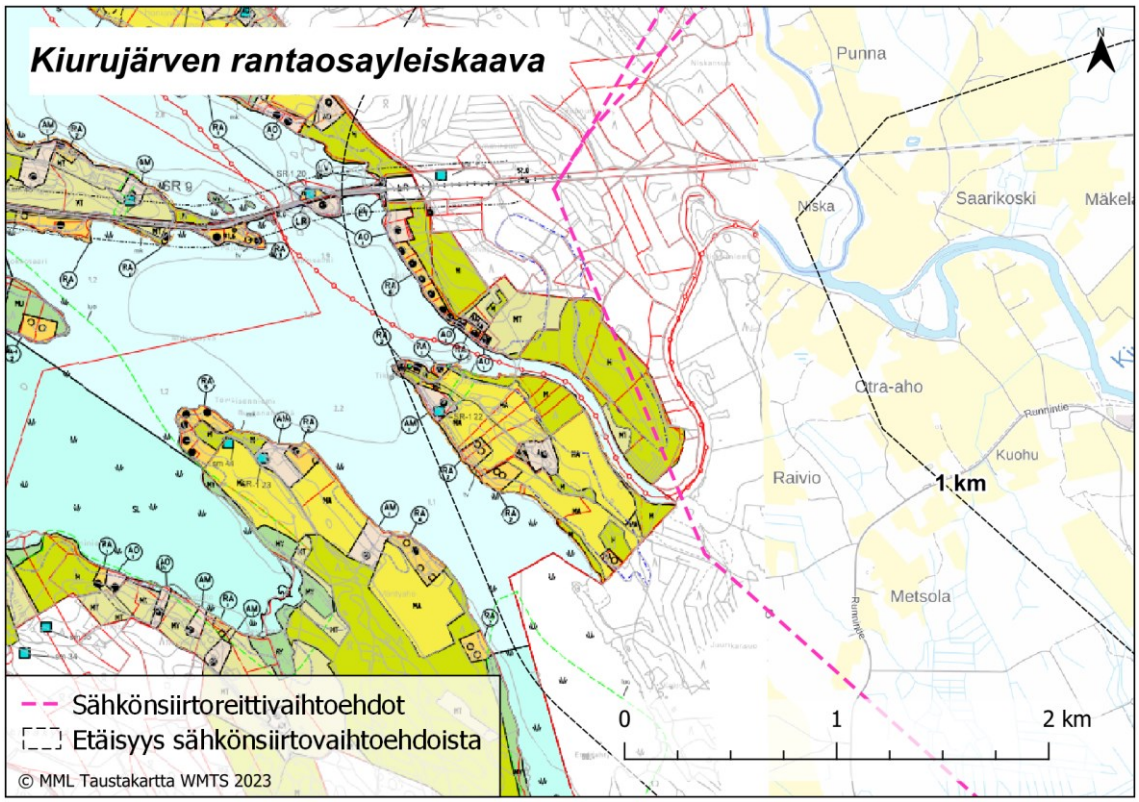
Hankealueella tai suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueilla ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Iisalmessa hankealueen koillispuolella. Syvänniemen ranta-asemakaava sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja Kuosmonsaaren ranta-asemakaava noin 8,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 7.10. Yleis- ja asemakaavatilanne hankealueen ympäristössä.



Kuva 7.11. Pielaveden itäosan rantaosayleiskaavan merkinnät hankealueen läheisyydessä (Pielaveden kunta 2018).



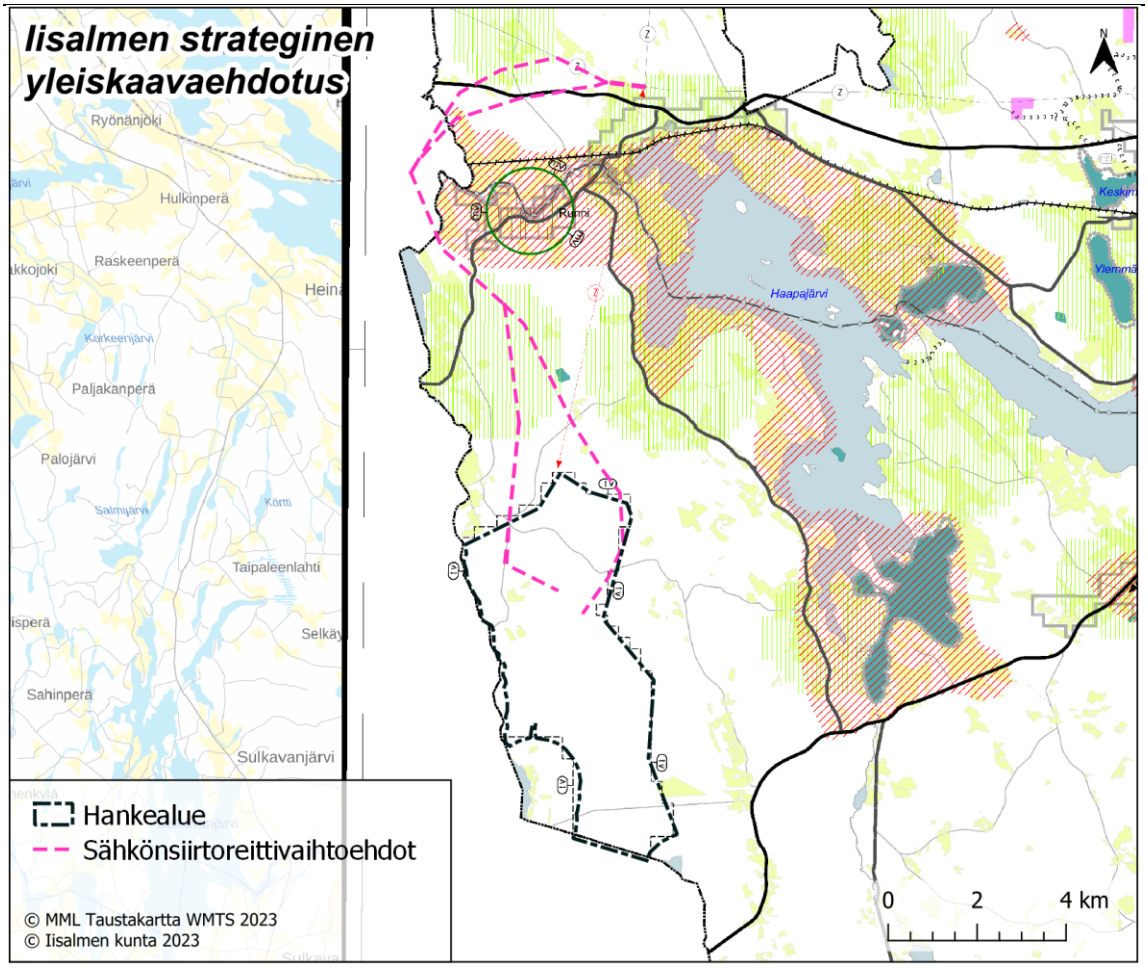
Kuva 7.12. Kiuruveden rantaosayleiskaava sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella (Kiuruveden kunta 2001/2013).

7.5.5.3 Vireillä olevat kaavat

Iisalmen kaupunki on laatimassa koko kaupunkialueen kattavaa Iisalmen strategista yleiskaavaa. Kaavaluonnos oli nähtävillä 12.4.–11.6.2021. Nähtävillä ollutta yleiskaavaluonnosta päivitettiin saapuneiden palautteiden jälkeen, ja yleiskaava on edennyt teknisen lautakunnan käsittelyyn 22.2.2023. Yleiskaavaehdotus on ollut nähtävillä 3.4.–2.6.2023.

Kaavan tarkoituksena on ohjata kaupunkirakenteen kehitystä pitkällä aikavälillä, ja kaavan tavoite on asetettu vuoteen 2035. Kaavan kehityksessä edetään Nauhataajama -nimisen vaihtoehdon mukaisesti. Kaavassa painotetaan keskusta-alueen infrastruktuuria ja palveluita, sekä maaseutualueiden kylien kehittymismahdollisuuksia ja biotalouden sekä maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiä. Kaavasta on esitetty kaksi luonnosta: koko kunnan kattava sekä vain keskusta-alueen kattava luonnos.

Kaavassa Vuorimäen hankealue on merkitty tuulivoimaloiden alueeksi (tv) (Kuva 7.13). Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat seuraaville merkinnöille: kehittyvä maatalousalue, yhdystie/kokoojakatu, seututie/pääkatu sekä johto tai linja (z). Suunnitellut sähkönsiirtoreitit kiertävät Runnin kylän, johon on kaavassa merkitty useita muita merkintöjä.



Kuva 7.13. Ote Iisalmen strategisen yleiskaavaehdotuksesta (Hankealuerajaus mustalla katkoviivalla ja sähkönsiirtoreitit vaaleanpunaisella katkoviivalla lisätty kaavakartan päälle) (Iisalmen kaupunki 2023a).

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde maakuntakaavaan

Hankealueella on voimassa neljä maakuntakaavaa: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 sekä Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Hankealueen kohdistuu vain pieni osa turvetuotantoon soveltuvasta alueesta (TU). Hankealueen läpi kulkee myös yhdystie.

Tuulivoimahanke on ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa, koska maakuntakaavassa alueelle ei ole osoitettu tuulivoima-aluetta.

Hankeen suhde maakuntakaavan aluevarauksiin ja niiden määräyksiin

TURVETUOTANNOLLE SOVELTUVA ALUE (TU)

Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Aluevarauksesta sijoittuu niin pieni osa hankealueelle, että hanke ei vaaranna aluevarauksen toteutumista.

YHDYSTIE (YT)

Kaavassa on merkitty yhdystiemerkinnällä (yt) yhdysteiden lisäksi myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään jäävät merkittävimmät kokoojakadut. Yhdystiet toimivat etupäässä paikallis- ja kyläkeskusten sekä haja-asutusalueiden liikenneyhteyksinä. Yhdysteihin kuuluvat maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin ylempiin luokkiin.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankeen toteuttamisella ei ole vaikutusta yhdystien linjaukseen.

VIITOSTIEN KEHITTÄMISVYÖHYKE (3)

Merkinnällä osoitetaan Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030:ssa määritelty valtatien 5 kehittämisvyöhyke Iisalmen, Kuopion ja Varkauden kaupunkien vaikutusalueineen. Vyöhyke on osoitettu myös Etelä-Savon maakuntakaavassa.

***Suunnittelumääräys:** Valtatien 5 kehittämisvyöhykettä kehitetään kansainvälisenä kehitys- ja liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulisi kiinnittää erityistä huomiota yritystoiminnan edistämiseen, liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin sekä liikenneympäristön laatuun. Liikennekäytävän suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös ekologisten yhteyksien jatkuvuus. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.*

Vyöhykkeellä tulee turvata sujuvan ja turvallisen liikenteen vaatimukset sekä edellytykset taajamajunaliikenteen kehittämiselle. Valtatien 5 ja Savonradan kehittämistarpeiden selvitys Kuopion ja Iisalmen välillä olisi tehtävä yhteishankkeena. Liikenneväylien kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatie 5 kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN -tieverkkoon ja on osa suunniteltua valtakunnallista runkotieverkkoa.

Iisalmen, Kuopion ja Varkauden työssäkäyntialueita koskee seuraava suunnittelumääräys: Vyöhykkeellä on alue- ja yhdyskuntarakenteen yksityiskohtaisemman suunnittelun tarvetta, jonka yhteydessä määritellään tarkemmin erilaisten maankäyttötarpeiden mitoitus, yhteensovittaminen sekä yksityiskohtaisemmat aluerakenteen kehittämis- ja suunnittelutarpeet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä ja eheyttämällä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyrkiä vähentämään liikennetarvetta, parantamaan liikenneturvallisuutta sekä edistämään joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytyksiä. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon seudullisen yhteistyön tarpeet erityisesti liikennejärjestelmäsuunnittelussa.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankeen toteuttamisella ei ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen, tai turvallisuuteen. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu turvallisuusnäkökohdat. yhdystien linjaukseen. Suunnittelussa on huomioitu myös lentoliikenteen turvallisuusnäkökohdat. Hankkeella rajoista valtaien 5 tai Savonradan kehittämistarpeita. Hankkeella ei ole erityisen suuria liikenteeseen liittyviä vaikutuksia.

YHDYSTIE TAI KOKOOJAKATU (1, 3)

Kaavassa on merkitty yhdystiemerkinnällä (yt) yhdysteiden lisäksi myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään jäävät merkittävimmät kokoojakadut. Yhdystiet toimivat etupäässä paikallis- ja kyläkeskusten sekä haja-asutusalueiden liikenneyhteyksinä. Yhdysteihin kuuluvat maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin ylempiin luokkiin.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (3)

Merkinnällä osoitetaan alueet, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.

***Suunnittelumääräys:** Alueen käytön suunnittelussa tulee edistää alueelle suuntautuvan rakentamisen ohjaamista kaavoituksella nykyisten kyläalueiden yhteyteen. Alueen kulttuuri- ja maisema-arvot tulee ottaa huomioon suunnittelussa. Iisalmi - Kiuruvesi -alueen kehittämis- ja alueidenkäytön suunnittelu tulisi tehdä Iisalmen ja Kiuruveden sekä alueen toimijoiden kanssa yhteistyössä. Suunnittelussa tulee edistää maaseutuyrittäjyyden edellytyksiä.*

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankeen toteuttamisella on huomioitu maisema- ja kulttuuriarvot kiertämällä arvokkaimmat maisema-alueet. Suunnittelussa on kuultu alueen toimijoita ja maaomistajia. Hanke työllistää myös paikallisia yrittäjiä.

KAUPUNKIVERKKO (3)

Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallinen maaseutukaupunkien verkko, joka yhdistyy Pohjois-Pohjanmaalla olevaan Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkkoon.

***Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueidenkäyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.*

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke ei ole ristiriidassa kehittämisperiaatteiden kanssa.

MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE (3)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1-v) ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (MA1).

***Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkittävien alueiden (MA1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta ja museoviranomaisilta.*

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne kiertävät maisema-alueen. Hankkeessa on kuultu ja kuullaan viranomaisia.

KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ PERINNEBIOTOOPPI (3)

Merkinnällä osoitetaan perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat yksittäiset biotoopit, kuten kaskiahot ja laidunmetsät (ma1-b) eli perinnebiotoopit.

Suunnittelumääräys: *Alueen tai kohteen suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava alueelliselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tilaisuus antaa lausunto.*

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (1)

Merkinnällä osoitetaan ne kallio- ja harjualueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia arvoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

LUONNONSUOJELUALUE (3, 6)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

MUINAISMUISTOKOHDE (rakentamisrajoitus MRL 33 §)

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltu tiedossa oleva valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävä esihistoriallinen tai historiallinen suojelukohde tai -alue. Kaikki muinaismuistot on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Rauhoitus koskee myös vielä löytämättömiä muinaismuistoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

VALTATIE (vt)

Valtatiet yhdistävät maakunta- ja ylempiluokkaisia keskuksia toisiinsa, toimivat tärkeimpinä ulkomaanliikenteen reitteinä sekä muodostavat maantieverkon rungon sellaisilla laajoilla alueilla, joilla muutoin olisi vain alempiluokkaisia teitä.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot ylittävät valtatien. Ei vaaranna yhteystarpeita.

PÄÄRATA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot ylittävät rautatien. Ei vaaranna yhteystarpeita.

LAIVA- TAI VENEVÄYLÄ JA SYVÄYS (1, 2, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot ylittävät väylän. Ei vaaranna yhteystarpeita.

ULKOILUREITTI (1, 3)

Merkinnällä osoitetaan ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että ne eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

SÄHKÖNSIIRTOLINJA JA JÄNNITE (6)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreittien suunnittelussa on huomioitu olevat linjat.

PÄÄVESIJOHTOLINJA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot ylittävät linjan. Hankkeella ei merkitystä vesijohtoon.

UUSI PÄÄVIEMÄRILINJA (1, 3)

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot ylittävät linjan. Hankkeella ei merkitystä viemäriin.

Maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 2. vaihe (Luonnosvaihe)

Hankealue sijoittuu maakuntakaavaluonnosten tuulivoimapotentiaaliselle alueelle (tv). Hankealueen rajat hiukan eroavat maakuntakaavaluonnosten rajauksesta. Hanke on kuitenkin maakuntakaavaluonnosten tavoitteiden mukainen eikä ole ristiriidassa maakuntakaavaluonnosten kanssa.

7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hankealueella ei ole voimassa yleiskaavaa. Kaikki sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot kulkevat lyhyen matkan Kiurujärven rantaosayleiskaavan M-alueella.

Hankealueen itä- ja eteläpuolella on voimassa **Pielaveden Itäosan rantaosayleiskaava**. Yleiskaavassa on Kotajärven rannalle osoitettu olemassa oleva lomarakennuspaikat, matkailupalveluiden alue sekä kolme uutta rakennuspaikkaa. Tuulivoimaloiden melu tai välke ei ylity yhdelläkään olemassa olevalla tai uudella rakennuspaikalla.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat **Kiurujärven rantaosayleiskaavan** maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Uusi johtokäytävä vähentää metsätalouteen käytettävissä olevaan maa-aluetta.

Iisalmen kaupunki on laatimassa koko kaupungin alueen kattavaa **strategista yleiskaavaa**. Yleiskaavaehdotuksessa hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv). Yleiskaavassa on osoitettu sähkönsiirtoreitin yhteystarve hankealueen ja olevan sähkönsiirtoreitin välille. Sähkön-

siirtoreitit kulkevat kehittyvän maatalousalueen läpi. Hankealue on hiukan suurempi kuin yleiskaavaehdotuksen tuulivoima-alue, mutta yleiskaavan aluerajaus on osoitettu ohjeellisella merkinnällä. Sähkönsiirtoreitti on myös yleiskaavaehdotuksen tavoitteiden mukainen.

7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta (Taulukko 7–3). Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 26 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 arviolta noin 25 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 arviolta noin 20 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 6,3 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 arviolta noin 5,7 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 arviolta noin 4,4 kilometriä.

Taulukko 7-3 Hankevaihtoehtojen hankealueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat.

Hankevaihtoehto	Voimalat (ha)*	Sähköasemat (ha) **	Uudet tiet (ha) ***	Parannettavat tiet (ha) ***	Yhteensä (ha)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta
VE1 - 27 WTG	54	1	13,4	51,3	119,7	5,5 %
VE2 - 24 WTG	48	1	12,2	49,3	110,5	5,1 %
VE3 - 17 WTG	34	1	9,0	40,0	84,0	3,9 %

** Yksi voimala vaatii noin 2 hehtaaria puutonta aluetta.*
*** Yksi sähköasema vaatii noin hehtaarin puutonta aluetta.*
**** Teiden vaatima puuton alue on laskettu maksimiarviolla. Puuttoman alueen leveys on maksimissaan 20 metriä.*

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-4.

Taulukko 7-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen - / Kohtalainen -	Vähäinen - / Kohtalainen -	Vähäinen - / Kohtalainen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen - / Kohtalainen -	Vähäinen - / Kohtalainen -	Vähäinen - / Kohtalainen -

Sisäiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä metsätalousalueelle ja teiden rinnalle. Tuulipuiston sisäiset maakaapelit sijoittuvat teiden rinnalle, mikä ei oleellisesti lisää menetettyä metsämaata.

Ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurilta osin metsätalouskäytössä olevalle maa-alalle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat myös muutamille pelloille, joita on kuitenkin reitillä huomattavasti vähemmän kuin metsätalousaluetta

Taulukossa 7-5 on esitetty eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala. Peltoalueella voimajohto rajoittaa maankäyttöä pylväiden perustusten ja mahdollisten harusten kohdalla.

Taulukko 7-5. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen metsäalueille (ala on suuntaa antava).

	Kokonaispituus (km)	Uutta johtoaluetta syntyy (ha) *	Metsätalouskäytöstä poistuu (ha) **
SVE 1A	18,2	78,2	72,7
SVE 1B	17,4	74,5	69,0
SVE 1C	16,1	68,6	63,1
SVE 2A	17,6	78,9	74,0
SVE 2B	16,8	75,3	70,4
SVE 2C	15,5	69,3	64,4

** Uuden johtoalueen laskemisessa huomioitu sijoittuminen olemassa olevaan johtokäytävään voimajohtoreittivaihtoehtojen pohjoispäässä.*

*** Metsätalouskäytöstä poistuva ala on laskettu hyödyntäen Corine 2018 -maankäyttöluokituksen sulkeutuneiden metsien luokkaa.*

Taulukko 7-6. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön							
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energi-

antuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Suorat vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin kahden prosentin alaan hankealueesta.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ohjearvot eivät ylity missään vaihtoehdoissa. Varjostuksen osalta kahdeksan tunnin vuosittainen vertailuarvo ylittyy kaikissa hankevaihtoehdoissa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Hankevaihtoehdossa 1 ylitys tapahtuu seitsemällä rakennuksella, hankevaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhdellä rakennuksella, ja hankevaihtoehdossa 3 ylitys tapahtuu kahdella rakennuksella. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, ylitys tapahtuu kolmella rakennuksella hankevaihtoehdossa 1, ei yhdelläkään rakennuksella hankevaihtoehdossa 2, ja yhdellä rakennuksella hankevaihtoehdossa 3. Vaikutuksia äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin on kuvattu tarkemmin kohdissa 16.2. ja 16.3.

Taulukko 7-7. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat, tiestö ja sähkönsiirtoreitit	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys		Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Hankealue on kaavoittamatonta ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri / Kohtalainen + +/ - -	Suuri / Kohtalainen + +/- -	Suuri / Kohtalainen + +/- -

Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat sähkönsiirtolinjan aiheuttamiin rajoituksiin.

Taulukko 7-8. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirron hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön							
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Sähkönsiirron aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

7.6.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston osalta toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Tähän vaikuttaa, mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksissa on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Sähkönsiirron osalta voimajohto ja maakaapelit voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

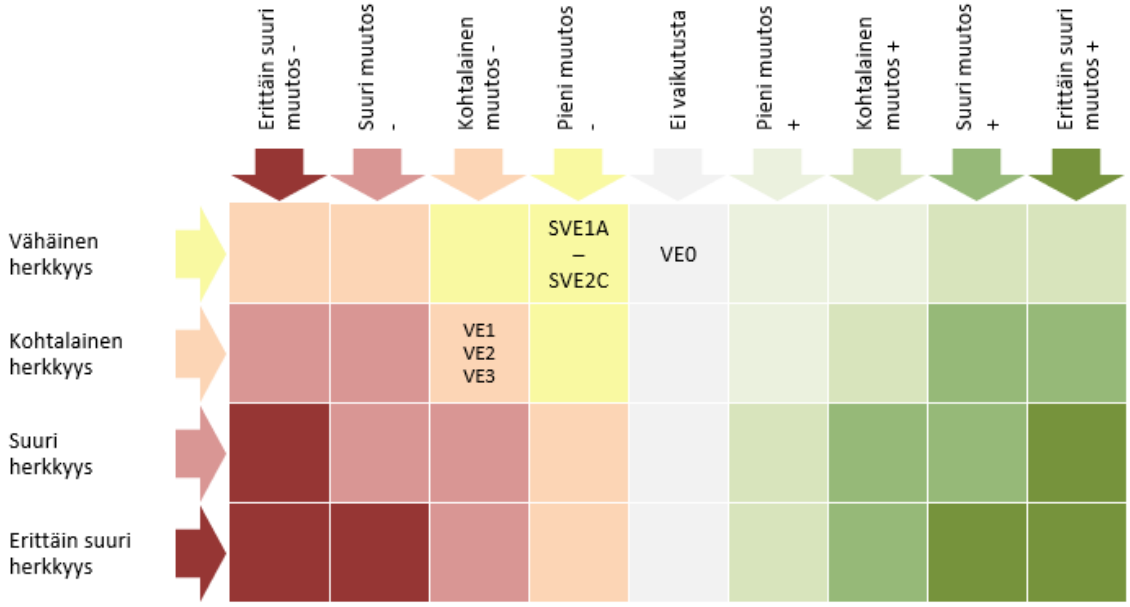
Hanke ei estä voimassa olevan maakuntakaavakokonaisuuden toteuttamista, mutta voimassa olevat maakuntakaavat ei tue hanketta. Vireillä oleva maakuntakaava on hyväksyttävä, ennen kuin hankealueelle laadittava yleiskaavan voidaan hyväksyä. Iisalmen kaupungin vireillä oleva strateginen yleiskaava tulee hanketta ja hanke on yleiskaavan tavoitteiden mukainen.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa kohtalaiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (taulukko 7-9).

Taulukko 7-9. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B ja SVE2C) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vuorimäen tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu otetaan huomioon voimalamallin valinnassa. Hankkeeseen pyritään valitsemaan hiljaisin teknistaloudellisesti soveltuva voimalatyyppi, jonka vaikutukset eivät lähtökohtaisesti olisi suuremmat kuin YVA-selostuksessa esitetyt. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Mahdollisesti ilmenevät puutteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Hankkeen toteuttaminen vaatii vireillä olevan Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen hyväksymistä. Muita merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti herkempiä alueita maisemakuvan muutoksille. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä.

Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat lisäksi muutoksen kesto ja muutoksen kokevien ihmisten määrä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelilinjaa ja ilmajohtokäytävää tehdessä puustoa poistetaan sähkönsiirtoreitiltä. Ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon maakaapeleiden ja ilmajohdon reittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön (2006) oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 metrin luokkaa, voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennuttu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Maiseman rakenteellinen muutos.
- Varjostus ja melu.

”Dominanssivyöhyke”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Etäisyys voimaloilta noin 10 kertaa voimalan napakorkeus.
- Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.
- Tuulivoimalat ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

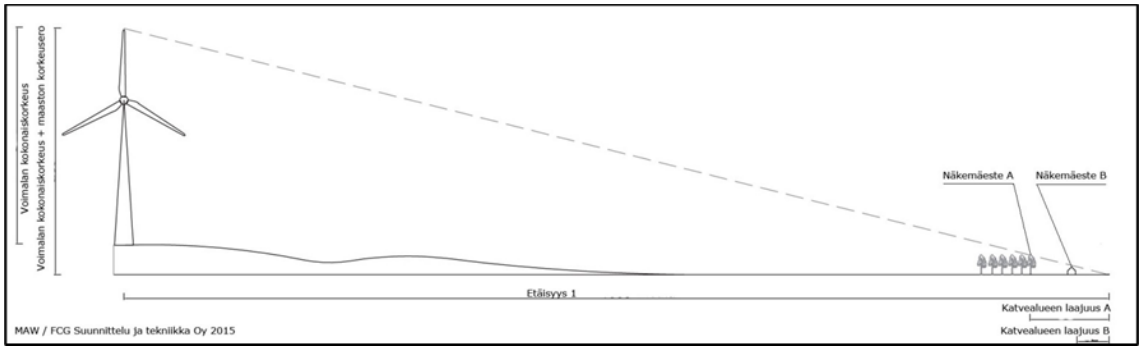
”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi

suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys) = (näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Tuulivoimapuiston ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 8.2). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä. Mikäli voimajohto tulee sijoittumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se edellytetä täysin uuden voimajohtokäytävän hakkaamista metsäalueilla, vaan olemassa olevan käytävän leventämistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä

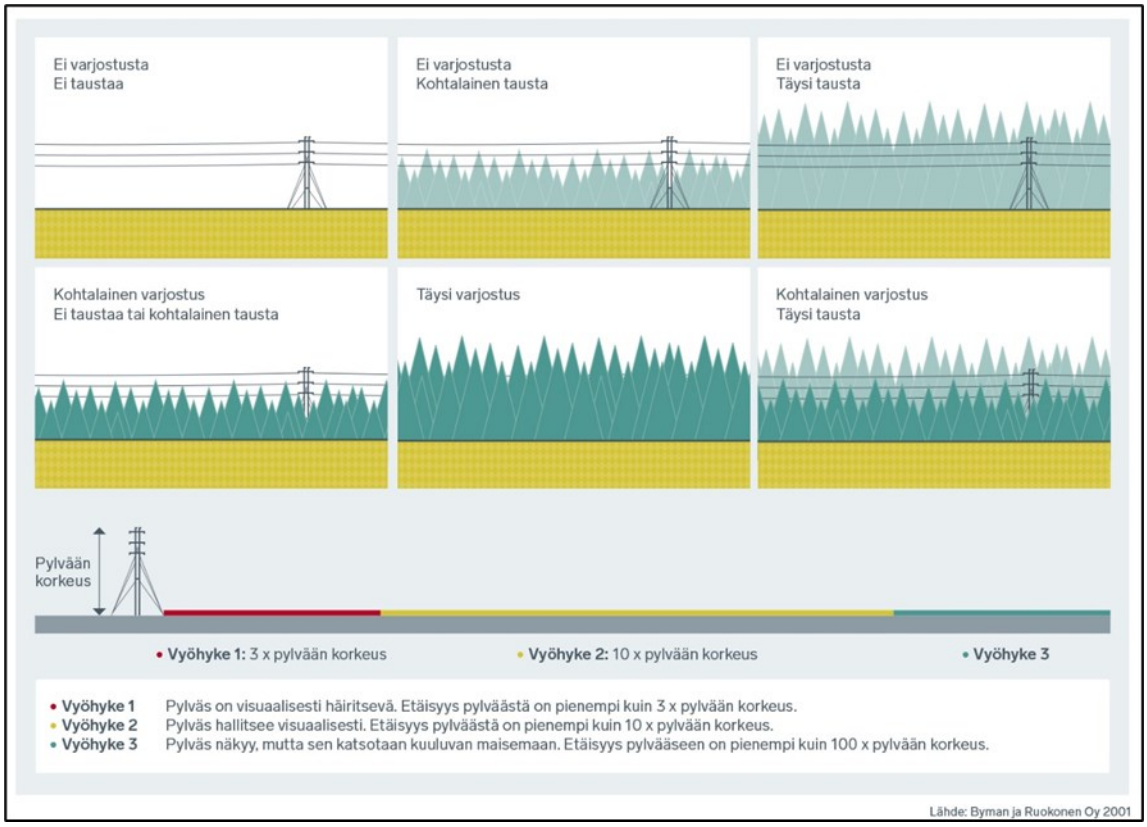
- pylvään välitön ympäristö

”Lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä–3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 8.2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty muun muassa ympäristöministeriön julkaisuja ja ohjeita:

- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa (2016b)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (2016c)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (Suomen ympäristö 14/2013)

Nykytilan kuvaukseen on lisäksi käytetty muun muassa seuraavia lähteitä:

- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993)
- Pohjois-Savo – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011)
- Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi (FCG Finnish Consulting Group 2019)
- Pohjois-Savon perinnemaisemat (Pohjois-Savon ympäristökeskus 1999)
- Poroveden lounaisrannan ja Haapajärven ympäristön osayleiskaava (Iisalmen kaupunki 2000)
- Lampaanjärvi-Pörsänjärvi osayleiskaava (Iisalmen kaupunki 2014)

- Maaseutualueen rakennettu kulttuuriympäristö (Iisalmen kaupunki 2023b)
- Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava (Pielaveden kunta 2018)
- Kiurujärven rantaosayleiskaava (Kiuruveden kaupunki 2001/2013)
- Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito; Kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet (Kiuruveden kaupunki 2004)

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty lisäksi muun muassa erilaisia karttoja, ilmakuvia, valokuvia ja maastokäyntiä sekä aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista. Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Valokuvat on pyritty ottamaan paikoista, joihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisivat havaittavissa esimerkiksi näkymäalueanalyysin antaman tuloksen perusteella. Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Sähkönsiirron havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastonmallinnusta hyödyntäen Infraworks -ohjelmalla. Kuvia on muokattu tarvittaessa mahdollisimmat todenmukaisesti esimerkiksi puustoa poistamalla Adobe Photoshop -ohjelmalla.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimalat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin.

Sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa painopiste on välittömällä vaikutusalueella sekä lähivaikutusalueella (0–300 m). Kaukomaisemaan aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu lähinnä tilanteissa, joissa voimajohdon voidaan arvioida näkyvän arvokkaille maisema-alueille tai merkittäviin kulttuuriympäristöihin, tai kun kyseessä on todella laaja avotila.

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein

luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulipuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa.
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen.
- Muutoksen kesto.
- Vaikutukset kokevien ihmisten määrä alueella

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyys vähäiseksi.

8.5 Maiseman nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen maisemallisen vaikutusalueen yleisilme ja on esitetty tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa maisema-analyysin ja maastokäyntien pohjalta.

8.5.1 Hankealueen ympäristön maiseman yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu muutama pienialainen peltoalue. Ojittamattomia avosuoalueita hankealueella ei ole. Hankealueen keskellä sijaitsee ympäröivää maastoa korkeammalle kohoava Vuorimäki. Hankealueen läpi kulkee kolme paikallistietä ja jonkin verran metsäautoteitä.

Hankealueen lähiympäristö on maa- ja metsätalousvaltaista. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle Kourupuron var-

teen, hankealueen itäpuolelle Haapajärven länsi- ja lounaisrannoille sekä kuivatetun Pieni Sulkavanjärven ympäristöön hankealueen lounaispuolella. Laajoja avosuoalueita hankealueen lähiympäristössä ei ole. Pieniä järviä hankealueen lähiympäristöön sen sijaan sijoittuu; Kenkäjärvi hankealueen kaakkoispuolella, Kotajärvi lounaispuolella ja Majoonjärvi luoteispuolella. Vähän etäämmälle (> 3 km) sijoittuvat suuremmista järvistä Haapajärvi, Kiuruvesi ja Sulkavanjärvi.

8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen järvi-Suomeen ja tarkemmin Pohjois-Savon järviseutuun.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Pohjois-Savon järviseutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta, jossa ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Pohjoisosissa on mäkisenkin horisontin yläpuolelle kohoavia vaaroja. Alueen järvet ovat suuria ja niillä on sekä tiuhoja saaristoja että avaria selkävesiä. Pohjoiseen päin järvet vähenevät nopeasti ja maisemien piirteet muuttuvat metsäisiksi ja soisiksi. Metsien valtapuuna on yleisimmin kuusi. Metsiä on paljon ja niiden maisemakuvassa on vielä havaittavissa kaskitalouden vaikutukset. Iisalmen tienoilta Maaningalle, Sonkajärvelle ja Vieremälle ulottuviin savikoihin perustuvan viljelymaan ohella Pohjois-Savon järviseutua luonnehtii vaara- ja mäkiasutus. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla.

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat** sijoittuu lähimmillään noin 18,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta, hankealueen kaakkoispuolelle. Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunniteltuista voimaloista ei sijoitu muita valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maisema-alue näkyy kartalla kuvassa (Kuva 8.3) ja se on lueteltu taulukossa (Taulukko 8-1). Seuraava kuvaus on poimittu Ympäristöministeriön (2021) Pohjois-Savon valtakunnallisten maisema-aleuiden raportista.

Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat

”Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemien viljelyalat ovat pohjoissavolaisittain poikkeuksellisen laajoja ja avoimia. Alue on vahvaa, perinteistä maatalousaluetta, joka on pysynyt elinvoimaisena ja jonka historialliset kulttuurikerrokset näkyvät monipuolisesti maisemassa. Maaninkajärven rantoja reunustavat edustavat, rantaan viettävät peltoalat tasaisesti sijoittuneine tilakeskuksineen. Järven pohjoispuolella, Viannassa, viljelyaukeat saavat lakeusmaisia piirteitä. Onkiveden ympärillä maatalousmaisema on sirpaleisempaa, mutta paikoin peltoalat levittäytyvät järven rannoille hyvin laajoina. Maiseman kiintopisteistä hallitsevin on Väisälänmäki, joka näkyy hyvin etenkin Valtatie 5:n suunnasta saavuttaessa. Lapinlahdelta Väisälänmäen suuntaan kulkevalta maantieltä aukeaa myös viehättäviä järvinäkymiä.

Alueen yhtenäinen rakennuskanta, vanhat pihapiirit, kumpuilevat rinneviljelykset, niityt ja laidunmetsiköt muodostavat eheän ja tasapainoisen kokonaisuuden. Lähi- ja kaukonäkymät ovat

monivivahteisia, ja niihin liittyy lähes aina vesielementit. Mäenrinteillä maisemakuva on sulkeutuneempaa ja metsäisempää. Maisema-alueen maantiet kulkevat maastonmuotoja mukaillen ranta-alueen tuntumassa. Niiltä aukeaa vivahteikkaita ja vaihtelevia näkymiä moneen suuntaan. Vaihtelua maisemaan tuovat myös kanavamiljööt sekä muusta asutuksesta poikkeavat Tuovilanlahden kylä ja Maaningan kirkonkylä."

8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähin RKY 2009 -kohde on kahdesta osa-alueesta muodostuva **Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava** noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen pohjoispuolella. Toiseksi lähin, Peltosalmen viljelymaisema, sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista itään Iisalmen taajaman lähellä. Kaikki alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat RKY 2009 -kohteet on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 8.3) ja lueteltu taulukossa (Taulukko 8-1). Tiedot kohteista on tarkistettu ja kohdekuvaukset haettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta (2009). Kohdekuvaukset on esitetty kohteita, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava

"Runni on maamme vanhimpia terveyslähteitä ja paikalla on edelleen toimiva terveyskylpylä. Runnin alueella on Kiurujoen oikaiseva Saarikosken sulkukanava, joka on viimeinen Suomeen rakennettu puusulku.

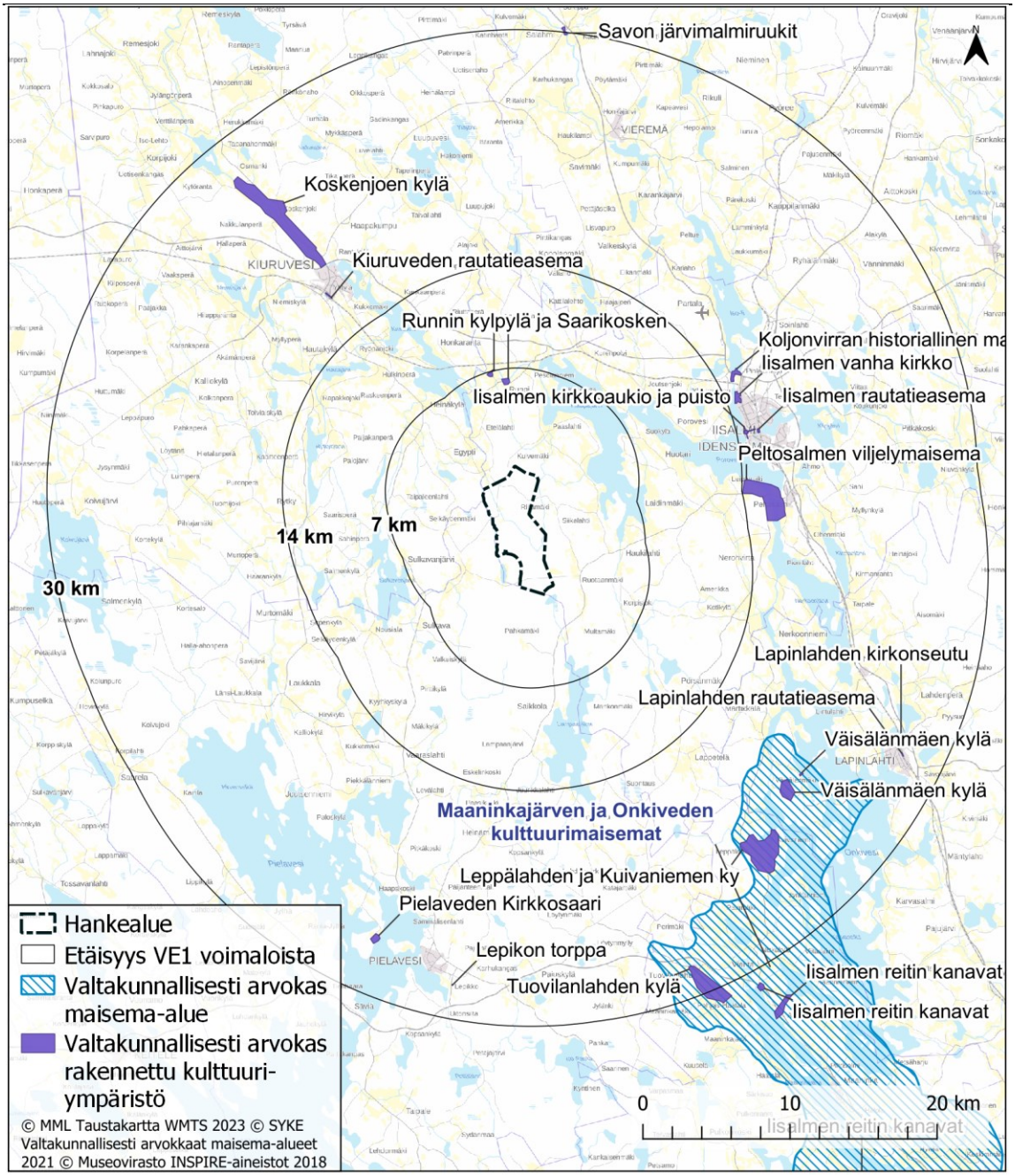
Laajahkon puiston ympäröimä Runnin kylpylä sijaitsee Haapajärven kylässä, polveilevan Kiurujoen etelärannalla. Ensimmäiset vieraat tulivat Runniin jo 1770-luvulla, jolloin terveyslähteitä perustettiin ympäri Suomea. Runnin terveyskylpylällä on uudet tilat, mutta Runniin 1900-luvun alussa rakennetuista rakennuksista on vielä jäljellä ja käytössä vanha hotelli vuodelta 1904 ja kaksi asuntolarakennusta. Kylpylän vanha hoitolaitos on valmistunut 1910. Runnin koskeen 1800-luvulla rakennettu neulatammi, jokeen kylpijöitä varten rakennettu pato, on kunnostettu.

Saarikosken sulkukanava rakennettiin 1903–1905. Kanava palveli Kiuruveden väylän matkustaja- ja tavaraliikennettä. Parhaimmillaan kanavaa käytti noin 38 alusta päivässä. Vuonna 1923 avattu Iisalmi-Ylivieska-rataosuus romahdutti vesiliikenteen reitillä ja kanava suljettiin 1932. Runnin seisake rakennettiin lähelle kylpylää. Restauroitu, liki 70 vuotta suljettuna ollut Saarikosken kanava puusulkuineen on avattu jälleen liikenteelle. Saarikoski liittyy Museoviraston restauroimien ruukkien muodostamaan nähtävyysverkostoon Pohjois-Savossa ja on jatkoa viraston puusulkurestauroinneille, joita on tehty Ilomantsin Möhkössä ja Suonenjoen Kuivataipaleella."

Peltosalmen viljelysmaisema

"Poroveden etelärannalla, Peltosalmen suulla, leviävät laajat viljelysaukeat, jotka kuuluvat Itikan ja Ahmosaaren suurtiloihin. Tiloilla on säilynyt melko yhtenäiset pihapiirit ja päärakennukset, jotka edustavat pääasiassa 1800-luvun rakentamista.

Talouskeskukset sijoittuvat loivasti kumpuilevan ranta-alueen ylänteille. Tilojen lehtevät pihapiirit vanhoine rakennuksineen muodostavat maisemassa selkeät kiintopisteet. Porojärven Nerkoonjärveen yhdistävän Peltosalmen molemmilla rannoilla on säilynyt edustavaa viljelysmaisemaa ja useita maatilojen rakennusryhmiä. Peltoniemeen johtava maantie muodostaa maisemallisen rajauksen salmeen laskeutuville pelloille. Peltosalmen 1951 rakennettu terässilta laajoine tukikaarineen nousee näyttävänä alavasta viljelysmaisemasta."



Kuva 8.3. Valtakunnallisesti merkittävät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet kartalla 30 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista (SYKE Avoin tieto 2023a, Museovirasto 2009).

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet (SYKE Avoin tieto 2023a, Museovirasto 2009).

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voimalasta (km)
Kohteet lähi- ja välialueella 0–14 km etäisyydellä		
Rakennettu kulttuuriympäristö RKY 2009	Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava	5,9 / 5,9 / 6,4

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voima-lasta (km)
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Peltosalmen viljelysmaisema	14,0 / 14,4 / 14,4
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä		
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Iisalmen kirkkoaukio ja puisto	15 / 15 / 15
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Iisalmen rautatieasema	15 / 16 / 16
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Iisalmen vanha kirkko	15 / 15 / 15
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Koljonvirran historiallinen maisema	15 / 15 / 15
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Kiuruveden rautatieasema	17 / 17 / 17
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuuri-maisemat	19 / 19 / 19
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Koskenjoen kylä	19 / 19 / 19
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Väisälänmäen kylä	21 / 21 / 22
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Leppälahden ja Kuivaniemen kylät	22 / 22 / 23
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Pielaveden Kirkkosaari	26 / 26 / 17
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Lapinlahden kirkonseutu	26 / 26 / 17
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Lapinlahden rautatieasema	27 / 27 / 28
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Lepikon torppa	28 / 28 / 29
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Tuovilanlahden kylä	28 / 28 / 29
Rakennettu kulttuuriym-päristö RKY 2009	Savon järvimalmiruukit	30 / 30 / 30

8.5.5 Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuuriympäristö alueet ja kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmän alue- ja kohderajausten perusteella. Maakuntakaava-aineistossa on eroteltu maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöalueet, kulttuuriympäristökohteet sekä perinnebiotoopit.

Alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä kolme maakunnallisesti arvokasta maiseman ja kulttuuriympäristön kohdetta. Niistä lähin on **Kontumäen laitumet** -perinnebiotooppi, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue **Runnin kulttuurimaisema**, joka sijaitsee lähimmillään 5,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen länsipuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde **Piekäälä** lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Kaikki alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvat arvoalueet sekä alle 14 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet ja perinnebiotoopit on esitetty kartalla kuvissa (Kuva 8.5 ja Kuva 8.6) sekä lueteltu taulukossa (Taulukko 8-2). Kohdekuvaukset on esitetty maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista, jotka sijoittuvat alle 14 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ja kohteista, jotka sijoittuvat alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kuvaukset on poimittu raporteista ”Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi” (Pohjois-Savon liitto 2010) ja ”Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2” (Pohjois-Savon liitto 2011). Perinnebiotooppien kohdekuvaukset on poimittu raportista Pohjois-Savon perinnemaisemat (Pohjois-Savon ympäristökeskus 1999).

Pohjois-Savossa on käynnissä maakuntakaavan 2040 2. vaiheen laadinta, minkä myötä maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on tehty päivitysinventointi, jossa maisema-alueita ja joitain maakunnallisesti tärkeitä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on tarkistettu. Lisäksi on tehty modernin rakennetun kulttuuriympäristön inventointeja ja arvottamista. Päivitysinventoinnissa ehdotetut muutokset on käsitelty kohdekuvausten yhteydessä, mutta ne eivät ole vielä lainvoimaisia.

Runnin kulttuurimaisema (maisema-alue)

”Kiurunjoki on lyhyt polveileva joki, joka yhdistää Kiuruvettä ja Haapajärveä. Runnin viljelymaisema on syntynyt Kiurujoen laajahkoon laaksoon.

Runni edustaa Pohjois-Savossa melko harvinaista jokiasutusta. Pellot sijoittuvat matalan Kiurujoen rantaan viettäville savikoille, talot ovat jokirannassa tai hieman syrjäistä joelta kumpareilla peltojensa keskellä. Metsät ja vesistöt lomittuvat luontevasti asutuskuvaan. Ympäröivää maisemaa luonnehtivat loivalinjaiset moreenimäet, joiden väliin jää suoperäisiä painanteita. Kiurujoen ympäristössä maasto on lähdeperäistä.

Kiurujoki kanavoitiin vuosisadan vaihteessa vesiliikenteelle kulkukelpoiseksi. Joki oli höyrylaivaliikenteen aikaan 1900-luvun alussa vilkkaasti liikennöity. Samaan maisemaan 1920-luvulla rakennettu Savon ja Pohjanmaan rautatiet yhdistävä poikittaisrata tyrehdytti laivaliikenteeseen. 70 vuotta suljettuna ollut Saarikosken puusulkukanava restauroitiin ja avattiin uudelleen liikenteelle 2000-luvun alussa.

Runnin rautapitoisten terveyslähteen ympärille syntyi Runnin kylpylä, joka on yksi Suomen vanhimmista yhä käytössä olevista terveyslähteistä. Ensimmäiset vieraansa se vastaanotti 1700-luvun lopulla. Kylpylään liittyy myös puistoalue Kiurujoen rannassa. Runnin kyläkeskus kauppoineen ja kouluineen on rakentunut kylpylän tuntumaan.”

Ryönänjoki ja Honkaranta (maisema-alue)

”Ryönänjoen kylä levittäytyy Kiurujärven länsirannalle ja Kiurujärveen laskevan Ryönänjoen ympärille. Honkarannan kylä on Kiurujärven itärannalla. Kapea Syväsalmi yhdistää kyliä.

Pellot ovat keskittyneet Kiurujärven ja Ryönänjoen Viljavalle rantavyöhykkeelle. Kaunis viljelymaisema avautuu Kiurujärvelle ja Ryönänjoelle. Asutus on ylempänä rannasta, pellon ja metsän rajassa. Vauraat maatilojen pihapiirit hallitsevat maisemaa omilta kumpareiltaan peltojensa keskellä. Pellot, puustoiset pihapiirit ja rannat sekä metsäsaarekkeet lomittuvat luontevasti toisiinsa. Rantaan johtavat koivukujat kertovat vesireitin tärkeyttä. Ympäröivä maasto on pinnanmuodoiltaan tasaista.

Ryönänjoki ja Honkaranta kuuluvat Kiuruveden vanhimpiin kyliin. Kylien elinkeino- ja asutusrakenteeseen ovat vaikuttaneet hyvät kulkuyhteydet. Vesireitit olivat ensimmäisiä kulkuväyliä. Iisalmen vesireitin varhaisesta merkityksestä kertoo rantojen tuntumasta löytyvä runsas arkeologinen kulttuuriperintö, joka ulottuu kivikaudelta rautakauteen.

Laivaliikenne Kiurujärvellä alkoi viime Vuosisadan loppupuolella. Vilkkaimmillaan se oli vuosisadan alkupuolella, kun pitkään ajettu Kiurujoen kanavointihanke toteutui vuonna 1906. Laivareitin vakiopysähdyspaikkoja oli Ryönässä, Rytkynniemessä, Karsikolla ja Lapinniemessä. Kiuruveden ensimmäinen varsinainen maantie Runnilta kirkonkylään rakennettiin 1850-luvulla Kiurujärven eteläpuolelle. Näin Ryönänjoelta oli varhain myös tieyhteydet ulkomaailmaan.

Ryönänjoen historian erityispiirteenä on varhainen teollisuus- ja yritystoiminta. Ryönänjoella toimi aikoinaan kolme mylly- ja sahalaitosta, joista on jäljellä vielä yksi myllyrakennus. Vanhat maatilat ovat säilyttäneet hallitsevan asemansa maisemassa ja kylärakenne on varsin alkuperäinen. Rakennuskanta on molemmissa kylissä kerroksellista: vanhaa kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa on säilynyt runsaasti, pihapiireissä on myös uudempia rakennuksia.”

Ryönäjoen kulttuurimaisema (kulttuuriympäristöalue)

Kulttuuriympäristön alueelle ei ole saatavissa omaa erillistä kuvausta. Aluetta kuvaillaan maisema-alueen kuvauksessa (yllä). Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa on ehdotettu, että rakennetun kulttuuriympäristön merkinnästä luovutaan. Alue säilyisi jatkossa osana maisema-aluetta, kuten se nytkin sijoittuu maisema-alueelle. Alueen yksittäisistä kohteista Heikkisenaho, Linni, Röynä ja Röynäjoen entinen koulu säilyisivät maakunnallisesti arvokkaina rakennetun kulttuuriympäristön yksittäisinä kohteina.

Ala-Haajaisten kulttuurimaisema (kulttuuriympäristöalue)

”Aivan Vieremän päässä Kiuruveden rajoilla sijaitseva Haajainen mainitaan ensimmäisen kerran asiakirjoissa vuoden 1664 maantarkastuksen yhteydessä, jolloin kylässä oli kaksi taloa. Järven rantamaille syntyneen kyläalueen historiaan on osaltaan vaikuttanut seudun ensimmäinen tieyhteys Oulun tielle. Runnilta Wilhelmsdahlin tilan itselleen hankkinut, entinen Kuopion läänin kuvernööri Simon Wilhelm Carpelan kunnosti 1700-luvun lopulla Haajaisten järven eteläpuolelta kulkeneen ratsupolun ajotieksi, joka yhdistyi Oulun tiehen Valkeiskylän kohdalla. Kun Wilhelmsdahl siirtyi 1870-luvulla kapteeni Vilhelm Elmgrenin omistukseen, kunnostettiin tie Valkeiskylästä Runnille maantieksi. Haajaisten kylän maisema on topografialtaan Kiuruveden ja Iisalmen rajoille tyypillistä, melko jyrkkäpiirteistä mutta hedelmällistä, peltoalueiden täplittämää ja kulttuuripiirteiltään hyvin pienipiirteistä mäkimaastoa. Haajaisten rantamaisemiin on vaikuttanut seudulla 1800- luvulla toteutetut järvenlaskut, jotka olivat Ylä-Savon seudulla hyvin yleinen keino lisätä maidontuotannon kannalta tärkeää niittyalaa. 1980-luvulla Ylä-Haajainen palautettiin järveksi, joka oli ennen tätä järvenlaskujen seurauksena kosteikkoa.

Tienvarren vanhaa rakennuskantaa edustavat aiemmin kauppana 1920–1959 toiminut Palosuon asuinrakennus ja alun perin meijeriksi rakennettu Haajaisten nuorisoseuratalo, joiden kohdalla

tielinjaa on oikaistu (ennen vuotta 1959) kulkemaan hieman etelämpää. Aiemmin tielinja sivusi Haajaisten nuorisoseuran pihaa. Palosuo on tyypillinen 1900-luvun alkupuolen kauppaliikkeeksi tunnistettava taitekattoinen asunnon ja puodin käsittänyt rakennus, jossa puotiliikkeen sisäänkäynti oli ajan tavan mukaan rakennuksen ulkonurkkaan tehdyssä viistouksessa."

Laasonlahti (kulttuuriympäristöalue)

"1900-luvun vaihteessa syntyi Laasonlahden pohjukkaan pieniä torpparitiloja, jotka kuuluivat silloiseen Niiralanniemen tilaan. Elantonsa torpparit saivat käymällä töissä pääasiassa Luuniemellä olut- ja nahkatehtaissa sekä sahalla. Laasonlahteen valmistui mantereen kautta tie vasta 1950-luvulla, mitä ennen matka kaupunkiin kuljettiin kesällä veneillä ja talvella jalkaisin jäätä tai maata pitkin. Alue on säilyttänyt pienipiirteisen ja ilman kaavoitusta syntyneen rakenteensa. Vanhojen mökkien pieni koko luo alueelle siirtolapuutarhamaisen ilmeen."

Poroveden länsirannan viljelysmaisema (kulttuuriympäristöalue)

"Kaupungin taajama-alue rajautuu läntiseltä sivultaan Poroveden kohti pohjoista kapenevaan salmeen, jonka pohjoisena päätteenä on Koljonvirta siltoineen. Salmen länsirannan maisemaa luonnehtivat laajahkot, loivasti rannoille viettävät peltomaisemat, jotka luovat harmonisen kaupunkialueelta nähtävän kaukomaiseman ja vastapainon taajamalle. Kulttuurimaiseman vanhoja maatilakeskuksia ovat Savikko ja Sourunniemi."

Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa on ehdotettu, että alueen arvo muuttuu rakennetun kulttuuriympäristön alueesta maisema-alueeksi.

Peltosalmi ja Kirmanjärvi (maisema-alue)

"Maiseman perusrakenteena on pohjois-eteläsuuntainen harjuselänne ja tämän sivuilla viljaville rantasavikoille syntyneiden peltojen kehystämät vesistöalueet. Maisemat kuuluvat Lapinlahdelta Vieremälle saman tyyppisenä jatkuvan Iisalmen reitin viljelymaisemien sarjaan.

Harjun kookkainta ja teräväpiirteisintä osaa, Ohenmäkeä ympäröivät molemmilta puolilta kallioperän ruhjeisiin syntyneet kapeat vesistöt. Harjun itäpuolelle jää pitkänomainen Kirmanjärvi. Länsipuolella on Iisalmen reitin päälinja: Nerkoonjärvi, johon yhdistyy kapean Peltosalmen kautta Porovesi.

Peltosalmi ja Kirmanjärvi sijaitsevat hyvien luonnon tarjoamine kulkuyhteyksien varrella, Iisalmen vesireitin ja helppokulkuisen harjuselänteen yhtymäkohdassa. Harjua seuraavat maakunnan pääväylä viitostie sekä rautatie.

Yhtenäiset laajat rantasavikot ovat tarjonneet edellytykset vauraan maanviljelykulttuurin syntymiselle. Peltosalmen ja Kirmanjärven alavat rannat ovat lähes kauttaaltaan viljelyksessä tai laidunalueina. Talokeskukset sijoittuvat erilleen toisistaan loivasti kumpuilevan ranta-alueen ylänteille. Varsinkin Peltosalmen puolella on useita 1800-luvulta peräisin olevia kartanomaisia maatiloja. Viljelymaisema rajautuu pohjoisessa teollisuus- ja taajamatoimintojen alueeseen. Eri toiminnot ovat sijoittuneet sopusointuisesti maiseman ehdoilla. Rakentaminen on kerroksellista ja monipuolista.

Elinvoimaisessa viljelymaisemassa heijastuu pitkään jatkunut maatalous. Tasaisten rantapeltojen yli aukeaa laajoja näkymiä järvenselälle. Harjuselänne maiseman taustana erottaa Peltosalmen ja Kirmanjärven viljelymaisemia toisistaan. Omilla saarekkeillaan sijaitsevien maatilojen rehevät pihapiirit erottuvat maisemassa selkeinä kiintopisteinä. Viljelyaukea on laajimmillaan Peltosalmen ympäristössä, Pinen-Kirman ympärillä ja Kirmanjärven eteläpäässä Taipaleessa."

Konolanmäki (kulttuuriympäristöalue)

”Vieremän länsinurkassa sijaitseva Konolanmäki on saanut nimensä sen ensimmäisten asukkaittensa, 1600-luvulla tulleen Konosen suvun mukaan. Mäki on sekä kartalla, että maastossa hyvin selvärajainen mäkiasutusmaisema. Pienialaisella alueella sijaitsee kuitenkin seitsemän pihapiiriä, mikä luo kylälle maakunnassa poikkeuksellisen ryhmäkylän luonteen. Maanviljelyn ja laidunnuksen ansiosta kylämaisema on viihtyisä ja samalla mäen avarat näkymät ovat säilyneet ulospäin.

Rakennuskanta on paljon uusittua ja ennen 1940-lukua tehtyjä rakennuksia on säilynyt vähän (yksittäisiä aittoja, Konosen tilan aitta on mahdollisesti 1600-luvulta). Kuitenkin Mäkimaisema on hyvä esimerkki monenikäisten, mutta tarkoituksenmukaisesti rakennettujen maatilarakennusten muodostamasta rytmikkäästä ja elävästä kyläkuvasta.”

Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa on ehdotettu, että alueen arvo muuttuu rakennetun kulttuuriympäristön alueesta maisema-alueeksi.

Piekäälä (kulttuuriympäristökohde)

”Paikalla on asuttu 1500-luvulta. Piha sijaitsee maisemallisesti viehättävästi loivasti kumpuilevien peltojen keskellä. Pihapiirin rakennuksista vanhimpia ovat 1800- luvun alun aitat ja puotitalli. Nykyinen päärakennus on 1920–1930-luvulta. Hieman ulompana nykyisestä pihapiiristä on v. 1857 rakennettu savutupa, joka on muutettu kotimuseoksi. Savutuvan uunin kiviosa on rakennettu salvotun hirsirakenteen päälle. Savutuvan tuntumassa on yli satavuotias riihi- ja latorakennuksia”

Kontumäen laitumet (Perinnebiotooppi)

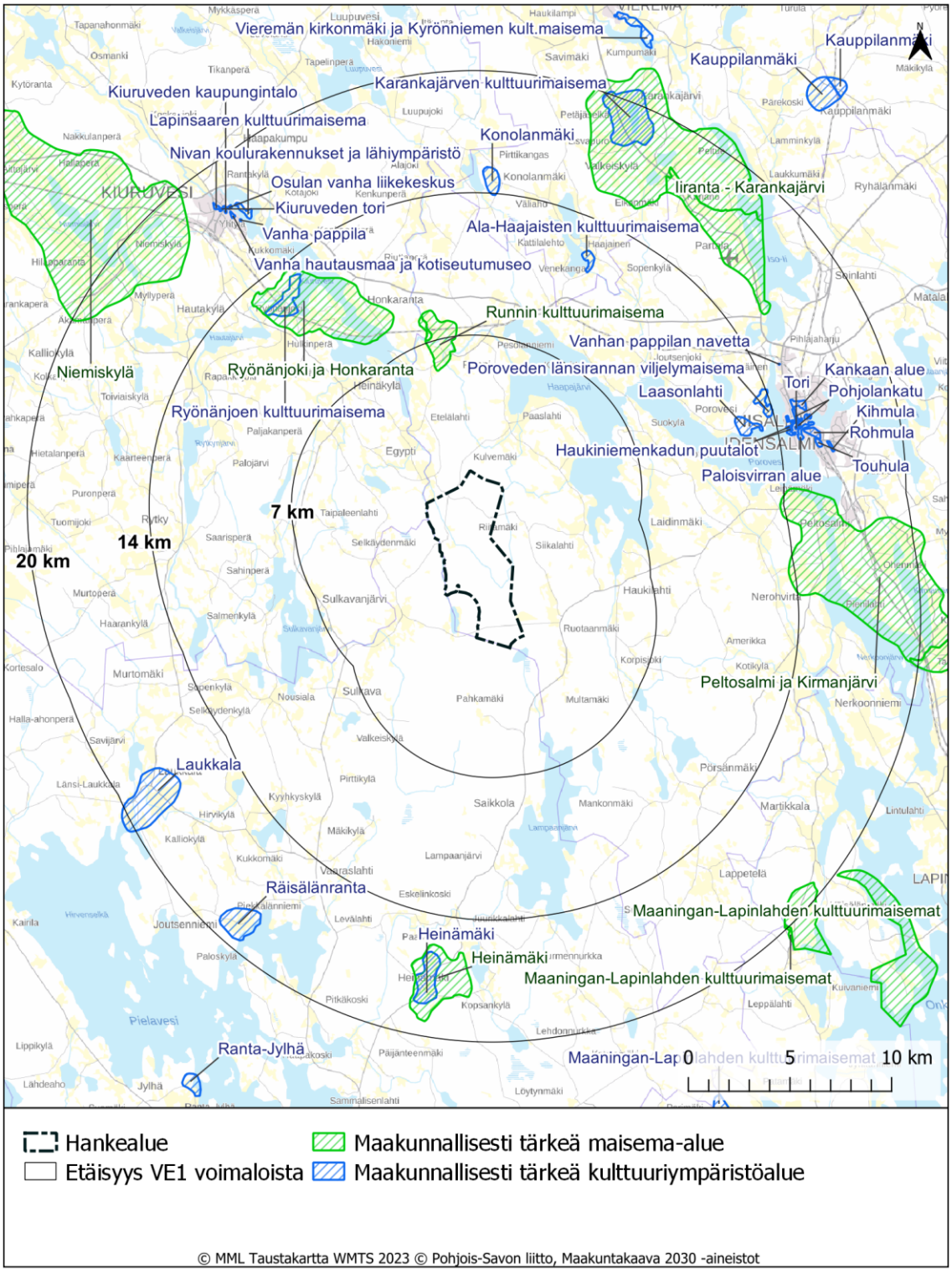
”Pielaveden kirkonkylältä nelisenkymmentä kilometriä pohjoiseen, liki kunnan rajaa Pieni-Sulkavalla on pihapiirin vanhojen rakennusten ympärillä kivinen tuore niitty, jota niitettiin pitkään viikatteella. Aluetta laidunsi tai jälkilaidunsi myös puolenkymmentä lehmää kymmeniä vuosia aina 1992 asti. Loppukesällä 1993 sitä hoidettiin vielä niittämällä. Muutamien yksittäisten puiden joukosta erottuvat kauniit pihlajat. Kasvilajisto on tyypillistä, monilajista, hyvin ruohovaltaista ja koko kesän kukkivaa. Nurmiheiniä ja typensuosijalajeja esiintyy vähän. Runsaimpina kasvavat tuoksusimake, päivänkakkara, nurmilauha, niittyhumaöa, nurmirölli, nurmipiippo, syysmaitiainen, ahomansikka ja pukinjuuri. Myös silmäruohoa on kohtalaisen paljon. Huomionarvoisia ovat aholeinikki, jäkki ja kissankello.”

Lammasahon laitumet (Perinnebiotooppi; sähkönsiirtoreitit)

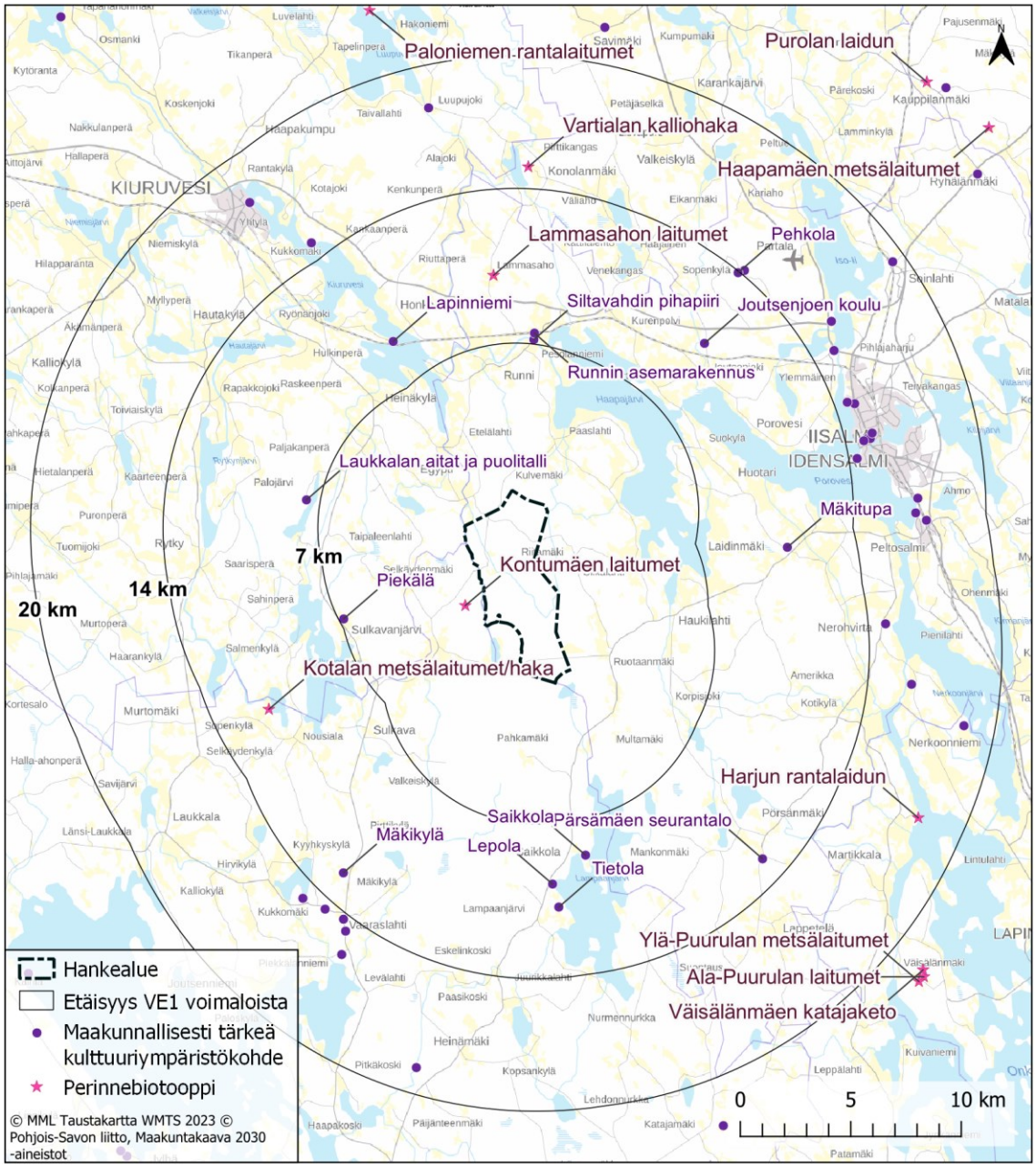
”Parikymmentä kilometriä Iisalmesta länsiluoteeseen, Iisalmen ja Kiuruveden puolivälissä, Lammasahon kylässä on hiehojen laidun, jolla laidunnus on jatkunut yhtäjaksoisesti aina viime vuosisadalta asti. Alue on entinen lampaiden yhteislaidun. Sen jälkeen suomenkarja laidunsi siellä 1920-luvulta lähtien viitisenkymmentä vuotta. Laitumella on vieläkin runsaasti jäkkiä, jota niitettiin ja kuivattiin haasioilla arviolta vielä 1950-luvun alkupuolelle asti.

Alueen pohjoisin osa, jota kutsutaan Kumpumäen haaksi, on noin 1,2 hehtaaria, runsaasti katajaa kasvavaa, erittäin edustavaa tuoretta pienruohoniittyä. Erikoisen kasvillisuuden valtalajeja ovat nurmirölli ja jäkki, joka kasvaa paikoin mattomaisina kasvustoina. Alue on Suomen laajimpia ja parhaiten säilyneitä jäkkiniittyjä. Tämä Savossa ja koko Suomessa aiemmin luonteenomainen niittytyyppi on nykyisin lähes täysin kadonnut. Muita selviä valtalajeja ei ole, vaan kasvillisuus on monipuolista ja matalaa. Kesällä 1996 laskettiin satunnaiselta ruudulta putkilokasvien lajimääräksi 32 lajia neliömetrillä. Huomionarvoisia kasveja ovat myös kissankäpälä, nurmitatar ja pussikämmekkä. Paikoin on ketomaisia kohtia ja pienialaisesti myös harvinaista kangasketomaista kasvillisuutta.

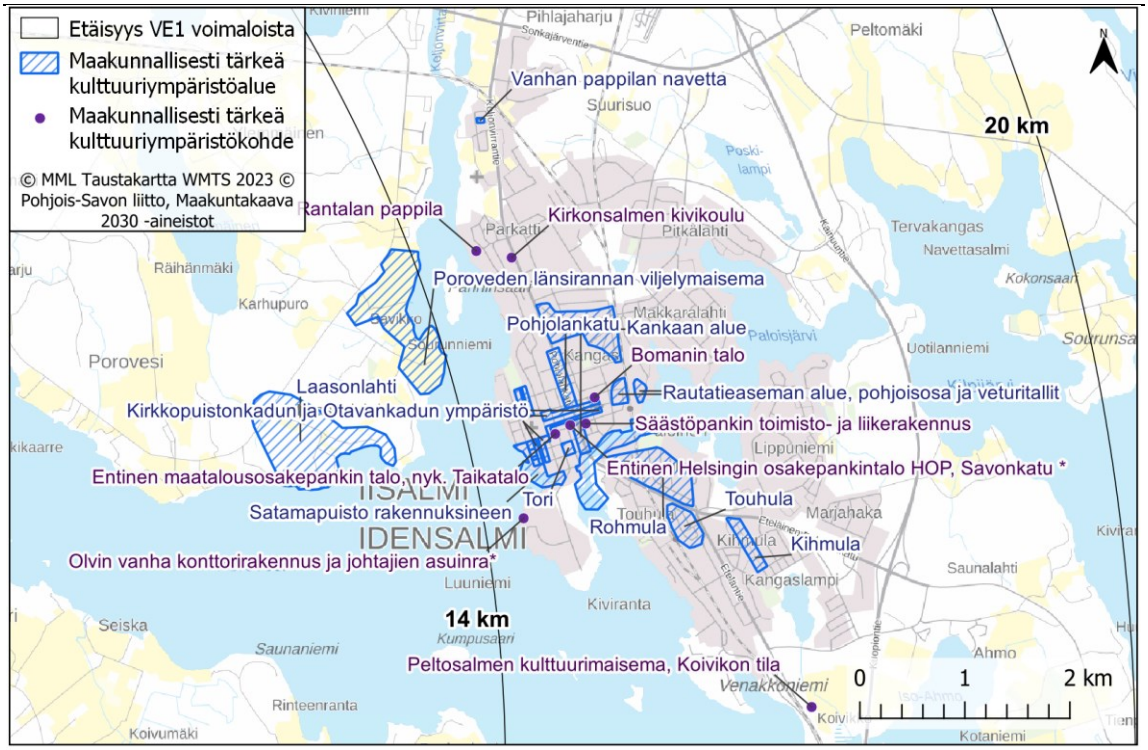
Sähkölinjan alla olevasta pitkänomaisesta, tasaisesta ja kosteammasta Heikkilän haaksi kutsutusta haasta sekä sen molemmin puolin sijaitsevilta metsälaitumilta löytyy myös vastaavaa tyypillistä lajistoa, vaikkakaan ei yhtä edustavana. Huomionarvoisia ovat jäkki ja sykeröpiippo. Koko alue on aidattu yhteen ja sillä laiduntavat hiehot. Hieman rehevöitymistä on havaittavissa vain länsilaidalla tien varren lepikon tuntumassa ja veräjän seutuvilla."



Kuva 8.4. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnalliset arvoalueet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Pohjois-Savon liitto 2011).



Kuva 8.5. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnalliset arvokohteet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kulttuuriympäristökohteet on nimetty 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Pohjois-Savon liitto 2011).



Kuva 8.6. Karttakuva maiseman ja kulttuuriympäristön kohteista Iisalmen alueella (Pohjois-Savon liitto 2011).

Taulukko 8-2. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 20 km:n säteellä suunnitelluista tuulivoimaloista, kohteet 14 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä perinnebiotoopit 14 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista (Pohjois-Savon liitto 2011).

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voimalasta (km)
Alueet ja kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä		
Maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi	Kontumäen laitumet	1,4 / 1,9 / 1,9
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Runnin kulttuurimaisema	5,5 / 5,5 / 5,9
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Piekäälä	6,9 / 6,9 / 6,9
Alueet ja kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä		
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Siltavahdin pihapiiri	7 / 7 / 8
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Runnin asemarakennus	7 / 7 / 8
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Laukkalan aitat ja puolitalli	8 / 8 / 8
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Ryönänjoki ja Honkaranta	8 / 8 / 9

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voimalasta (km)
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Saikkola	9 / 9 / 9
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Lapinniemi	9 / 9 / 9
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Lepola	10 / 10 / 11
Maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi	Lammasahon laitumet	10 / 10 / 11
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Joutsenjoen koulu	10 / 10 / 11
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Mäkitupa	11 / 11 / 11
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Tietola	11 / 11 / 12
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Ala-Haajaisten kulttuurimaisema	11 / 11 / 12
Maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi	Kotalan metsälaitumet/haka	11 / 11 / 12
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Ryönänjoen kulttuurimaisema	12 / 12 / 12
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Laasonlahti	12 / 12 / 13
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Mäkikylä	13 / 13 / 14
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Pärsämäen seurantalo	13 / 13 / 14
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Poroveden länsirannan viljelysmaisema	13 / 13 / 14
Maakunnallisesti tärkeä maisemaalue	Peltosalmi ja Kirmanjärvi	14 / 14 / 14
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Pehkola	14 / 14 / 14
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Konolanmäki	14 / 14 / 14
Alueet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä		

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voimalasta (km)
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Satamapuisto rakennuksineen	14 / 14 / 15
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Haukiniemenkadun puutalot	14 / 14 / 15
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Kirkkopuistonkadun ja Otavankadun ympäristö	14 / 14 / 15
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Tori	15 / 15 / 15
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Paloisvirran alue	15 / 15 / 15
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Kankaan alue	15 / 15 / 16
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Vanhan pappilan navetta	15 / 15 / 16
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Rohmula	15 / 15 / 16
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Iiranta Karankajärvi	15 / 15 / 16
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Rauatieaseman alue, pohjoisosa ja veturitallit	15 / 15 / 16
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Heinämäki	16 / 16 / 16
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Touhula	16 / 16 / 16
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Kihmula	16 / 16 / 17
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Lapinsaaren kulttuurimaisema	17 / 17 / 17
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Niemiskylä	17 / 17 / 17
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Vanha pappila	17 / 17 / 17
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Laukkala	17 / 17 / 17
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Räisälänranta	18 / 18 / 19
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristö	Karankajärven kulttuurimaisema	18 / 18 / 18

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 /VE3 voimalasta (km)
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Maaningan Lapinlahden kulttuuri-maisemat	19 / 19 / 20

8.5.6 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on esitetty tuulivoimaloiden lähialueelle ulottuvien yleiskaavojen Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava (Pielaveden kunta 2018), Porovesi-Haapajärvi osayleiskaavan (Iisalmen kaupunki 2000), Lampaanjärvi-Pörsänjärvi osayleiskaavan (Iisalmen kaupunki 2014) ja sähkönsiirron osalta Kiurujärven rantaosayleiskaavan (Kiuruveden kaupunki 2001/2013) mukaan.

Pielaveden itäosan rantaosayleiskaavassa (2018) on esitetty aluemaisia kohteita ma-merkinnällä. Kohteet ovat maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita. Paikallisesti merkittäviä kulttuurimaisemia sijaitsee alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaksi: Rantala ja Huttula. Kaavassa on esitetty arvokkaat rakennukset AR-merkinnällä, ja ne ovat rakennushistoriallisesti, historiallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokkaita rakennuksia tai rakennusryhmiä, joilla ei ole maankäyttö- ja rakennuslain mukaista suojelua. Kyseisiä kohteita sijaitsee voimaloiden lähiympäristössä vain yksi, joka on Huttula paikallisesti merkittävällä kulttuurimaisema-alueella. Kaavassa on lisäksi esitetty SR-1-merkinnällä maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suojeltavia rakennuksia, jotka ovat rakennushistoriallisesti, historiallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokkaita rakennuksia tai rakennusryhmiä. Kyseisiä kohteita ei sijaitse alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Iisalmen Porovesi-Haapajärvi osayleiskaavassa (2000) on esitetty aluemaisia kohteita mk-merkinnällä. Kohteet ovat kulttuurimaisemavyöhykkeitä, joilla on maisemallisesti arvokkaita ja/tai historiallisesti merkittäviä kulttuurimaisemakokonaisuuksia. Paikallisesti merkittäviä kulttuurimaisemia sijaitsee alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaksi: Paaslahti ja Vanhalanniemi-Siikalahti. Myös aivan lähialueen ulkopuolella Haapajärven luoteisosassa on Roninmäen ympäristössä kulttuurimaisemavyöhyke. Kaavassa on esitetty SR-1-merkinnällä suojeltavia rakennuksia, jotka ovat rakennushistoriallisesti (R), historiallisesti (H) tai maisemakuvan kannalta (M) arvokkaita rakennuksia. Kyseisiä kohteita alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee 11 kappaletta.

Iisalmen Lampaanjärvi-Pörsänjärvi osayleiskaavassa (2014) on esitetty SR-2-merkinnällä paikallisesti arvokkaat rakennuskohteet tai pihapiirit. Kyseisiä kohteita alle 7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee kolme.

Iisalmessa on tehty vuonna 2015 rakennetun kulttuuriympäristön inventoiduista kulttuuriympäristön kohteista listaus. Aikaisemmin inventoinneissa on arvotettu kohteet rakennushistoriallisten, historiallisten ja maisemallisten arvojen mukaan. Listauksen yhteydessä arvoja tarkasteltiin myös lähde- ja tiedollisen, elämyksellisyyden, käyttöarvon ja taloudellisen arvon/merkityksen kannalta. Kohteet jaettiin arvioinnin perusteella arvoltaan luokkiin suuri, keskisuuri ja pieni. Suunniteltujen voimaloiden lähiympäristössä on lukuisia kohteita, joista tähän arviointiin on huomioitu kaavoissa merkityt suojellut ja arvokkaat kohteet. Kohdekuvauksen yhteydessä on kuitenkin esitetty kirjainsymbolein aikaisempien inventointien mukainen arvoluokka (R, H, M) sekä uuden arvioinnin mukainen arvoluokka suuri (S), keskisuuri (K) ja pieni (P).

Alle seitsemän kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista sijaitsee siis yhteensä neljä paikallisesti merkittävää kulttuurimaisemaa ja 15 arvokasta tai suojeltavaa rakennusta. Paikallisesti

arvokkaista maisema-alueista lähin on Rantala noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista lounaaseen. Kohteista lähin on Huttula noin 4,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista etelään. Kohteet on esitetty seuraavalla kartalla ja lueteltu taulukossa (Kuva 8.7 ja Taulukko 8-3). Kohdekuvaukset on poimittu pääsääntöisesti kaavojen selostuksista ja liitteistä sekä Iisalmen kulttuuriympäristö -selvityksestä (2015). Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvien kohteiden osalta kohdekuvaukset ovat Kiuruveden kulttuurihistoriallisesti merkittävien kohteiden luettelosta (Kiuruveden kaupunki 2004). Siikalahden entisen koulun ja Vanhalan kohdekuvauksiin on lisätty otteita kaavaselostuksen kuvauksen lisäksi Iisalmen maaseutualueen rakennettu kulttuuriympäristö -julkaisusta (Iisalmen kaupunki 2023).

Huttula (kulttuurimaisema)

Ei kohdekuvausta saatavilla.

Huttula (kohde)

Ei kohdekuvausta saatavilla.

Rantala (kulttuurimaisema)

Ei kohdekuvausta saatavilla.

Paaslahti (kulttuurimaisema)

Paaslahti on kasvillisuudeltaan rehevä, matala lahti, jota ympäröivät maatilat viljelysmaineen. Länsireunalla rinnepellot kohoavat rannasta jyrkästi, mutta pohjukassa ja itäpuolella maasto on loivapiirteistä. Ainakin Tyrmynniemen tiloilla, Mikonniemessä ja Reittulassa oli karjaa pelloilla, ja Nousialan alapuolella karja laidunsi kosteaa rantaniittyä. Lahtea ympäröivien maatilojen pihapiirit ja avoimet pellot muodostavat rantaan kauniin ja elinvoimaisen kulttuurimaisema-alueen, joka jatkuu idässä ohi Tyrmynniemen aina Mikonniemen tilalle asti. Pihapiireissä on muuttamia vanhoja rakennuksia ja isoja pihapuita. Paikallistieltä aukeaa näkymiä yli peltojen ja lahden suulta kulkee veneväylä.

Vanhalanniemi-Siikalahti (kulttuurimaisema)

Vanhalanniemi on kumparemainen uloke Haapajärven lounaisrannalla ja ilmeisesti hyvin vanha asuinpaikka. Niemessä on peltojen ympäröimänä kolme maatilan pihapiiriä ja viljelysmaat jatkuvat niemen tyvellä. Niemen eteläosassa Vanhalan ja Tanilan ympäristössä on avoimia, viljeltyjä peltoja, mutta pohjoisreunalla Pönnölän ympäristössä pellot on osin istutettu koivulle. Rakennukset ovat pääosin uusia, mutta ainakin Pönnölässä ja Vanhalassa myös vanhat päärakennukset ovat jäljellä.

Reittula (R; S)

Tila on ollut Rytkösen suvulla vuodesta 1900. Osasta purettua asuinrakennusta on rakennettu riihen viereen riihitupa 2000-luvun vaihteessa, joka on pyritty rakentamaan perinteisiä rakennustapoja noudattaen. Pärekattoiset riihi- ja riihitupa sijaitsevat varsinaisen asuinpihan eteläpuolella. Hyväkuntoinen riihi on rakennettu mahdollisesti ennen vuotta 1920, ja on malliltaan paikallisesta perinteestä poikkeava: ruumenus ja riihi ovat olleet saman kattorakenteen alla. Näiden jatkoksi on myöhemmin siirretty pihasta vanha tallirakennus. Riihen uuni on korjattu käyttökuntoon, ja ruista on puitu riihessä 2000-luvulla. Liha-aitta on mahdollisesti peräisin 1800-luvulta ja toimii varastona.

Nousiala (R; K)

Vuoden 1755 pitäjänkartalla tilaa ei vielä ole, mutta vuonna 1844 kartalle Nousiala on merkitty. Nousialan tila on kantatila, jonka nimi oli ainakin 1880-luvun alkuun saakka Laurila. Nousiaisia tilan mailla on asunut ainakin 1800-luvun alkupuolelta lähtien ja isäntänä heitä on ollut viimeistään 1840-luvulta lähtien. Oletettavasti vuodelta 1835 peräisin oleva eloaitta on tiettävästi alkuperäisellä paikallaan. Aitta on hyväkuntoinen ja nykyisin makuuaitta. Pihalla on vuonna 1946 pystytetty Tyrmyn tilalta ostettu asuinrakennus.

Koljo (R; K)

Lukkarisen veljekset perustivat vuonna 1865 Koljon tilan, joka lohkottiin Virran tilasta. Vuonna 1889 tila myytiin Paavo Sirviölle. Tila oli 1900-luvun alkupuolella alueen suurimpia, jonne monet tekniset innovaatiot löysivät varhain. Päärakennuksen pohjaratkaisu oli alun perin paritupatyyppinen. Tila on kunnostettu edustus- ja kokouskäyttöön. Vuoden 2003 peruskorjauksessa tupa sisustettiin tilausravintolaksi. Päärakennuksessa on tehty uuden käyttötarkoituksen myötä huomattavia muutostöitä. Pihapiiriin kuuluu 1800-luvun kolmikerroksinen, poikkeuksellinen eloaitta sekä liha-, vaate- ja nukkuma-aitta. Navetta on vuodelta 1919. Aitat ja navetta ovat tyhjillään ja hyväkuntoiset. Talli on purettu vuoden 2003 jälkeen. Vanhan navetan paikalle on rakennettu 2000-luvulla kaksi apurakennusta.

Haukiniemi (R; S)

Tilalla on säilynyt useita perinteisen maatilatalouden rakennuksia, ja harvinaisina voidaan mainita tuulimylly koneistoineen ja rakennepiirteiltään Iisalmen seudulla poikkeuksellinen pihaaitta. Harakkamallinen tuulimylly on vuodelta 1897. Hyväkuntoinen aitta edustaa pohjalaista 1800-luvun rakennustapaa. Uudempi navetta on vuodelta 1926. Navetan etupuolella on pieni maitohuone 1800-luvulta. 1900-luvun vaihteessa pihaan siirretty vanhempi navetta on tyypillinen 1800-luvun navetta. Riihi on tämänhetkisen tiedon mukaan 1800-luvulta ja siirretty paikalleen vuonna 1925. Asuinrakennus rakennettiin samansuuntaisesti sijainneen aiemman asuinrakennuksen länsipuolelle vuonna 1964.

Haukiranta (R; K)

Haukirannan asuinrakennus on rakennettu vuonna 1912 ja remontoitu vuonna 1974. Asuinrakennus on hyväkuntoinen ja alkuperäisessä käyttötarkoituksessa. Eloaitta on joko vuodelta 1825 tai 1895 ja siirretty nykyiselle paikalleen kokonaisena. Tämä nykyisin varastona toimiva aitta on hyväkuntoinen ja alkuperäisessä ulkoasussaan. Hyväkuntoinen riihi on vuodelta 1900 ja toimii viljavarastona. Riihen kylkiäisenä on ruumenus. Hyväkuntoinen ja varastokäytössä on myös 1800-luvun loppupuolelta oleva paja, jossa on säilynyt pajakalustoa. Pihapiirissä on myös muita inventoimattomia rakennuksia, mm. nukkuma-aitta.

Aatola (R; K)

Pihapiirissä on useita alkuperäisessä ulkoasussa säilyneitä aittoja. Eloaitta (nykyisin eloaitta) on vuodelta 1800. Kaksihuoneinen ja hyväkuntoinen aitta/talli, joka toimii nykyisin aittana/liiterinä, on vuodelta 1902. 1800-luvulta mahdollisesti peräisin olevat jauhoaitta ja vaateaitta ovat tyhjillään.

Juurikkaniemi (R; S)

Juurikkaniemen tila oli vuodesta 1912 yhdysviljelyksessä lähellä sijaitsevan Kuoluharjun maatilan kanssa. Vuoden 1922 pitäjänkartalle ei tilan pihaa/taloa vielä ole merkitty. Tila on siirtynyt suvulle oston kautta 1960-luvulla, jolloin nykyisen omistajan isä osti tilan. Tätä ennen tilan pää-

rakennus oli jäänyt varastokäyttöön. Päärakennus oli arvioitu aiemmassa inventoinnissa rakennetun 1923, mutta rakennus tai osa siitä saattaa olla vanhempi. Asuinrakennus on pääosin vuoden 1939 remontin asussa. Eteläpäässä on tupa, jossa on alaosastaan suurista hakatuista kivistä ja yläosastaan tiilestä muurattu uuni. Suurehkosta eteisestä päästään kahteen kammariin ja keittiöön, joka sijaitsee tavallisista maalaistalon pohjista poiketen rakennuksen toisessa päädyssä. Keittiön takaosasta on purettu pienehkö maitohuone. Rakennuksessa on säilynyt vanhat ikkunat. Suuret ikkunat ja syvärunkoisuus antaa rakennukselle koulun tai seurantalon ilmeen. Savusauna, joka on hyväkuntoinen ja mahdollisesti 1900-luvun alkupuolelta, on edelleen käytössä.

Paavola (R; S)

Paavolan pihapiiri sijaitsee peltojen ympäröimänä Siikaniemellä, josta tila oli saanut aiemman nimensä. Vanha päärakennus on rakennettu useammassa vaiheessa ja siihen on tehty vuosien varrella useita muutoksia. Sen vanhimman osan eli savupirtin ikää ei tunneta, mutta tila on merkitty vuoden 1844 kartalle. Vuoden 1932 Suomen maatilakirjan mukaan tila oli tuolloin ollut Mähösen suvulla viiden sukupolven ajan. Vanha päärakennus on hyväkuntoinen ja säilyttänyt suhteellisen hyvin ominaispiirteensä. Uusi asuinrakennus on vuodelta 1993. Rantaan johtavan kujan varrella on seudulle poikkeuksellisen mallinen taitekattoinen vilja-aitta, joka rakenteista päätellen on todennäköisesti 1800-luvulta.

Siikalahti (R; S)

Siikalahden tilan tienoilla on ollut asutusta ennen isojakoa. Vuoden 1755 kartalle on merkitty kaksi torppaa. Isojaon jälkeen 1844 samoille tienoille on merkitty Lassila-niminen kantatila. Lappalaisen suvulla tila oli 1830-luvulta asti ja ainakin vielä vuonna 1995. Päärakennus on rakennettu vuonna 1875. 1900-luvun vaihteessa otetussa valokuvassa päärakennus on hirsipinnalla, nykyinen ulkoasu on 1960–70-luvuilta. Pihan eteläsivulla on seudulle harvinainen suuri lohkokivinavetta 1800-luvulta. Navetassa ei ole enää eläimiä. Kohteessa on säilynyt tyhjillään oleva eloaitta 1900-luvun alkupuolelta. Lisäksi toisesta inventoidusta aittarakennuksesta rannanpuoleisella sivulla oli jäljellä vuonna 2010 toisen päädyn hirsikehikoiden alaosat ja vellikello.

Vanhala (R, H; K)

Paikalla asuttu jo 1540–50 luvulta lähtien. Asuinrakennus vuodelta 1897, eloaitta vuodelta 1905. (Iisalmen kaupunki 2000, kaava)

Pihan järven puoleiselle sivulle rakennettiin sittemmin uusi asuinrakennus, ja vanha päärakennus jäi pois asuinkäytöstä. Pihan ulkopuolella rannalla on säilynyt vanha hirsirakennus, joka aiemmin on ollut paja. Päärakennuksen itäpäädystä lähtee koivukuja rantaan, jossa on vanha kivilaituri. Suuri eloaitta on rantaa johtavan koivukujan varrella. Koivukuja oli aiemmin päätulosuunta pihaan, kun Vanhalaan kuljettiin vesiteitse.

Vanha päärakennus on säilynyt poikkeuksellisen hyvin pääosin 1930-luvun ja sitä edeltäneessä asussa. Vaikka talossa ei ole asuttu vuosikymmeniin, huoneissa on edelleen jonkin verran vanhoja kalusteita, kuten tuvan ikkunaseiniä kiertävät penkit. Tuvan seiniä on levytetty, ja uuni uusittu todennäköisesti 1950- tai 1960-luvulla. Talo on ollut aikoinaan varakas, mikä näkyy päärakennuksen koon lisäksi myös sisustuksessa. Huoneissa on muun muassa kaakelipinnoitettuja kakluuneja, jotka ovat hyvin harvinaisia seudun talonpoikaistaloissa. (Iisalmen kaupunki 2023)

Siikalahden entinen koulu (R, H; S; kaavaselostuksessa nimellä Ruotaanlahden koulu, nykyisin nimellä Villa Anna)

Koulu siirretty nykyiselle paikalleen Paaslahdelta vuonna 1928. (Iisalmen kaupunki 2000, kaava)

Siikalahden koulupiiriin hankittiin oma koulurakennus 1920-luvun loppupuolella liki valmiina. Rakennus (150) oli entinen, vuonna 1906 valmistunut Ruotaanlahden koulu, joka siirrettiin Ruosteenrannasta talvella 1928 nykyiselle paikalleen Huutoharjun tontille. Tontti lohkottiin alun perin Ruotaanlahden kylän tilojen yhteisomistuksessa olleen sotilastorpan maista. Kunta osti tontin koulua varten 1923. Kun Ruotaanlahden koulu siirrettiin Siikalahteen, rakennuksesta jätettiin pois laudoilla korotettu ullakko, koristetolpat katolta, pari alinta varvia ja eteinen. Ruotaanlahden koulun piirustuksia ei ole löytynyt, mutta säilyneistä ikkunoista päätellen koulu edusti puurakennuksissa 1900-luvun vaihteessa suosittua uusrenessanssia eli niin sanottua nikkarityyliä, kuten Ulmalan koulukin.

Siikalahden koulussa tehtiin 1931 remonttia opettajan vieras-, ruoka- ja perhehuoneissa. Kunnostus oli perinpohjainen. Jälkityöt tehtiin 1939. Tuolloin ulkoseinät vuorattiin ”falssilaudalla”, joka oli 1930-luvulla muotiin tullutta vinovuorilautaa, ja maalattiin öljymaalilla. Ajan tapaan luokat, eteiset, komerot ja keittiöt verhoiltiin Enso-tapetilla ja luokissa alaosat Enso-levyllä, joka maalattiin.

Siikalahden koulun toiminnassa oli tauko vuosina 1980–85. Ruotaanlahden koulun nimisenä koulutoimintaa jatkettiin syksyllä 1985. Koulu lakkautettiin lopullisesti keväällä 1999. Kaupunki myi kiinteistön Elina ja Jouko Siirolalle 2000. Rakennus kunnostettiin asuinkäyttöön sekä kokous- ja juhlahuoneistoksi Villa Annaksi. Käyttötarkoituksen muututtua rakennukseen tehtiin suurehkoja korjaustöitä. Ulkohahmo on kuitenkin pääosin säilynyt, muun muassa alkuperäiset ikkunat on kunnostettu. Julkisivuissa kokonaan uusia rakenteita ovat pihanpuoleiset kuistit. (Iisalmen kaupunki 2023)

Mörri-Möykkylä (R)

Vanha rakennuskanta 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alusta.

Tuhkakangas (R)

Asuinrakennus (nykyisin varastona) on hyväkuntoinen ja mahdollisesti 1800-luvulta. 1930-luvulla, uuden asuinrakennuksen valmistumisen jälkeen, rakennusta siirrettiin lähemmäs tietä. Tupa on ollut alun perin savupirtti ja asuinkäytössä viimeksi vuonna 1947. Uuni savuhormeineen on tehty nähtävästi ympäristön liuskeisesta kivestä. Asuinrakennus on hyvä esimerkki tuvasta, jota on myöhemmin jatkettu ja täydennetty hirsi- ja lautarakenteilla. Osa rakenteesta on tuettu myös pylväällä. Vastaavia rakennuksia on säilynyt hyvin vähän inventoidussa aineistossa. Pihassa sijaitsee navetta, joka on rakennettu myös paikallisesta liuskeisesta kivestä. Navetta on mahdollisesti 1920–30-luvulta. Kivestä rakennettuja navettoja on Iisalmen seudulla suhteellisen vähän. Navettaan liittyy rankorakenteinen lato-osa, jonka ovina on Ylä-Savossa tyypilliset lautaovet. Riihi on vuodelta 1918 ja muutettu traktoritalliksi.

Toivaala (R)

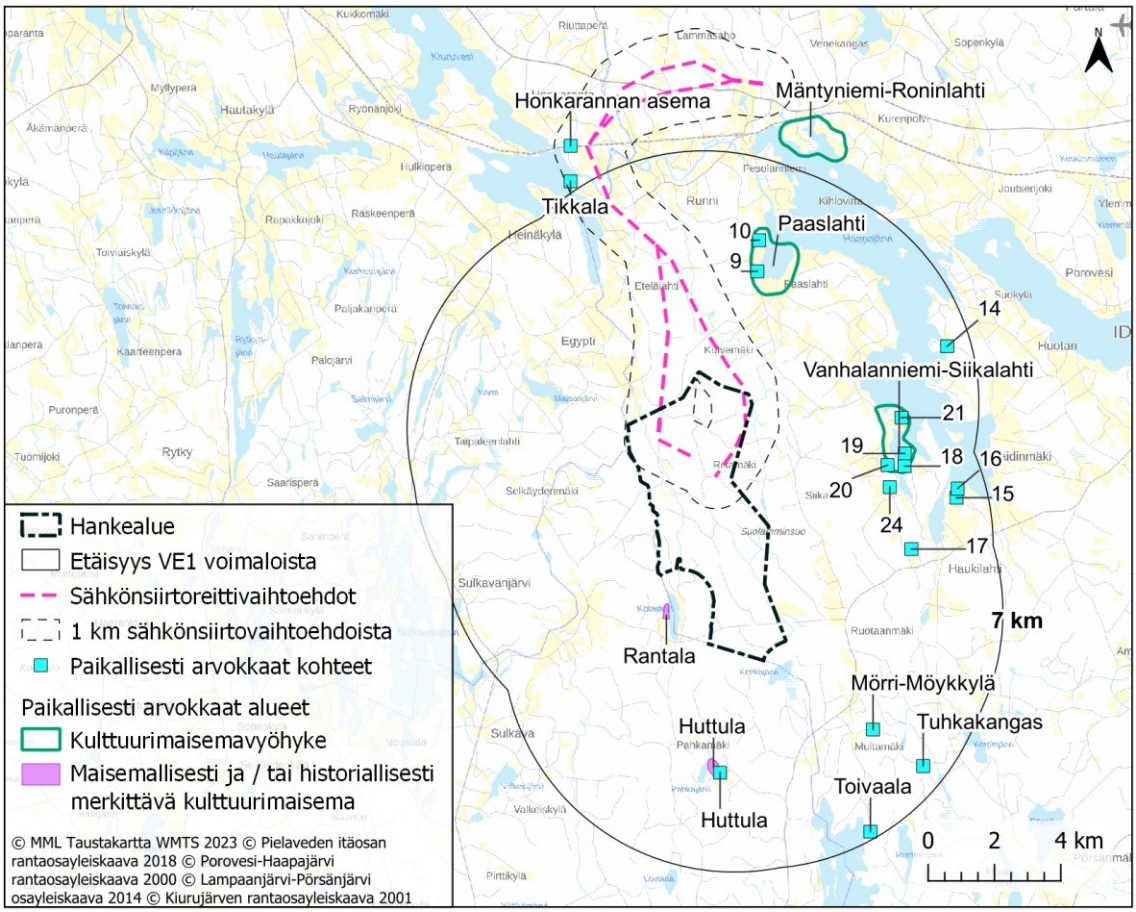
Tila on vuoden 1920 kartassa merkitty nimellä ”Toivala”. Asuinrakennus on hyväkuntoinen ja mahdollisesti 1800-luvulta. Pirtinpuoli rakennettiin ensimmäisenä 1800-luvulla alun perin savutuvaksi. Myöhemmin rakennusta jatkettiin kahdella kamarilla ja porstualla. 1930-luvulla käännettiin kamarit toiselle sivulle. Tupapuoli on ollut asumiskäytössä viimeksi sota-aikana. 1920-luvulta peräisin oleva ruoka-aitta sekä hyväkuntoiset 1920-luvun vaate- ja 1930-luvun eloaitta ovat tyhjillään. Asuinrakennusta vastapäätä on hirsirakenteinen, ”sadunomainen” navetta, mahdollisesti 1920–30-luvulta. Vanhat kiviaidat kertovat aikaisemmista peltoalueiden rajalinjoista.

Tikkala (R, M; sähkönsiirtoreitit)

Tikkalanniemi, aiemmin Kiuruniemi, on paikkakunnan vanhimpia asuinpaikkoja. Verokirjoissa mainittu 1540-luvulta lähtien. Tilan inventoidut aitat ovat päässeet valitettavan huonokuntoisiksi.

Honkarannan asema (R, H; sähkönsiirtoreitit)

Honkarannan asema on rakennettu 1927–30 linjatupa tyyppipiirustuksin. Rakennuksista ovat jäljellä hyväkuntoinen asuinrakennus, jota ei ole toistaiseksi paljon muutettu, ja heikkokuntoinen sauna.



Kuva 8.7. Karttakuva maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaista kohteista 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohteiden numerot viittaavat kaavoissa käytettyihin numeroihin.

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet 7 km:n säteellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kohteiden numerot viittaavat kaavoissa ja edellisellä kartalla käytettyihin numeroihin.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 / VE3 voimalasta (km)
Alueet ja kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä		
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema-alue	Rantala	2,1 / 2,1 / 2,2
Arvokas rakennus	Huttula	4,1 / 4,1 / 4,9
Suojeltava rakennus	Paavola (19)	5,2 / 5,2 / 5,4

Status	Kohteen nimi	Etäisyys VE1 / VE2 / VE3 voimalasta (km)
Kulttuurimaisemavyöhyke	Vanhalanniemi-Siikalahti	3,9 / 4,3 / 4,5
Suojeltava rakennus	Juurikkaniemi (18)	5,3 / 5,3 / 5,2
Paikallisesti arvokas rakennus-kohde tai pihapiiri	Tuhkakangas	6,3 / 6,3 / 7,0
Suojeltava rakennus	Nousiala (9)	3,4 / 3,4 / 4,1
Paikallisesti arvokas rakennus-kohde tai pihapiiri	Mörri-Möykkylä	4,4 / 4,4 / 5,2
Kulttuurimaisemavyöhyke	Paaslahti	3,0 / 3,0 / 3,5
Suojeltava rakennus	Vanhala (21)	5,0 / 5,0 / 5,2
Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema-alue	Huttula	3,6 / 3,6 / 4,9
Suojeltava rakennus	Reittula (10)	4,6 / 4,6 / 5,0
Suojeltava rakennus	Koljo (14)	6,3 / 6,6 / 6,8
Suojeltava rakennus	Haukiniemi (15)	6,1 / 6,6 / 6,4
Suojeltava rakennus	Aatola (17)	4,5 / 4,7 / 5,0
Suojeltava rakennus	Siikalahden entinen koulu (24)	4,3 / 4,7 / 4,6
Suojeltava rakennus	Haukiranta (16)	6,2 / 6,7 / 6,5
Suojeltava rakennus	Siikalahti (20)	4,8 / 4,8 / 4,8
Paikallisesti arvokas rakennus-kohde tai pihapiiri	Toivaala	6,8 / 6,8 / 7,6

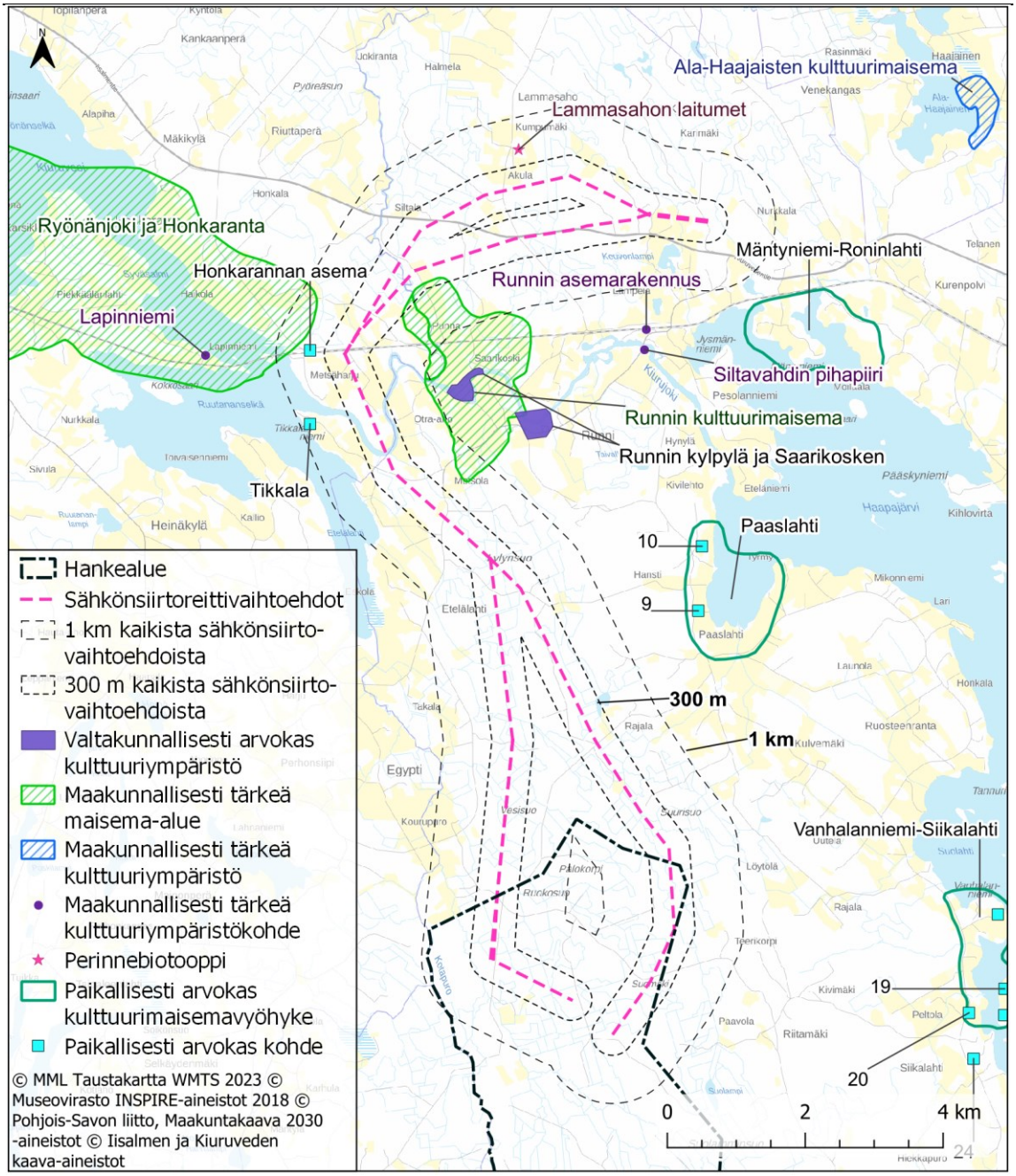
8.5.7 Maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet sähkönsiirtoreiteillä

Maiseman ja kulttuuriympäristön kohteiden sijoittuminen suhteessa suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin on esitetty seuraavalla kartalla sekä taulukossa (Kuva 8.8 ja Taulukko 8-4). Tarkemmat kuvaukset kohteista on esitetty aiempien osioiden yhteydessä. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron reittivaihtoehtojen keskilinjasta sijoittuu kolme kohdetta: maakunnallisesti tärkeät maisema-alueet Runnin kulttuurimaisema sekä Ryönänjoki ja Honkaranta, sekä perinnebiotooppi Lammasahon laitumet.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kiertoreitin 2 vaihtoehdot sijoittuvat lähimmillään 200 metrin etäisyydelle Runnin kulttuurimaisemasta voimajohtolinjan keskilinjasta mitattuna. Etäisyys kiertoreitin 1 vaihtoehdoista on lähimmillään noin 400 metriä.

Kiertoreitin 1 vaihtoehdossa etäisyys Lammasahon laitumeen on keskilinjasta mitattuna noin 530 metriä. Kiertoreitin 2 vaihtoehdossa etäisyys on noin 1 300 metriä. Kummassakin kiertoreittivaihtoehdossa etäisyys Ryönänjoen ja Honkarannan maisema-alueeseen on noin 600 metriä.

Kiuruveden Kiurujärven rantaosayleiskaavassa (2001) on esitetty SR-1-merkinnällä maankäyttö- ja rakennuslain mukaan suojeltavia rakennuksia, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti, rakennushistoriallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokkaita rakennuksia tai rakennusryhmiä. Alle yhden kilometrin etäisyydelle molemmilta reiteiltä sijoittuu paikallisesti arvokkaat kohteet Tikkala ja Honkarannan asema.



Kuva 8.8. Karttakuva maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaista kohteista yhden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteiltä.

Taulukko 8-4. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat maiseman ja kulttuurin kohteet.

Status	Merkittävä kohde tai alue	Etäisyys kiertoreitin 1 keskilinjasta	Etäisyys kiertoreitin 2 keskilinjasta
Alueet ja kohteet alle 3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittien keskilinjasta			
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Runnin kulttuurimaisema	0,4 km	0,2 km
Valtakunnallisesti tärkeä rakennettu kulttuuriympäristö	Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava	1,1 km	1,1 km
Maakunnallisesti tärkeä maisema-alue	Ryönänjoki ja Honkaranta	0,6 km	0,6 km
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Lapinniemi	2,0 km	2,0 km
Maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi	Lammasahon laitumet	0,5 km	1,3 km
Paikallisesti arvokas suojeltava rakennus	Honkarannan asema	0,5 km	0,5 km
Paikallisesti arvokas suojeltava rakennus	Tikkala	0,8 km	0,8 km
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Runnin asemarakennus	1,6 km	1,6 km
Maakunnallisesti tärkeä kulttuuriympäristökohde	Siltavahdin pihapiiri	1,9 km	1,9 km

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisissä raporteissa tämän arviointiselostuksen liitteissä 2A, 2B, 2D ja 2C. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat tuulivoimaloista on laatineet Miikka Saranpää ja Essi Ihamäki. Sähkönsiirron havainnekuvat on laatinut Mika Riekki.

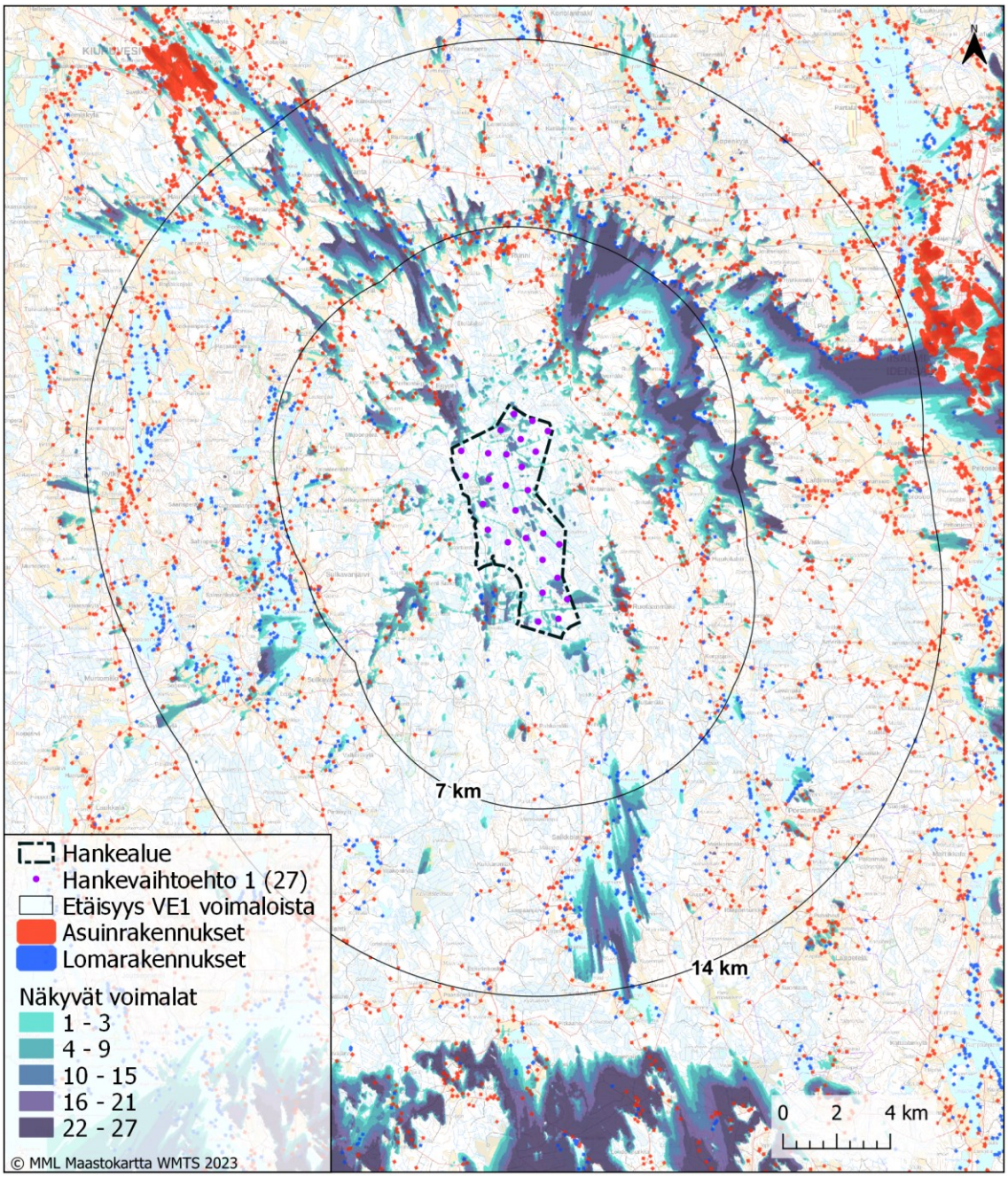
8.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

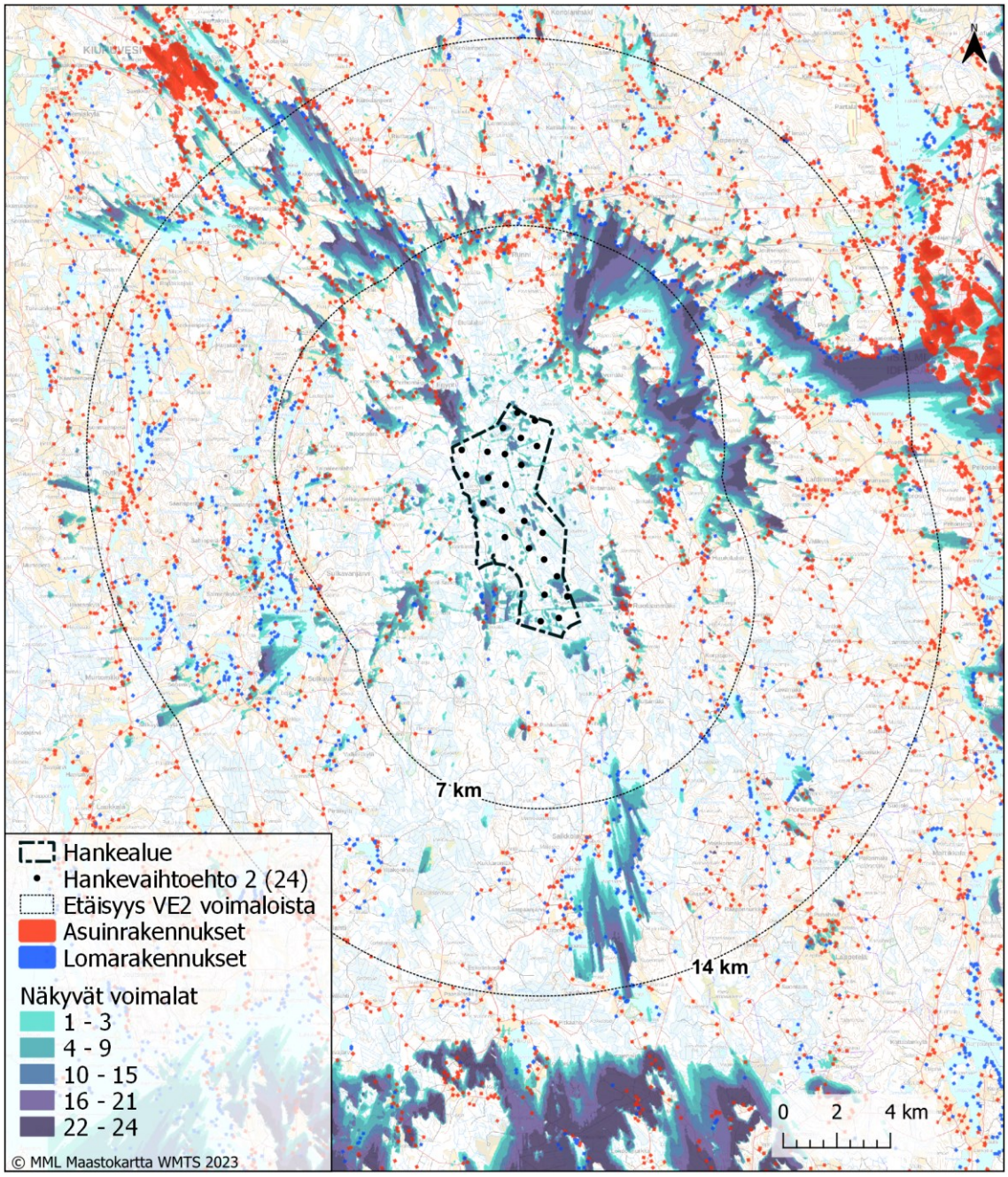
Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Vuorimäen näkymäalueanalyysit on laadittu kaikissa vaihtoehdossa käyttäen suunniteltujen voimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näkymäalueanalyysin perustella

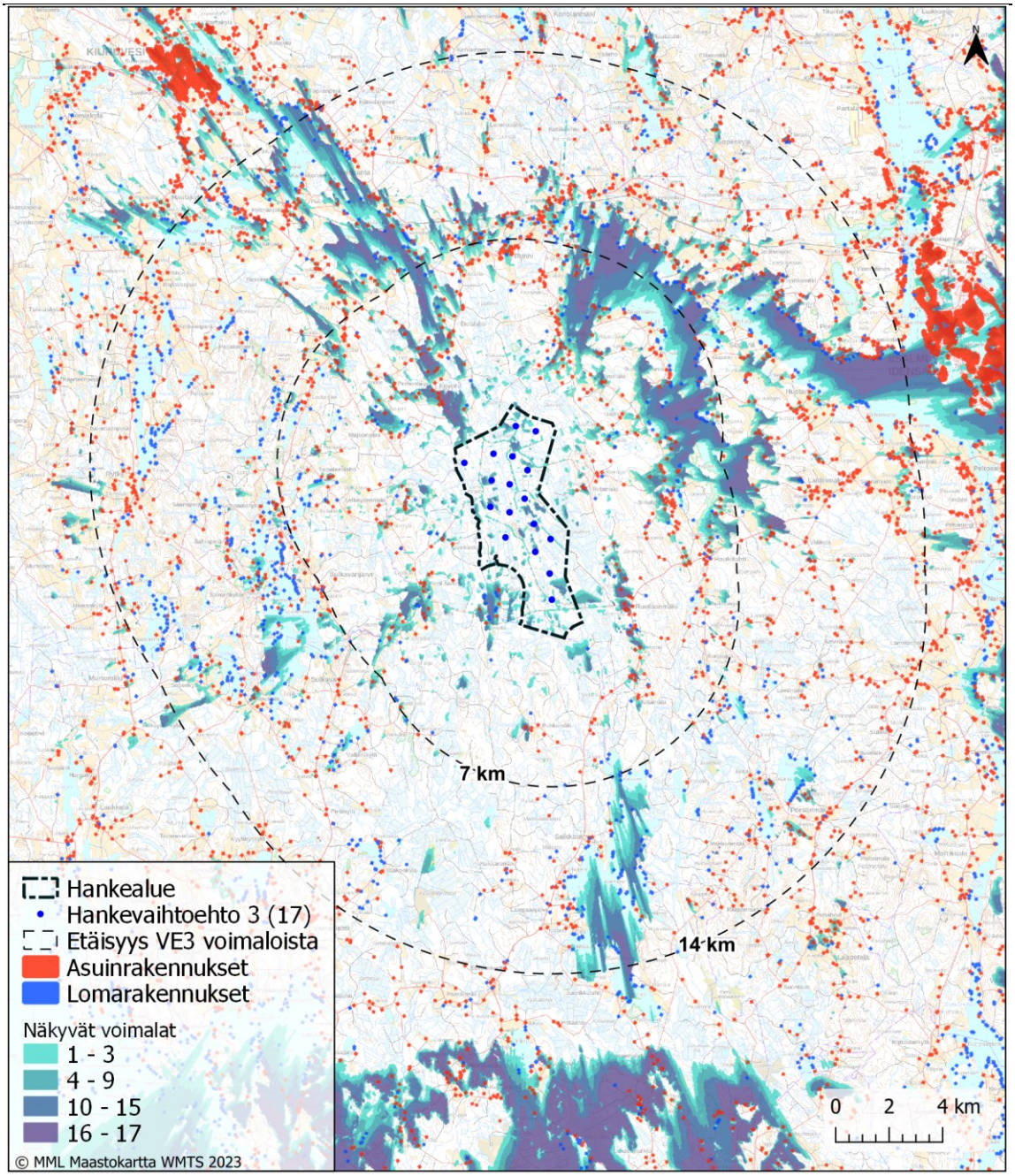
voi siis tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.9. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1.



Kuva 8.10. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2.



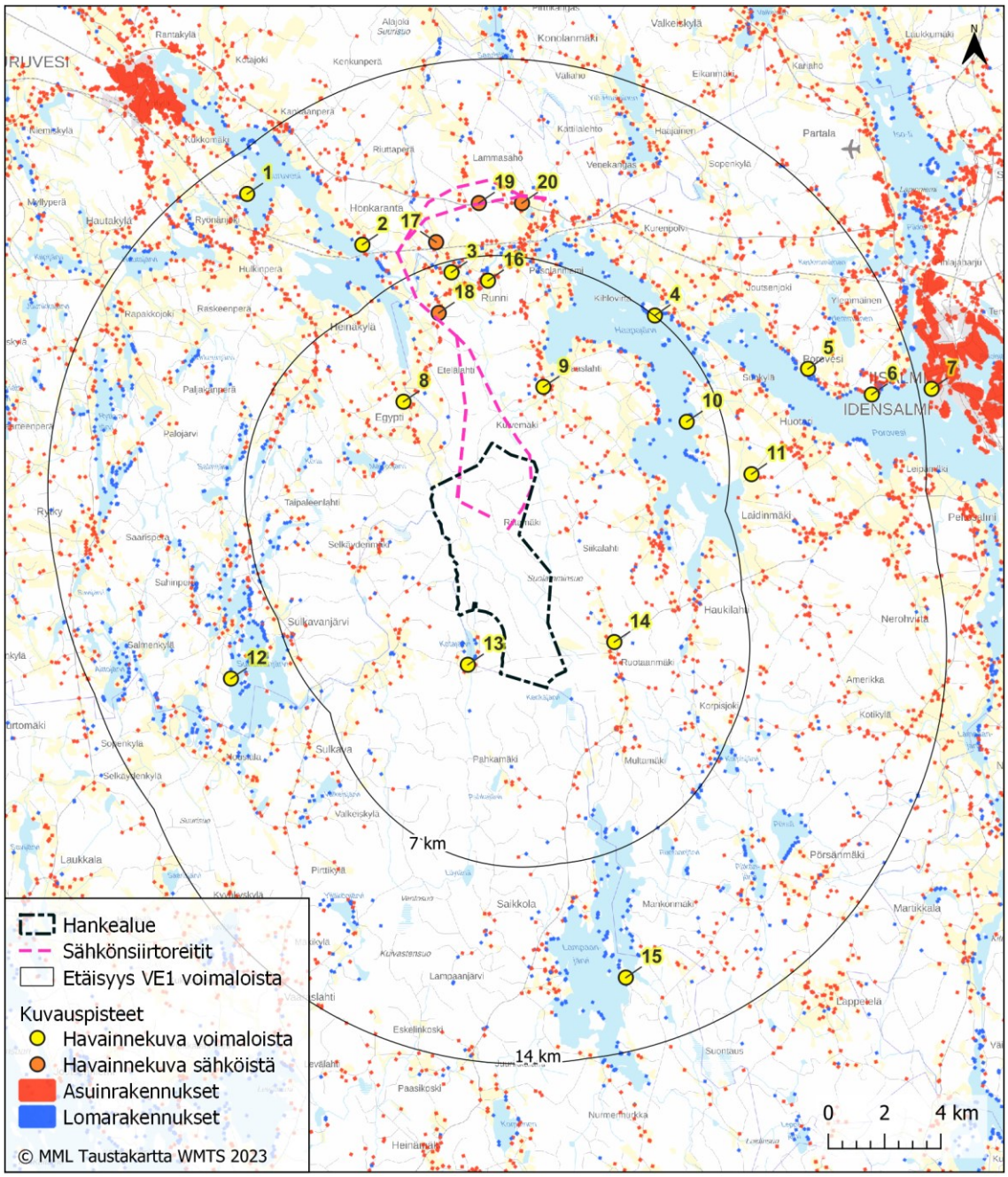
Kuva 8.11. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE3.

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa

ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on ottaneet Miikka Saranpää ja Nikolay Bobrov FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.



Kuva 8.12. Havainnekuvien ottopaikat.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Iisalmen Vuorimäen havainnekuvat on laadittu voimaloilla, joiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maapinnan yläpuolella.

Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi (erillisissä raporteissa ns. draft-kuva). Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

Sähkönsiirron havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastonmallinnusta hyödyntäen Infraworks -ohjelmalla. Kuvia on muokattu tarvittaessa mahdollisimmat todenmukaisesti esimerkiksi puustoa poistamalla Adobe Photoshop -ohjelmalla. Sähkönsiirron havainnekuvat on laadittu 110 kV:n harustetulla pylväällä. Pylvään kokonaiskorkeus on noin 26 metriä.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeisiin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 2, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 21.

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden ”välittömällä vaikutusalueella” (0–200 m)

”Välittömänä vaikutusalueena” tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–200 metriä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsistä ja suoalueista koostuva Vuorimäen hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutunut ja osin puoliavoin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, ja maisemassa tapahtuva muutos maakaapelien osalta jää hyvin paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden ja vähäisten kokijoiden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Asutusta tai loma-asutusta hankealueella ei ole.

Hankealueen on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä, mutta asukaskyselyn perusteella aluetta käytetään eniten muihin virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun, lenkkeilyyn sekä luonnon tarkkailuun. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen

välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”dominanssivyöhykkeeltä” tarkasteltuna (n. 0–2 km)

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006) eli tässä hankkeessa noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa yksi kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä perinnebiotooppi Kontumäen laitumet hankealueen länsipuolella.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu vaihtoehdossa VE1 27 asuinkiinteistöä ja 11 lomakiinteistöä, vaihtoehdossa VE2 19 asuinkiinteistöä ja 9 lomakiinteistöä ja vaihtoehdossa VE3 9 asuinkiinteistöä ja 1 lomakiinteistö. Suurimmalle osalle kiinteistöjä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vain hyvin vähän. Muutamalle laajempien peltoalueiden laidassa oleville asuinkiinteistöille Egyptissä ja Ruotaanmäellä voimaloita näkyy enemmän. Myös Kotajärven rannalle parille lomakiinteistölle voimaloita näkyy runsaammin. Ilmakuvatarkastelussa ilmenee, että kiinteistöjen pihoilla on usein puustoa tai muuta peittävää kasvillisuutta, joka useiden kiinteistöjen tapauksessa ja kesäkaudella estää tehokkaasti näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näiltä asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, jolloin muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Silloin kun voimaloita kuitenkin näkyy, lähimmät niistä näyttävät kookkailta ja vaikutukset ovat merkittävämpiä. Myös niillä asuinrakennuksilla, jotka sijaitsevat avoimemmissa pihapiireissä peltojen laidoilla voimaloita näkyy reilummin ja niistä lähimmät näyttävät kookkailta. Näillä alueilla muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat suuret.

Avohakkuualueilla ja soiden avonaisilla osuuksilla voimalatorneista näkyy korkeintaan puolet pienillä satunnaisilla alueilla. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on keskisuurta. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein ja alueen maisemakuva on melko tavanomainen. Näin alueen herkkyys on melko vähäinen ja voimaloiden aiheuttamat vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi.

Vuorimäen hankealueella maiseman luonteen muutos on suurin, mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Dominanssivyöhykkeellä yleisille teille voimaloita näkyy Kotajärventielle (kulkee myös hankealueen läpi sen eteläosassa) muutamilla paikoilla, joissa tien ympäristö on avoimempaa, mutta voimaloita näkyy korkeintaan kuusi lukuun ottamatta Ruotaanmäen ja Kotajärven peltoaukeita, joille voimaloita näkyy enemmän. Voimalat ovat melko lähellä ja ne näyttävät kookkailta. Riitamäentie hankealueesta länteen (kulkee myös hankealueen läpi sen pohjoisosassa) sekä Kontumäentielle hankealueen itäpuolelle (kulkee myös hankealueen läpi sen pohjoisosassa) voimaloita näkyy korkeintaan muutama hyvin satunnaisesti. Näkymäalueet ovat kuitenkin lyhyitä ja harvaan sijoittuneita, jolloin ohi ajaessa voimalat vilahtavat sivulle jäävän metsän yllä satunnaisesti. Usein tienvarren puusto peittää näkymiä voimaloille tehokkaasti.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”lähialueelta” tarkasteltuna (n. 0–7 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuu-

teen vaikuttavat suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena.

Noin 2–7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

Voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan jokseenkin vaihtelevaa. Korkeuseroja tarkasteltaessa maasto on korkeimmillaan hankealueen itä- ja eteläpuolella, ja maasto laskee kohti pohjoista ja itää järviä kohti. Hankealueen itäpuolella korkeuserot muuttuvat hieman jyrkemmin, ja länsipuolella korkeuserot ovat maltillisemmat ja maasto tasaisempaa lukuun ottamatta joitain mäennyppylöitä. Suurimmaksi osaksi lähialueen maisema on tavanomaista metsävaltaista alueetta, ja metsien lomaan sijoittuu runsaasti eri kokoisia suoalueita.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Voimaloita on näkyvyysanalyysin mukaan havaittavissa lähialueella enimmäkseen hankealuetta ympäröivillä laajemmilla pelto- ja vesialueilla. Laajempia peltoaukeita on hankealueesta luoteeseen Egyptissä, koilliseen Paaslahdessa ja idässä Siikalahdessa. Pienempiä avoimia peltoalueita, joille voimaloita näkyy pienemmällä alueella, on kaakossa Ruotaanmäellä, etelässä Pahkamäellä ja lounaassa Pieni-Sulkavalla. Laajimmat vesialueet, joille voimaloita näkyy ovat hankealueen lounaspuolella Kotajärvi, luoteessa Majoonjärvi ja Kiuruvesi sekä koillis-itäakselilla Haapajärvi. Hankealueesta etelään Lampaanjärven pohjoisosat ulottuvat myös lähialueelle. Voimaloita näkyy myös joillekin satunnaisille avoimemmille suoalueille hankealueen ympärillä, mutta voimaloita näkyy vain yksittäisissä pisteissä ja korkeintaan muutamia. Yleisille teille voimaloita ei analyysin mukaan näy kuin laajempien avointen pelto- tai suoalueiden yhteydessä. Runsaimmin ja laajimmin voimaloita näkyy lähialueella Egyptin peltoalueille, Kiuruveden Etelälahden rannoille, Paaslahden peltoalueille sekä Haapajärven itärannoille.



Kuva 8.13. Kuvauspiste 8, Egypti. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Kourupurontieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8 Egypti (Kuva 8.13). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,5 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 3,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Egyptin peltoalueille näkyy yhtenäisinä melko laajoilla näkymäalueilla kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Peltojen eteläreunoille ja peltojen väliin jäävien metsiköiden läheisyydessä voimaloita näkyy vähemmän. Kuvauspisteellä kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät Kourupurontieltä katsottaessa kohti voimaloita kaakkoon. Voimalat näkyvät tien päässä ja sen molemmin puolin melko lähelle toisiaan sijoittuneina ja osittain ”päällekkäin”. Havainnekuvapisteeltä Kourupurontieltä oikealle katsottaessa on suurempi voimaloiden rypäs. Useat etualan voimalat näyttävät melko kookkailta. Voimaloiden vaihtelevat etäisyydet katselupaikkaan on helposti havaittavissa, sillä kaukaisemmat voimalat näyttävät pienemmiltä, ja ne jäävät enemmissä määrin taustametsän taakse. Vaihtoehdoissa kuvauspisteeltä vasemmalle katsottaessa talousrakennuksen yllä näkyvät kolme voimalaa, jotka näyttävät melko kookkailta, ja voimaloista näkyy lähes koko voimalatorni. Kourupurontien linjan päässä olevista muutamasta voimalasta näkyy koko roottori, paitsi yhdestä voimalasta, joka jää pihapiirin puuston taakse. Kyseisen voimalan voimalatorni on myös lähes täysin kasvillisuuden peitossa. Muiden voimaloiden voimalatorneista näkyy noin puolet tai yli puolet. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa. Vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 Kourupurontien vasemmalle puolelle tällä katselupisteellä jää kaksi kuvauspistettä lähempänä sijaitsevaa voimalaa osin pihaa ympäröivän kasvillisuuden taakse. Tien päässä ja oikealla puolella näkyy vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti kaikissa vaihtoehdoissa. Egyptissä on tyypillistä harvaan asuttua maalaisasutusta ja tuulivoimaloita lähimmät yhtenäiset peltoalueet. Voimaloita näkyy juuri laajoille peltoalueille ja niitä halkoville teille suurissa määrin. Maisemassa on jonkin verran pylväsmäisiä rakenteita ja teknologiaa kuten paikallisia sähkölinjoja. Yleisesti maisemassa tapahtuva muutos alueella on suurta. Vaihtoehdossa VE3 muutos on hieman vaihtoehtoja VE1 ja VE2 pienempi pienemmän voimalamäärän takia, mutta lähietäisyydeltä lähes 20 voimalan näkyminen on silti melko suuri muutos nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Maisemakuva on kuitenkin melko tavanomaista maalaismaisemaa, eikä kokijoita ole runsain määrin, jolloin vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan kaikilla pihapiireillä ei ole peittävää kasvillisuutta voimaloiden suuntaan, ja niille pihapiireille vaikutukset ovat suuret arkimaisemassa.





Kuva 8.14. Kuvauspiste 14, Ruotaanmäki. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Riitamäentieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 14 Ruotaanmäki (Kuva 8.14). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,2 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 2,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät peltoalueille ja peltoalueiden läpi tai reunalla kulkeville tieosuuksille. Peltojen länsiosiin sekä pienemmille pelloille Ruotaanmäen pohjoisosassa voimaloita näkyy vähemmän. Kuvauspisteellä voimaloista erottuu selkeästi noin puolet vaihtoehdossa VE1 ja VE2, ja hieman vähemmän kuin puolet vaihtoehdossa VE3. Täysin etualan kasvillisuuden taakse jää noin kuusi tai seitsemän voimalaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kolme voimalaa vaihtoehdossa VE3. Lopuista voimaloista näkyy mahdollisesti hieman voimalatornia tai lapojen pyörimisliikettä osittain kasvillisuuden lomasta, mutta erityisesti kesäaikaan puiden ollessa lehdessä niitä on vaikea erottaa. Lähimmät selkeästi maisemassa erottuvat voimalat näyttävät kookkailta avointa maisemaa vasten. Kyseisten voimaloiden voimalatornit näkyvät lähes kokonaan ja roottorit ovat kookkaan näköisiä läheisen etäisyyden takia. Kaukaisemmat voimalat näyttävät pienemmiltä, ja ne sulautuvat taustametsän ja lähempien voimaloiden taakse. Pimeässä lentoestevaloja näkyy melko runsaasti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 lentoestevaloja näkyy noin kymmenen. Ruotaanmäellä on tyypillistä harvaan asuttua maalaisasutusta ja tuulivoimaloita lähellä sijaitsevia laajempia peltoalueita. Voimaloita näkyy juuri laajoille peltoalueille ja niitä halkoville teille. Maiseman muutos on melko suurta ja sen vaikutukset kohtalaiset. Ilmakuvatarkastelun mukaan kaikilla pihapiireillä ei ole peittävää kasvillisuutta voimaloiden suuntaan, ja niille pihapiireille vaikutus on tuntuvampi. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 maisemassa tapahtuva muutos on vähäisemmän voimalamäärän takia pienempi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta asutuksen osalta vaikutus on silti suurta niiden kiinteistöjen osalta, kun voimaloita näkyy reilu kymmenen lähietäisyydeltä.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkeville teille näkyvät voimalat näyttävät kookkailta. Myös tuulivoimapuistoa ympäröivällä laajoilla järvialueilla kaikki voimalat näkyvät hyvin ja jopa hallitsevastikin. Metsien lomassa on eri kehitysvaiheissa olevaa metsää, joten myös avohakkuualueille ja taimikoihin sekä suoalueille voimaloita saattaa näkyä kookkaina. Analyysin mukaan alueet ovat kuitenkin hyvin pieniä, voimaloita näkyy vain muutamia ja alueilla ei liikuta yleisesti. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonnonmaiseman kaltaista. Kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaan peitteisyyden takia voimaloita näkyy monin paikoin kuitenkin vain paikallisesti.



Kuva 8.15. Kuvauspiste 10, Koljosenniemi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Koljosenniemeltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10 (Kuva 8.15). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,7 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 6,1 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 6,3 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vesialueella länsirannoille näkyy lähes koko matkalta kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Saarien ja niemien länsipuolelle jää alueita, joille voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy vähemmän. Kuvauspisteelle noin puolet vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloista erottuu selkeästi Tannurin saaren molemmin puolin. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 kuvauspisteelle näkyy vain kuusi voimalaa, joista neljä näkyy Tannurin metsän vasemmalla ja kaksi oikealla puolella. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkyvien voimaloiden voimalatorneista lähes kaikista näkyy yli puolet ja roottorit kokonaan. Vaihtoehdossa VE3 kuuden voimalan roottorit näkyvät kokonaan ja voimalatornit lähes kokonaan. Kaikissa vaihtoehdoissa muutamasta voimalasta saattaa erottua lapojen liikettä Tannurin saaren metsän latvuston takaa. Voimalat näyttävät melko tasakokoisilta ja ne ovat levittäytyneet melko tasaisesti keskilaajaan katselukulmaan. Voimalat eivät näytä korkeammilta kuin esimerkiksi Tannurin saaren metsä, mutta ne tekevät rauhallisesta järvimaisemasta teknologisemman. Pimeällä lentoestevaloja näkyy melko runsaasti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 lentoestevaloja näkyy muita vaihtoehtoja vähemmän, mutta silti arviolta noin parikymmentä. Alueella on pääsääntöisesti jonkin verran loma-asutusta järven rannassa ja muutamia vakituisia asuinrakennuksia kauempana rannasta. Ilmakuvatarkastelun mukaan järven rannalla on kuitenkin runsaasti peittävää kasvillisuutta voimaloiden suuntaan, ja monille loma-asunnoille maiseman muutos ei ole kovin tuntuva, sillä muutoksen näkee vasta aivan rantaan tullessa. Halkoniemen peltoaukeiden sisään jäävälle pihapiirille voimalat saattavat näkyä. Maiseman muutos on tällä kuvauspisteellä korkeintaan kohtalaista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja melko vähäistä vaihtoehdossa VE3. Vedessä liikkuessa alueilla, joille näkyy kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, on muutos suurempaa. Korkeintaan kohtalaiset vaikutukset kohdistuvat pääosin loma-asutukselle ja virkistysmaiseman kokemiseen sekä muutamalle asuinpihapiirille. Loma-asutuksiltakin muutoksen näkee usein vasta rantaan tullessa.

Suurin osa lähialueen asutusta on harvaa ja keskittyy viljelyalueiden yhteyteen. Lähimmät useamman asuinrakennuksen asutuskeskittymät ovat Kotajärven rannassa ja Ruotaanmäellä. Muita

asuinkeskittymiä ovat Selkäydenmäki, Pieni-Sulkava, Egypti ja Paaslahti. Kyliksi luokiteltuja asuinalueita ovat Siikalahti ja Runni. Loma-asutusta lähialueelle sijoittuu hieman, pääsääntöisesti järvien rannoille, mutta yksittäisiä loma-asuntoja on myös asuinkeskittymien lomassa. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa useimmille loma-asutuksille, jotka ovat järvien ja lampien rannoilla suuntautuneet voimaloita kohti tai jotka sijaitsevat laajempien peltoalueiden tuntumassa. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on kasvillisuutta tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, esimerkiksi Ruotaanmäellä Riitamäentien varrella ja Kotajärven ja Pieni-Sulkavan sekä Egyptin peltoalueiden laidoilla, joilla pihan kasvillisuus on vähäisempää tai näkymä on avoin tuulivoimaloita kohti. Joiltain rakennuksilta olisi siis näköyhteys tuulivoimaloille. Voimaloita näkyy kuitenkin vaihtelevasti muutamasta lähes kaikkiin riippuen sijainnista ja katselukulmasta. Laajimmilla peltoalueilla lähimmät näkyvät voimalat näyttävät kookkailta. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus vaihtelee. Voimaloita ei näy lainkaan tai muutos on vähäisen ja kohtalaisen luokkaa, mutta joillain kiinteistöillä suurta. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin asuinkiinteistöihin.

Kaikissa vaihtoehdoissa lähialueelle (0–7 km) sijoittuu joitain virkistysalueita hankealueen pohjoispuolelle. Runnin kylän ympäristössä on muun muassa kylpylä, kaukalo, pallokenttä, veneilyn palvelupaikka ja rantautumispaikka. Lisäksi Runnin ympäristössä Iisalmen ja Kiuruveden välillä kulkee retkeily-, vesiretkeily- ja pyöräilyreitti. Näkyvyysanalyysin mukaan useille virkistysalueille näkyy voimaloita Runnin laajemmilla peltoalueilla ja muilla avoimilla pelto- ja vesialueilla, mutta voimaloiden näkyminen on vaihtelevaa. Muita lähialueen metsätalouskäytössä olevia alueita saatetaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun, mutta sulkeutuneissa metsissä voimalat eivät näy. Peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta. Näin ollen virkistyskäytölle aiheutuu suurimmilta osin vähäisiä vaikutuksia, mutta hankealueen pohjoispuolella suuremmilla vesistöillä ja Runnin kylän ympäristössä kohtalaisia vaikutuksia.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Kaikkien vaihtoehtojen lähialueelle sijoittuu yksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö (RKY) Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava, yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue Runnin kulttuurimaisema, yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Piekäälä ja yksi maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi Kontumäen laitumet. Paikallisesti merkittäviä maisemia voimaloiden lähialueella sijaitsee neljä ja rakennettuja kohteita 15. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia.

Voimaloita näkyy vaihtelevasti Runnin kulttuurimaisema-alueen viljelyaukeilla näkymäalueanalyysin mukaan. Osaan maisema-aluetta voimaloita ei näy lainkaan erityisesti maisema-alueen etelä- keski- ja pohjoisosiin, joissa metsät ja metsiköt estävät näkymistä. Pääosin voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa laajimmille peltoaukeille, joiden pohjoisimpiin osiin voimalat näkyvät kaikki. Muuten voimaloita näkyy pelloille ja niitä halkoville teille vaihtelevissa määrin. Pelloilla ei oleskella yleisesti, jolloin muutos on havaittavissa lähinnä asutukselta tai tieltä. Näkymäalueanalyysin mukaan noin kymmenelle asuinrakennukselle voimaloita näkyisi. Osalle niistä voimaloita näkyisi vain muutama, toisille enemmän ja yhteen jopa kaikki voimalat. Ilmakuvatarkastelun perusteella usean asuinrakennuksen ympäristössä on talousrakennuksia ja kasvillisuutta estämässä tehokkaasti voimaloiden näkymistä pihapiiriin.



Kuva 8.16. Kuvauspiste 16, Runni. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella.

Runnintieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 16 Runni (Kuva 8.17). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,1 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 6,6 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Kuvauspiste sijaitsee hieman maisema-aluetta sivummalla, jossa tie kulkee sellaisten peltoalueiden läpi, jonne näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi korkeintaan muutama kaikissa vaihtoehdoissa. Havainnekuvissa voimaloita on vaikea erottaa etualan puiden takia. Puiden välistä kaikissa vaihtoehdoissa voi erottaa parista muutamaan voimalan roottoria ja lapojen liikettä peltoa reunustavan metsän takaa. Talvella puiden ollessa lehdettömiä voimaloiden liike saattaa olla hieman paremmin havaittavissa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy parista muutamaan, sillä voimaloiden tornia ei erotu runsaasti huipun lisäksi. Muutos maisemassa on tällä kuvauspisteellä pieni ja vaikutuksetkin jäävät melko vähäisiksi kohdistuen yksittäisiin katselupisteisiin ja asuinrakennuksille. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

RKY-alueella Saarikosken kanavalla voimaloita näkyisi vain aivan alueen eteläreunaan puuttomalle alueelle Neulatammentielle ja kanavan ylittävälle sillalle. Runnin kylpylän osaan voimaloita sen sijaan ei näy näkymäalueanalyysin mukaan. Maastokäynnin ja ilmakuvatarkastelun perusteella kylpylän kohdalla Runnintien eteläpuoleiset pellot eivät ole niin laajoja, että voimaloiden näkyminen olisi mahdollista. Lisäksi kylpylän alueella on rakennuskantaa ja jonkin verran puistojen ja pihan sekä tienvarsien puustoa. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyisi, niitä todennäkyisesti näkyisi vain muutamia, ja silloinkin niistä erottuisi korkeintaan lapojen liikettä metsän latvuston takaa. Runnin ympäristö on hieman muuta lähialuetta vilkkaampaa erilaisten virkistysmahdollisuuksien ja Runnin kylpylän turismin vuoksi.





Kuva 8.17. Kuvauspiste 3, Saarikoski. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Neulatammentieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3 Saarikoski (Kuva 8.17). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,6 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 7,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Kuvauspiste sijaitsee hieman RKY-aluetta sivummalla, jossa tie kulkee peltoalueiden läpi, ja jonne voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan noin puolet tai vähemmän kuin puolet vaihtoehdosta riippuen. Havainnekuvissa lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat erottuvat. Erottuvien voimaloiden roottorit näkyvät lähes kokonaan taustametsän yläpuolella. Voimalat näyttävät tältä etäisyydeltä melko tasakorkuisilta. Voimalat näkyvät horisontissa selkeänä ryhmänä yhdessä paikkaa kapealla katselukulmalla. Voimalat ovat myös sijoittuneet melko tasaisin väliajoin ja näkyvät osittain ”päällekkäin.” Useista voimaloista näkyy voimalatornista noin puolet. Muutamasta voimalasta voimalatornia näkyy hieman enemmän ja muutamasta hieman vähemmän. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutama ja vaihtoehdossa VE3 yksi kaukaisemmista voimaloista jää tällä kuvauspisteellä taustametsän taakse. Voimalat eivät hallitse maisemaa kookkuudellaan, mutta herättävät katseen huomion runsaudellaan. RKY-alueen Saarikosken kanavan osaan tuulivoimalat näkyvät sen etelälaidalta mahdollisesti kuin havainnekuvassa. RKY-alueet ja maisema-alueen status tekevät alueesta herkemmän maiseman muutoksille. Metsän takaa nousevat voimalatornit voivat näyttää vierailta pienpiirteisessä maaseudun kylämaisemassa tehden maisemasta teknologisemman. Maiseman muutoksen suuruus vaihtelee riippuen siitä, missä paikassa alueella voimaloita kohti katsoo. Kylpylän alueelle voimaloita ei todennäköisesti näy. Voimalat näkyvät usein melko kapealla katselukulmalla, jolloin maisemaan jää vielä katselusuuntia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”. Voimalat eivät siis liioin hallitse maisemaa tai esimerkiksi muuta maiseman mittasuhteita. Lisäksi voimaloita havaitaan yleisesti pääsoin joiltain tieosuuksilta, jotka kulkevat laajempien peltoalueiden halki, jolloin muutoksen kokeminen on hyvin paikallista ja toisinaan hetkellistä. Maisemassa tapahtuva muutos on vaihtelevaa, mutta keskimäärin kohtalaista. Vaikutukset maisema-alueelle ovat kohtalaista luokkaa. Rakennetulle kulttuuriympäristölle voimaloiden näkyminen on vähäisempää ja vaikutukset jäävät myös pienemmiksi. Muutamien asuinpihapiirien osalta, mikäli voimaloita näkyy havainnekuvan tapaan, on vaikutus tuntuvampaa, sillä se on pitkäkestoisempaa ja voimaloiden näkyminen voidaan kokea häiritsevänä omassa arkimaisemassa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy melko runsaasti niillä alueilla, joilla voimaloita näkyy havainnekuvan tapaan. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy vielä vähemmän, mutta samalla laajuudella, ja niiden runsaus herättää katseen huomion. Muutos vaihtoehdon VE3 osalta on hieman vähäisempi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta vaikutukset ovat silti samaa luokkaa.

Maakunnallisesti arvokkaalle Kontumäen laitumille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan noin kuusi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja korkeintaan noin kolme vaihtoehdossa VE3. Alueen arvo painottuu sen luontotyyppiin, mutta vanhan rakennuskannan ja perinteisen niittymaiseman ympäristössä voimaloiden näkyminen muuttaa näkymää teknologisemmaksi.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi kuitenkin vain pienille katselupisteille niityn länsilaitaan metsän reunalle. Pimeällä lentoestevaloja ei todennäköisesti näy lainkaan tai niitä näkyy korkeintaan muutama. Vaikutukset ovat todennäköisesti melko vähäiset, mutta korkeintaan kohtalaiset.

Paikallisesti merkittävälle kulttuurimaisemalle Rantalaan voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähes koko alueelle. Kotajärven rantaan alueen eteläosiin näkyvät lähes kaikki tai kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Loma-asutukselle alueen luoteisosassa voimaloita näkyy korkeintaan puolet. Ilmakuvatarkastelun perusteella rantaa reunustaa puurivistö, joka saattaa paikoin heikentää voimaloiden näkymistä alueella. Osa loma-asutuksesta on myös metsän ympäröimää niin, ettei niiden pihapiireille välttämättä näy voimaloita.



Kuva 8.18. Kuvauspiste 13, Kotajärvi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Kotajärven länsirannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 13 Kotajärvi (Kuva 8.18). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,0 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 2,4 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan järvellä ja sen lähellä olevilla peltoalueilla näkyy vaihteleva määrä voimaloita. Järven pohjoisosiin voimaloita näkyy vain muutamia, mutta lounaisosiin näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Järven eteläpuolella kulkevalle Kotajärventielle voimaloita näkyy myös paikoin avointen alueiden läpi kulkiessa. Kuvauspisteellä näkyy lähes kaikki voimalat kaikissa vaihtoehdoissa, ja niistä suurimmasta osasta näkyy koko roottori. Vain muutaman voimalan roottori näkyy osittain vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kotajärven länsi- ja etelärannalla liikuttaessa näkyy mahdollisesti paikoin kaikki voimalat, mutta kuvauspisteellä 1 tai 2 voimalaa jää vaihtoehdota riippuen vasemmalle metsän taakse näkymättömiin. Kotajärven pohjoispuolella näkyvistä voimaloista lähes kaikista näkyy voimalatornista vähintään puolet, ja muutaman voimalan voimalatorni näkyy lähes kokonaan. Useat läheisimmistä voimaloista näyttää myös melko kookkailta. Voimaloita näkyy laajalla katselukulmalla. Itään katsottaessa voimalat ovat lähempänä, ja ne näyttävät kookkaammilta, mutta ne sijoittuvat näkymässä harvaan. Kotajärven pohjoispuolella näkyvät voimalat sen sijaan näyttäytyvät kokonsa puolesta pienemmiltä, mutta niitä on enemmän, ja ne näyttäytyvät näkymässä osittain lomittain. Alueella on lähimmät voimaloita sijaitsevat asutukset ja loma-asumukset. Mäen päällä Kotajärven lounaispuolella Eerikkälässä ja muutenkin Kotajärven ympäristössä on jonkin verran vanhaa rakennuskantaa ja pienpiirteisyyttä. Kotajärven eteläpuolella kulkeva Kotajärventie kulkee ikään kuin kuopassa Kotajärven kohdalla, ja pieni metsikkö estää osittain hetkellisesti voimaloiden näkymisen tielle. Erityisesti korkeammilla peltoaukeilla Kotajärven molemmin puolin

voimaloita näkyy pelloille ja teille. Ilmakuvatarkastelun perusteella jopa muutamille pihapiireille voimaloita näkyisi, mutta monilla pihapiireillä on rakennuksia ja kasvillisuutta estämässä voimaloiden näkymistä tehokkaasti pihapiiriin. Paikallisesti merkittävälle Rantalan kulttuurimaisema-alueelle voimaloita näkyy mahdollisesti havainnekuvan tapaan rannalta katsottaessa. Rannan kasvillisuus heikentää hieman voimaloiden näkymistä pellolle, loma-asutukselle ja tielle. Muutos paikalliselle maisema-alueelle on kohtalaista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Muutos on huomattavasti vähäisempää vaihtoehdossa VE3, kun voimaloita näkyy enää korkeintaan kymmenen, mutta pääosin alle kymmenen. Vaikutukset kohdistuvat pääosin loma-asutukselle ja virkistysmaisemaan. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden.

Paaslahdella sijaitsee paikallisesti merkittävä kulttuurimaisema-alue. Näkymäalueanalyysin mukaan Paaslahdelle näkyy kaikki tai lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat vesialueelle ja osaan lahden itärantojen peltoalueita. Aivan lahden pohjukkaan etelärannalle voimaloita näkyy rantakasvillisuuden ympäristössä vähemmän. Myös lahden länsirannalle voimaloita ei näy lainkaan tai korkeintaan muutamasta kymmeneen osaan peltoalueita. Haukimäentien ja Ruosteenrannatien risteyksen ympäristössä voimaloita näkyy vaihtelevasti. Muutamalle asutukselle voimaloita näkyy myös muutamasta kymmeneen, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella metsiköt ja kasvillisuus estävät voimakkaasti voimaloiden näkymistä pihapiiriin.



Kuva 8.19. Kuvauspiste 9, Paaslahti. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Haukimäentieltä erkanevalta maantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 Paaslahti (Kuva 8.19). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 3,1 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Kuvauspisteellä noin puolet voimaloista erottuu selkeästi kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista lähimmät voimalat näyttävät kookkailta. Voimalat näkyvät melko kapealla akselilla. vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tielinjan päässä olevien neljän voimalan roottorien lapojen liike olisi näkymässä päällekkäistä. Kyseisten voimaloiden voimalatornit erottuvat myös lähes kokonaan. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden ”päällekkäisyyttä” on vähemmän. Kaikissa vaihtoehdoissa useiden erottuvien voimaloiden torneista näkyy suuri osa, mutta muutamat erottuvista voimaloista jäävät enemmän metsän taakse osittain katveeseen. Voimaloiden eri etäisyyden katselupisteeseen voi havaita voimaloiden näyttävän suuremmilta tai pienemmiltä maisemassa. Paaslahdessa on tyypillistä harvaan asuttua maalaisasutusta ja tuulivoimaloita lähimpiä laajoja peltoalueita. Voimaloita näkyy juuri laajoille peltoalueille ja niitä

halkoville teille melko suurissa määrin, ja lähimmät voimalat näyttävät kookkailta. Ilmakuvatarkastelun mukaan lähes kaikilla pihapiireillä on kuitenkin peittävää kasvillisuutta voimaloiden suuntaan, ja niille pihapiireille maiseman muutos ei ole niin tuntuva. Paikallisesti arvokkaalla maisema-alueella muutos on havaittavissa pääsääntöisesti tiellä liikkuessa, sillä pelloilla ei oleskella yleisesti. Paaslahden rannalla katselusuunta on todennäköisesti yleisemmin järvelle päin pohjoiseen, jolloin voimaloita ei näy. Maisemaan jää siis myös katselukulmia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”. Vesialueella vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaisemaan. Maiseman muutos on kohtalaista ja sen vaikutukset korkeintaan kohtalaiset. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy yksi voimala vähemmän ja pari voimalaa on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Muutos vaihtoehdon VE3 osalta on hieman vähäisempi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa, mutta vaikutukset ovat silti samaa luokkaa tai hieman vähäisempää.

Paaslahden kulttuurimaisema-alueella sijaitsee kaksi kaavoissa suojeltavaa rakennusta Nousiala ja Reittula. Kohteiden arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Nousialaan näkyy vaihtoehdossa VE1 korkeintaan muutama voimala, mutta ei ollenkaan voimaloita vaihtoehdossa VE2 ja VE3. Reittulaan sen sijaan ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta vaihtoehdossa VE2 korkeintaan pari voimalaa näkyy pihapiiriin. Ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella kohteet sijaitsevat lähellä metsän reunaa, ja on hyvin todennäköistä, että näkyvistä voimaloista erottuu vain roottorin osia metsän latvuston takaa. Muutos maisemassa ole suuri ja merkittävä suojeltavien rakennusten osalta.

Paikallisesti merkittävälle Huttulan kulttuurimaisema-alueelle ja rakennetulle kohteelle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan. Peltoalueiden eteläosiin näkyvät jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat, mutta pohjoisosiin voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy korkeintaan muutama. Kohteelle näkyvät kaikki tai lähes kaikki voimalat myös ilmakuvatarkastelun perusteella. Alueen ja kohteen kuvausta ei ole ollut saatavilla, jolloin muutoksen vaikutusten merkittävyyden arvioiminen on haastavaa. Vaikutuksia kohdistuu yhdeltä asuinrakennukselta ainakin arkimaiseman kokemiseen.

Vanhalanniemen paikallisesti merkittävälle kulttuurimaisema-alueelle voimaloita näkyy vaihtelevasti. Koska alue on järveen nähden voimaloiden puolella lännessä, laajat yhtenäiset metsäalueet estävät voimakkaasti voimaloiden näkymistä maisema-alueen länsiosassa. Paikoin Haukimäentielle ja sitä reunustaville pelloille syntyy näkymäalueita, mutta missään vaihtoehdossa niille ei näy kaikkia vaihtoehdon mukaisia voimaloita. Vanhalanniemelle maisema-alueen pohjoisosaan näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat niemen peltoalueelle. Myös vesialueelle näkyy voimaloita, mutta vaihtelevasti. Aivan rannalla voimaloita ei usein näy, mutta kauempana rannasta ne näkyvät lähes kaikki, ja maisema-alueen ulkopuolella jopa kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Vesialueilla voimaloita näkyy voimaloiden suuntaan katsoessa. Rannalla sen sijaan katselusuunta on todennäköisesti usein järvelle päin itään, jolloin voimaloita ei näy. Maisemaan jää siis katselukulmia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”. Vesialueilla vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistysmaiseman kokemiseen. Muuten vaikutuksia kohdistuu muutamille asuinrakennuksille, jotka sijaitsevat laajempien peltoalueiden tuntumassa. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiirien kasvillisuus ja talousrakennukset voivat estää jonkin verran voimaloiden näkymisen osaan asuinrakennuksia.

Vanhalanniemen paikallisella maisema-alueella sijaitsee muutama suojeltava rakennus Vanhala, Paavola, Juurikkaniemi ja Siikalahti. Kohteiden arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteille näkyy voimaloita vaihtelevasti, mutta millekään kohteelle ei näy yli kahtakymmentä voimalaa missään vaihtoehdossa. Juurikkaniemen kohteelle voimaloita ei näy suoraan, mutta pihan rantaan niitä näkyy näkymäalueanalyysin mukaan. Paavolaan ja Siikalahteen voimaloita näkyy noin

kymmenkunta, vaihtoehdosta riippuen hieman yli tai alle. Vanhalaan voimaloita näkyy noin 11–17 vaihtoehdosta riippuen. Kohteiden pihapiirissä on muita rakennuksia ja kasvillisuutta ilmakuvatarkastelun perusteella niin, että voimaloita näkyy pihoilta todennäköisesti hyvin paikallisesti tai vasta rantaan tai läheiselle avoimelle pellolle tultaessa. Muutokset vaihtelevat, mutta jäävät pääsääntöisesti melko vähäisiksi. Vaikutukset eivät kohdistu kohteiden suojeluperusteena olevaan arvoon, vaan lähinnä asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.

Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle Piekäälään voimaloita ei näkymäalueanalyysin mukaan näy missään vaihtoehdossa. Paikallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille ja suojelluille rakennuksille maisema-alueiden ulkopuolella voimaloita näkyy vaihtelevasti. Muutamalle kohteelle voimaloita ei näy lainkaan tai vain vähäisesti kohteen ympäristössä, ja muutamalle kohteelle voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Suurimpaan osaan kohteista voimaloita näkyy jotain muutaman ja kahteentoista välillä näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdosta riippuen. Useilla kohteista sijaitsee pihapiirillä kasvillisuutta ja muita rakenteita, jotka kuitenkin todennäköisesti estävät voimakkaasti voimaloiden näkymistä kohteeseen. Muutokset ja vaikutukset ovat pääosin vähäisiä kohteiden arvon näkökulmasta, ja vaikutukset kohdistuvat lähinnä paikallisten asukkaiden arkimaiseman kokemiseen.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-5). Samalla nimellä olevat paikalliset Huttulan kulttuurimaisema ja kulttuuriympäristön kohde on käsitelty taulukossa yhteisesti. Näkymäalueanalyysin mukaan Mörri-Möykkylän, Tuhkakankaan ja Toivaalan kohteille voimaloita ei näy, ja ne on siksi jätetty pois taulukoinnista.

Taulukko 8-5. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset lähialueen (0–7 km) arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet										
Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava (RKY 2009)	--	--	--	-(-)	-(-)	-	-	-	-	Näkymäalueanalyysin mukaan Runnin kylpylän alueelle voimaloita ei näy, mutta Saarikosken kanavan avoimelle eteläreunalle voimaloita näkyisi muutama. Saarikosken kanavalle johtavalta tieltä on otettu havainnekuva, joka kuitenkin osoittaa, että voimaloita saattaa näkyä kanavalle tai sen parkkipaikalle hieman runsaammin. Muutos kohdistuu hyvin pieneen osaan rakennettua kulttuuriympäristöä, ja maisemaan jää silloinkin katselusuuntia, joissa voimaloita ei näy.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Runnin kulttuurimaisema *(maisema-alue)*	--	--	--	--	--	-(-)	--	--	--	Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita vaihtelevissa määrin. Maisema-alue on osittain voimaloiden välialueen puolella. Lähialueelle ulottuvalla osalla avointen peltojen eteläosiin ja metsäisille alueille voimaloita ei näy, mutta laajempien peltojen pohjoislaidoille voimaloita näkyy muutamasta lähes kaikkiin. Lähi- ja välialueen rajalla etäisyyttä voimaloille on kuitenkin sen verran, että voimalat näyttävät tasakokoisilta, ja ne ovat selkeässä ryhmässä kapealla katselukulmalla. Voimalat eivät hallitse maisemaa kookkuudellaan, mutta herättävät kuitenkin katseen huomion runsaudellaan ja tuovat teknologisen elementin pienpiirteiseen kylämaisemaan.
Piekäälä *(kulttuuriympäristön kohde)*	--	--	--							Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy kohteeseen.
Kontumäen laitumet *(perinnebiotooppi)*	--	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kohteeseen korkeintaan muutama. Ilmakuvatarkastelun perusteella ympäristössä on kuitenkin peittävää kasvillisuutta ja metsää runsaasti, jolloin voimaloiden näkyminen kohteeseen voi olla analyysiä vähäisempää. Voimaloiden näkyminen maisemassa ei kuitenkaan vaikuta luontoarvoihin, vain koettuun maisemaan.
Paikallisesti merkittävät kohteet										
Rantala (Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema-alue)	--	--	--	-(-)	-(-)	-	-(-)	-(-)	-	Rannan kasvillisuus heikentää hieman voimaloiden näkymistä pellolle, loma-asutukselle ja tielle. Muutos on kohtalaista ja vaikutukset kohdistuvat pääosin loma-asutukselle ja virkistysmaisemaan.
Huttula (Maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävä kulttuurimaisema-alue sekä arvokas rakennus)	-	-	-	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Peltoalueiden eteläosiin näkyvät jopa kaikki voimalat, mutta pohjoisosiin voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy korkeintaan muutama. Kohteelle näkyvät kaikki tai lähes kaikki voimalat myös ilmakuvatarkastelun perusteella.
Paaslahti (Kulttuurimaisema-vyöhyke)	-	-	-	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy alueen pelloille ja asuinrakennuksille sekä teille ja niiden risteykseen vaihtelevasti. Vesialueella voimaloita näkyy vedessä liikkuessa. Lahden rannalla järvelle katsoessa voimaloita ei näy.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Vanhalanniemi-Siikalahti (Kulttuurimaisema-vyöhyke)	-	-	-	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy alueen pelloille, asuinrakennuksille ja teille vaihtelevasti. Vesialueella voimaloita näkyy vedessä liikkuessa. Veden rannalla järvelle katsoessa voimalat eivät näy.
Nousiala (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)			Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteelle näkyy korkeintaan muutama voimala vaihtoehdossa VE1 näkymäalueanalyysin mukaan. On melko todennäköistä, että mikäli voimaloita näkyy, niistä erottuu vain roottorin osia metsän latvuston takaa. Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 voimaloita ei näy kohteeseen näkymäalueanalyysin mukaan.
Reittula (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)			(-)			(-)	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteelle näkyy korkeintaan pari voimalaa vaihtoehdossa VE3 näkymäalueanalyysin mukaan. On melko todennäköistä, että mikäli voimaloita näkyy, niistä erottuu vain roottorin osia metsän latvuston takaa. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 voimaloita ei näy kohteeseen näkymäalueanalyysin mukaan.
Koljo (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-	-	(-)	-	-	(-)	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan puolet voimaloista kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 se tarkoittaa yli kymmentä voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 alle kymmentä voimalaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan kohteen ympäristössä on kasvillisuutta, joka todennäköisesti heikentää voimaloiden näkymistä pihapiiriin jonkin verran.
Haukiniemi (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-	(-)	(-)	-	(-)	(-)	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy korkeintaan hieman yli puolet voimaloista. Ilmakuvatarkastelun perusteella kohteen ympäristössä on kasvillisuutta, joka estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Voimaloita saattaa silti näkyä kohteen ympäristössä oleville pelloille, mutta niillä ei oleskella yleisesti.
Haukiranta (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy korkeintaan hieman yli puolet voimaloista. Ilmakuvatarkastelun perusteella kohteen ympäristössä on kasvillisuutta, joka estää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Voimaloita saattaa silti näkyä kohteen ympäristössä oleville pelloille, mutta niillä ei oleskella yleisesti.
Aatola (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan korkeintaan muutama voimala kaikissa vaihtoehdoissa. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiriä ympäröi

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
										kasvillisuutta, joka todennäköisesti heikentää voimaloiden näkymistä kohteelle. Viereisellä pellolla voimaloita näkyy todennäköisemmin.
Juurikkaniemi (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Voimaloita näkyy kohteelle muutamasta kymmeneen näkymäalueanalyysin mukaan. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiirissä on runsaasti kasvillisuutta, joka todennäköisesti estää voimakkaasti voimaloiden näkymisen kohteelle.
Paavola (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle ja sen ympäristöön näkyy voimaloita vaihtelevasti muutamasta jopa lähes kahteen kymmeneen. Ilmakuvan perusteella pihapiirin kasvillisuus ja talousrakennukset saattavat jonkin verran vähentää voimaloiden näkymistä, mutta pihapiirin reunat ovat melko avoimet. Voimaloita näkyy myös pihapiiriä ympäröiville pelloille.
Siikalahti (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Kohteelle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan muutamasta kymmeneen voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiirissä on jonkin verran kasvillisuutta ja talousrakennuksia, jotka voivat hieman estää voimaloiden näkymistä kohteelle. Kohteen länsipuolella voimaloita kohti avautuu avoin pelto, jolloin voimaloita näkyy ainakin kohteen ympäristöön ja mahdollisesti osittain pihapiiriin.
Vanhala (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	-(-)	-(-)	-	-(-)	-(-)	-	Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Voimaloita näkyy kohteelle jopa melkein kaksikymmentä näkymäalueanalyysin mukaan. Pihapiirissä on ilmakuvatarkastelun perusteella muita rakennuksia ja hieman kasvillisuutta, jotka voivat hieman heikentää voimaloiden näkymistä pihapiiriin. Pihapiirin reunat ovat avoimet ja ympäristössä on avointa peltoaluetta, jolle voimalat ainakin näkyvät.
Siikalahden entinen koulu (suojeltava rakennus)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)			Kohteen arvoperuste ei ole ollut maisemallinen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy pihapiiriin korkeintaan pari vaihtoehdossa VE1. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiiriä suojaa lännessä voimaloiden puolella metsikkö, joka todennäköisesti estää voimaloiden näkymisen pihaan ja kohteelle. Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 voimaloita ei näy kohteeseen näkymäalueanalyysin mukaan.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Voimaloiden välialueeen maisema ei poikkea rakenteeltaan suuresti lähialuevyöhykkeestä. Välialueen on lähialuevyöhykkeen tavoin pääsääntöisesti metsätalousalueita ja soita, ja asutuskeskittymät ovat vilejylyalueiden yhteydessä. Asutusta on välialuevyöhykkeellä jonkin verran enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä välivyöhykkeen raja on jo lähellä Iisalmen ja Kiuruveden keskustoja, joiden ympäristöön sijoittuu useampia pienempiä asutuskeskittymiä. Esimerkiksi hankealueen pohjoispuolella Runnin kylä jatkuu vielä välialueelle. Luoteessa Kiuruveden suunnassa sijaitsee kyliä ja pienkyliä kuten Ryönäjoki, Honkaranta ja Heinäkylä sekä koillisessa Iisalmen lähellä Laasonlahden ja Ylemmäisen kylät. Hankealueesta lännessä välialueen rajoille sijoittuu Laidinmäen, Leipämäen ja Porosuon kylien ryhmä. Muuten asutus on harvaa, ja keskittyy teiden ja viljelyalueiden laidoille. Pienkylien alueilla maisemarakenne on pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin niitä ympäröivillä laajoilla tavanomaisilla metsäalueilla. Välialuevyöhyke on pääosin sulkeutunutta, eikä erityisen herkkää kuin muutamilla maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeillä alueilla hankealueen koillis-, pohjois- ja luoteispuolella. Näihin lukeutuvat Runnin kulttuurimaisema (osittain myös lähialueella), Ryönänjoki ja Honkaranta, Ala-Haajaisten kulttuurimaisema, Konolanmäki, Laasonlahti sekä Poroveden länsirannan viljelymaisema.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 näkymäalueet voimaloita kohti painottuvat pääosin suurimmille vesistöille ja niiden rannoille sekä joillekin laajimmille peltoalueille. Eniten voimaloita näkyy nimenomaan suurimmilla järvillä, kuten Kiuruvedellä luoteessa, Haapajärvellä ja Porovedellä koillisessa ja Lampaanjärvellä etelässä. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee, vaikka niitä näkyisi enemmän. Ne ovat kaukana, näyttävät melko pieniltä, ja niistä osa ei näy kokonaan. Lisäksi pellonlaitojen, jokivarsien ja pihapiirien kasvillisuus estävät paikallisesti näkymiä voimaloille huomattavasti. Suurimmille teille voimaloita näkyy merkittävästi vain Porovedentielle aukeilla alueilla. Muuten yleisille teille satunnaisille lyhyille tieosuuksille voimaloita saattaa näkyä esimerkiksi Pielavedentielle Haukiniemen tienoilla ja Kiuruvedentielle Keuvonlammen tienoilla. Muille pienemmille paikallisteille voimaloita saattaa näkyä muutama teiden ympäröimien laajempien peltoaukeiden sen mahdollistaessa.



Kuva 8.20. Kuvauspiste 11, Ukonaho. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Voimaloiden roottorit ympyröity punaisella.

Ukonaholta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11 (Kuva 8.20). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 8,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 8,4 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Ukonahon peltojen sekä vedessä Savonselän itäosiin näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat ja myös muutamille asuinrakennuksille voimaloita näkyy runsaasti. Kuvauspisteellä vaihtoehdon mukaan neljästä seitsemään vasemmanpuoleista voimalaa erottuu selkeästi roottorin näkyessä kokonaan taustametsän yläpuolella. Voimaloiden voimalatorneja erottuu kyseisten voimaloiden osalta myös noin puolet tai enemmän. Suurin osa voimaloista kaikissa vaihtoehdoissa näkyy vain osittain metsän takaa. Useista voimaloista ei näy voimalatornia lainkaan, ja parista muutamaankin korkeintaan puolet. Metsän taakse jäävistä voimaloista näkyy pääsääntöisesti roottoreista osa, tai voimalat erottuvat maisemassa lapojen pyörivänä liikkeenä metsän takaa. Kaikissa vaihtoehdoissa voimalat näyttävät tasakokoisilta ja melko tasaisin välimatkoin toisistaan sijoittuen keskilaajalle näkymäakselille. Voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta paikoin kuvauspaikan ympäristössä liikuttaessa voimaloita saattaa näkyä runsaammin, mikä herättää katseen huomion. Ukonahon ympäristössä ilmakuvatarkastelun perusteella monilla pihapiireillä pihojen kasvillisuus estää näkymiä voimaloille. Pelloilla ei oleskella yleisesti, mutta ne saattavat olla talvella hiihtokäytössä, jolloin voimaloiden erottuminen maisemassa voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Pimeällä lentoestevaloja näkyy vaihtoehdon mukaan reilusta kymmenestä reiluun pariin kymmeneen. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy yksi voimala vähemmän ja pari voimalaa on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy kahta muuta vaihtoehtoa muutama vähemmän, mutta vaikutus tavanomaisessa maisemassa on silti samaa luokkaa.



Kuva 8.21. Kuvauspiste 4, Kihlovirta. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Kihlovirralta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4 (Kuva 8.21). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 7,0 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 7,4 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Haapajärven koillisrannoille näkyy pitkällä matkaa lähes kaikki tai kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Vain saarien ja niemien taakse jääville rannoille tai rannoille, jossa järvi on kapeampi voimaloita ei näy tai niitä näkyy vähemmän. Kuvauspisteellä lähes kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät. Muutama voimala jää täysin metsän taakse. Suuresta osasta voimaloita noin puolet roottoria näkyy taustametsän yläpuolella, mutta muutamien voimaloiden osalta roottoria näkyy enemmän tai vähemmän. Noin kymmenestä voimalasta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja seitsemästä voimalasta vaihtoehdossa VE3 näkyy voimalatornin huippu, mikä tarkoittaa yhtä monen lentoestevalon näkymistä maisemassa pimeällä. Voimalat näyttävät tasakokoisilta ja melko tasaisesti sijoittuvilta keskilaajalle näkymäakselille. Tällä etäisyydellä voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta niitä näkyy runsaasti, mikä voi herättää katseen huomion vesistön rannoilla. Kihlovirran niemellä ja sen ympäristössä Haapajärven rannoilla on pääsääntöisesti loma-asutusta, mutta myös muutamia vakituisia asuinrakennuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella monilla pihapiireillä pihojen kasvillisuus estää näkymiä voimaloille sekä rannoilla metsät ja rantakasvillisuus peittää näkymiä loma-asunnoille.





Kuva 8.22. Kuvauspiste 12, Murtolahti. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Voimaloiden roottorit ympyröity punaisella.

Sulkavanjärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12 Murtolahti (Kuva 8.22). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 9,5 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 9,6 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Murtolahdelle näkyy muutamasta noin kymmeneen voimalaa kaikissa vaihtoehdoissa. Kuvauspisteellä erottuu noin 10 voimalaa taustametsän takaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja noin kuusi voimalaa vaihtoehdossa VE3. Voimaloista erottuu enemmän tai vähemmän lähinnä lapoja. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 parin voimalan voimalatornin huippu ulottuu juuri latvuston yläpuolelle niin, että pimeällä lentoestevaloja näkyy yhdestä kahteen. Tältä etäisyydeltä ja runsaan kasvillisuuden takia voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Sulkavanjärven länsirannalla kuvauspisteen ympäristössä on vain muutamia lomarakennuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella rannan kasvillisuus ja metsä peittävät voimakkaasti näkymiä voimaloille loma-asunnoilta. Voimaloiden aiheuttama muutos maisemaan on melko vähäistä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vielä vähäisempää vaihtoehdossa VE3, kun voimaloita on vähemmän. Myös vaikutuksen merkittävyys on vähäistä kaikissa vaihtoehdoissa.





Kuva 8.23. Kuvauspiste 5, Porovesi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Porovedentieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5 Porovesi (Kuva 8.23). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,4 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 10,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 11,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Poroveden koillisrannoille näkyy pitkällä matkalla kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Kuvauspisteellä kaikki voimalat näkyvät kaikissa vaihtoehdoissa. Voimalat näyttävät tasakokoisilta ja näyttäytyvät yhtenäisenä ryhmänä keskisuurella näkymäakselilla. Osa voimaloista näyttäytyvät näkymässä ”päällekkäisinä”. Noin kuudesta kahdeksaan voimalan voimalatornit näkyvät noin puoliltaan vaihtoehdosta riippuen. Voimaloista suurimman osan voimalatorneista näkyy vielä enemmän voimalatornin pituutta. Näin ollen pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti kaikissa vaihtoehdoissa, mutta hieman vähemmän vaihtoehdossa VE3 kahteen muuhun vaihtoehtoon verraten. Porovedentiellä liikkuessa pihapiirien ja rannan kasvillisuus estävät ajoittain näkyvyyttä voimaloille tehokkaasti. Etualan kasvillisuus näyttää korkeammalta kuin voimalat. Tältä etäisyydeltä voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta niiden runsaus voi herättää katseen huomion. Porovedentien varrella on reilu kaksikymmentä vakituista asuinrakennusta ja saman verran loma-asutusta. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä on kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloille. Samoin Poroveden rannoilla loma-asutusten yhteydessä on tonttikasvillisuutta ja rannan kasvillisuutta, jotka estävät näkymiä voimaloille. Poroveden rannalla on jonkin verran avoimia peltoalueita. Pelloilla ei oleskella yleisesti, mutta ne saattavat olla talvella hiihtokäytössä, jolloin voimaloiden erottuminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy 10 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, ja muutos maisemassa on siksi hieman vähäisempää.





Kuva 8.24. Kuvauspiste 15, Hiidenniemi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen. Voimaloiden roottorit ympyröity punaisella.

Hiidenniemientieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 15 Hiidenniemi (Kuva 8.24). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,4 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 12,2 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Hiidenniemen kärkeen rannalle voimaloita näkyy runsaasti. Hiidenniemen pelloille ja asuinrakennukselle voimaloita näkyy vain kapealle näkymäakselille ja korkeintaan puolet vaihtoehtojen mukaisista voimaloista. Kuvauspisteellä korkeintaan muutaman voimalan roottorin lapoja voi olla mahdollista havaita puuston takaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 voimalat jäävät täysin puuston taakse. Mikäli voimaloita näkyisi enemmän esimerkiksi Hiidenniemen rannalta, ne näyttäisivät olevan tasakokoisia ryhmänä pienessä ”supussa”. Erityisesti kesäaikaan kasvillisuus peittää voimakkaasti näkymiä voimaloille. Alueella liikuttaessa avoimemmilla paikoilla pelloilla voimaloita saattaa erottua kaukomaisemassa enemmän, mutta voimalat näyttävät pieniltä ja niiden havaitseminen voi olla puuston latvuston seasta haastavaa, ellei lapojen pyörimisliikettä näe. Pelloilla ei oleskella yleisesti, joten muutoksen kokijoita on vähän. Hiidenniemellä on vain kaksi vakituista asuinpihapiiriä ja muutama loma-asunto. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä on kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloille.

Välialue on lähialueen tapaan pääsääntöiesti hyvin suurpiirteinen laajoine metsäalueineen, mutta erityisesti suurten vesistöjen ympäristössä aina Kiuruvedeltä Iisalmen keskustaan luoteis-koillis -akselilla maisema on hyvin monipuolista ja mielenkiintoista. Maiseman sietokyky on myös parempi ja muutoksilla on pienempi merkitys maisemarakenteeseen monin paikoin, mutta maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat herkempiä muutoksille, ja niitä sijaitsee juuri niillä suunnilla, joissa maisema on monipuolisempaa ja pienpiirteisempää. Vesistöjen ympäristössä, joille voimaloita näkyy runsaimmin välialueella, sijaitsee runsaasti loma-asutusta, mutta myös vakituista asutusta. Vesistöjen rannassa on usein pensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka kuitenkin katkaisevat näkymiä. Etäisyys on myös jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylity mutta muutoksen voimakkuus voi paikoin arvokkailla maisema-alueilla olla huomionarvoista.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueelle sijoittuu kaksi RKY-aluetta, kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja viisi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristön aluetta ja 12 kohdetta sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta perinnebiotooppia. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden välialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu muutoksia.

RKY-alueista hankealueesta pohjoiseen Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava on suurimmilta osin lähialueella ja välialueelle ulottuu vain Saarikosken kanavan pohjoisosat. Välialueelle ulottuva osa on metsäistä aluetta, eikä sinne näy voimaloita. Samalla alueella osittain RKY-alueen kanssa päällekkäin on maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue Runnin kulttuurimaisema, joka on myös osittain lähialueella. Maisema-alueen pohjoisosa on välialueella, ja näkymäalueanalyysin mukaan sinne näkyy voimaloita runsaslukuisesti laajimmille peltoalueille Kiurujoen pohjoispuolella. Pelloilla ei kuitenkaan oleskella yleisesti. Voimaloita näkyy todennäköisesti myös peltoja halkoville pihateille. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä ja jokiuomien ympäristössä on kasvillisuutta, joka todennäköisesti paikoin hieman peittää näkymiä kohti voimaloita.

Toinen RYK-alue on Peltosalmen viljelymaisema hankealueesta itään, joka ulottuu vain aivan läntisiltä osiltaan hieman välialueelle. RKY-alue sijaitsee pääosin kaukoalueella, eikä sinne näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Samalla suunnalla osittain RKY-alueen kanssa päällekkäin on maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue Peltosalmi ja Kimaranjärvi, joka sijaitsee myös lähes täysin kaukoalueella. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy maisema-alueella vain Peltoniemen pelloille. Voimaloita näkyy korkeintaan 18 vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja korkeintaan 15 vaihtoehdossa VE3. Voimaloita näy asutukselle tai yleisille teille, jolloin maisemassa tapahtuvasta muutoksesta aiheutuva vaikutus jää vähäiseksi.

Maisema-alueista Ryönänjoen ja Honkarantaan näkyisi voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Alueen osana on maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Ryönäjoen kulttuurimaisema, jonne voimaloita näkyy myös vaihtelevissa määrin. Näkymäalueet Kiuruveden ympäristössä ovat rikkonaisia, sillä avoimet pelto- ja vesialueet ovat vain paikoin tarpeeksi laajoja ja yhtenäisiä näkymäalueen muodostumiselle. Metsät ja metsiköt rikkovat näkymälinjoja. Näkymäalueet ovat pääosin Kiuruveden vesialueilla ja joillain rannoilla. Myös havainnekuvien 1 ja 2 perusteella voimaloita näkyy maisema-alueella vaihtelevasti.



Kuva 8.25. Kuvauspiste 2, Rinne. Kuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen. Voimaloiden roottorit on korostettu punaisella ympyrällä, ja voimalat jäävät tältä katselupisteeltä täysin metsän taakse.

Lapinsalmelta Kiuruvedeltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2 Rinne (Kuva 8.25). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 8,8 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 9,2 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan rannalle näkyy ainakin puolet vaihtoehtojen mukaisista voimaloista. Kuvassa voimaloita ei näy lainkaan tälle kuvauspisteelle missään vaihtoehdossa.Kuvauspiste sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Ryönänjoki-Honkaranta.





Kuva 8.26. Kuvauspiste 1, Pohjoisniemi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Ryönältä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1 Pohjoisniemi (Kuva 8.26). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,6 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja noin 13,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan Ryönän ympäristössä voimaloita näkyy vaihtelevasti. Osaan peltojen luoteisosiin näkyvät kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat. Rannassa, asuinrakennuksilla ja metsiköiden lähellä voimaloita näkyy yleensä vähemmän muutamasta noin pariin kymmeneen. Havainnekuvassa kuvauspisteelle näkyy kaikki voimalat kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista noin seitsemän voimalan voimalatorneista näkyy suurin osa kaikissa vaihtoehdoissa. Muiden voimaloiden voimalatornit näkyvät vain pieniltä osin tai korkeintaan puoliltaan. Näin ollen pimeällä kaikkien voimaloiden tornin huipun lentoestevalot näkyvät ja osasta voimaloita myös tornin muita lentoestevaloja näkyy. Muutamasta voimalasta näkyy lähinnä lapoja metsän takaa. Voimalat näyttävät tasakokoisilta ja näyttäytyvät yhtenäisenä ryhmänä pienellä näkymäakselilla. Osa voimaloista näyttäytyvät ”päällekkäisinä”. Tältä etäisyydeltä voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta niiden runsaus voi herättää katseen huomion. Etualan puusto näyttää korkeammalta kuin voimalat, eikä maiseman mittasuhteet muutu. Kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa voimaloita näkyy mahdollisesti vähemmin. Ilmakuvatarkastelun perusteella monilla pihapiireillä pihojen kasvillisuus estää näkymiä voimaloille. Kuvauspiste sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Ryönänjoki-Honkaranta ja maakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella, mikä tekee alueesta herkemmän maiseman muutoksille. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy 10 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 eli muutos maisemassa on hieman vähäisempää kyseisen vaihtoehdon osalta.





Kuva 8.27. Kuvauspiste 6, Laasonlahti. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Laasonlahdelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6 (Kuva 8.27). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,4 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 12,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 12,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kylän eteläosan rannalle. Kuvauspisteellä kaikki voimalat näkyvät kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista kaikkien roottorit erottuvat taustametsän yläpuolella. Kaikkien voimaloiden voimalatornista näkyy puolet tai enemmän. Näin ollen pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti. Osa voimaloista näyttäytyvät ”päällekkäisinä”. Voimalat näyttävät tasakokoisilta ja näyttäytyvät yhtenäisenä ryhmänä keskisuurella näkymäakselilla. Havainnekuva on otettu Laasonlahden etelärannalta kohti voimaloita. Laasonlahdella on kyläasutusta ja joitain loma-asuntoja. Suuri osa Laasonlahden kylän asuntojen rannoista eivät ole kohti voimaloita. Ilmakuvatarkastelun perusteella kasvillisuus peittää näkymiä voimaloille pihapiireillä. Rannalla liikuttaessa voimaloiden näkyminen voi kuitenkin vaikuttaa virkistyskokemukseen. Tältä etäisyydeltä voimalat eivät hallitse maisemaa, mutta niiden runsaus voi herättää katseen huomion. Laasonlahti on maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, mikä tekee alueesta herkemmän maiseman muutoksille. Maisemaan jää kuitenkin katseluakseleita, joissa voimaloita ei näy ja ”silmää voi lepuuttaa”. Voimaloiden aiheuttama muutos maisemaan on kohtalaista. Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy 10 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 eli muutos maisemassa on hieman vähäisempää kyseisen vaihtoehdon osalta.

Muille välialueella sijaitseville maakunnallisesti merkittäville rakennetuille kulttuuriympäristön alueille ei näy voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan juuri lainkaan. Konolanmäellä hyvin pienelle alueella voimaloita saattaa hieman näkyä. Kulttuuriympäristön kohteet ja perinnebiotooppikohteet ovat yksittäisiä pistemäisiä kohteita, ja ne sijaitsevat ilmakuvatarkastelun perusteella niin sulkeutuneissa ympäristöissä tai niiden ympärillä oleva avoin tila ei ole niin laaja, että niiltä olisi näköyhteyttä voimaloille.

Taulukko 8-6. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet										
Peltosalmen viljelymaisema (RKY 2009)	--	--	--							RKY-alue hipoo länsipuoleltaan välialueen rajaa, mutta sijaitsee pääosin kaukoalueella hankealueesta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy tälle RKY-alueelle.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet										
Runnin kulttuurimaisema (Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--	-(-)	-(-)	-	-(-)	-(-)	-	Maisema-alueen pohjoisosa ulottuu tälle vyöhykkeelle. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan runsaslukuisesti laajimmille peltoalueille Kiurujoen pohjoispuolella. Pelloilla ei kuitenkaan oleskella yleisesti. Voimaloita näkyy todennäköisesti myös peltoja halkoville pihateille. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä ja jokiuomien ympäristössä on kasvillisuutta, joka peittää näkymiä kohti voimaloita.
Ryönäjoki ja Honkaranta (Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue) Ryönänjoen kulttuurimaisema (Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy pääsääntöisesti Kiuruveden vesistöön runsaiten näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyy lisäksi joillekin rantaosuuksille, joilla on laajoja peltoalueita, ja joilta on pitkä avoin näkymälinja kohti voimaloita esimerkiksi Pohjoisniemellä ja Honkarannassa. Ilmakuvatarkastelun mukaan useilla pihapiireillä, peltojen laidoilla ja vesistön rannoilla on usein peittävää kasvillisuutta, joka estää näkymiä voimaloille.
Ala-Haajaisten kulttuurimaisema (Kulttuuriymäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--							Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy tälle alueelle.
Laasonlahti (Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan Porovedelle Laasonlahden eteläisille rannoille. Laasonlahdella on kyläasutusta, mutta rantojen pihapiireillä on Ilmakuvatarkastelun perusteella runsaasti kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimaloille. Rannalla virkistäytyessä voimalat näkyvät.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	
Poroveden länsirannan viljelysmaisema (Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--							**N**äkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vain yhdelle peltoalueelle maisema-alueella.
Peltosalmi ja kimaran järvi (Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--	-	-	-	(-)	(-)	(-)	Maisema-alue hipoo länsipuoleltaan välialueen rajaa, mutta sijaitsee pääosin kaukoalueella hankealueesta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vain yhdelle pellolle maisema-alueella.
Konolanmäki (Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue)	--	--	--	-	-	(-)	-	-	(-)	Alue hipoo eteläpuoleltaan välialueen rajaa, mutta sijaitsee pääosin kaukoalueella hankealueesta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy pienelle alueelle maisema-alueen eteläpuoleisille peltoaukeille kaukoalueen puolella.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden sekä rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemaan ei kohdistu muutoksia. Voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajojen vesialueiden rannoille ja pienissä määrin suurimmille peltoaukeille. Vesialueista esimerkiksi Kiuruveden, Hautajärven, Ylä-Haajasen, Isolin ja Lampaanjärven rannoille näkyy voimaloita. Voimaloita ei kuitenkaan näy runsaasti kuin harvoissa pisteissä pitkimpien näkymälinjojen päässä. Usein voimaloita näkyy korkeintaan kymmenen. Peltoalueille voimaloita näkyy muun muassa Hautajärven ja Ylä-Haajasen rantojen pelloille hankealueen luoteis- ja pohjoispuolilla. Voimaloita näkyy myös maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeälle alueelle Peltosalmen ja Kirmanjärven pelloille hankealueesta itään. Pelloille näkyy vain osa voimaloista näkymäalueanalyysin mukaan. Etäisyyttä voimaloihin alkaa kaukoalueella olla jo sen verran, että ne eivät hallitse maisemaa. Usein voimaloita kohti katsottaessa etualalla ilmenevä kasvillisuus ja muut rakenteet peittävät näkymiä voimaloille tehokkaasti. Tarvitaan myös selkeä sää ja riittävästi avointa tilaa, jotta voimalat erottuvat taustamaisemassa selkeästi. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä pitkälti Iisalmen ja Kiuruveden kaupunkikeskuksiin. 25 kilometrin päässä hankealueet etelärajasta on myös Pielaveden

keskusta. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Asutusta sijoittuu myös muihin pienkyliin kaupunkien ympärille ja tärkeimpien tieyhteyksien varrelle. Kylien yhteydessä on usein peltoaukeita tai ne sijoittuvat järvien rantaan. Voimaloiden näkyminen ei ole kuitenkaan kovin laajaa ja kohdistuu korkeintaan joihinkin yksittäisiin paikkoihin. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella pieni.



Kuva 8.28. Kuvauspiste 7, Iisalmi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden näkyminen.

Iisalmen kaupunginrannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7 Iisalmi (Kuva 8.28). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 14,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 14,9 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 15,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki vaihtoehtojen mukaiset voimalat näkyvät laajalle alueelle Iisalmen keskustan rannoilla. Havainnekuvassa kuvauspisteellä kaikki voimalat näkyvät kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista suurimman osan roottorit näkyvät kokonaan taustametsän yllä ja voimalatorneista näkyy puolet tai enemmän. Näin ollen pimeällä lentoestevaloja näkyy runsaasti. Voimalat näyttävät tasakokoisilta ja ne näyttäytyvät yhtenäisenä ryhmänä keskisuurella näkymäakselilla. Osa voimaloista näyttäytyvät ”päällekkäisinä”. Laajan avoimen näkymän päässä voimaloiden runsas näkyminen herättää huomiota. Iisalmen rantaa myötäillen kulkee kävelypolku, jolta silloin tällöin aukeaa näkymiä voimaloita kohti. Voimaloiden erottuminen rannalla voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Keskustassa ja sen ympäristössä on runsaasti asukkaita sekä vierailijoita ja yleistä oleskelua. Iisalmen keskustassa liikkuessa rakennukset, rakennelmat ja kasvillisuus kuitenkin estävät näkymiä voimaloille voimakkaasti, mutta joiltain korkeammilta katselupisteiltä voimaloita voi vilahtaa rakennusten välistä näkyviin paikallisesti. Kuvauspiste on maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeällä kulttuuriympäristön alueella Satamapuisto rakennuksineen. Rannalla ollessa katselusuunta on myös usein juuri järveä kohti. Iisalmen keskustassa on myös lukuisia muita kulttuuriympäristön kannalta vaalimisen kannalta tärkeitä kulttuuriympäristön alueita ja kohteita sekä joitain RKY-alueita, mikä tekee alueesta herkemmän maiseman muutoksille. Voimaloiden aiheuttama muutos ja vaikutus maisemaan on kohtalaisen ja suuren välillä.

Vaihtoehdon VE2 ja VE1 havainnekuvien välillä ei ole merkittävää eroa, vaihtoehdossa VE2 näkyy kolme voimalaa vähemmän ja muutama voimala on sijoittunut hieman eri tavoin vaihtoehtoon VE1 nähden. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy 10 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 eli muutos maisemassa on hieman vähäisempää kyseisen vaihtoehdon osalta.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueelle (14–25 km) sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat sekä 15 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY-aluetta). Lisäksi kaukoalueelle sijoittuu neljä maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeää maisema-aluetta ja 16 kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeää aluetta. Kaikki kohteet on nimetty taulukoissa (Taulukko 8-1 ja Taulukko 8-2). Näkyvyysanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita saattaa riittävän laajalla estettömällä alueella näkyä arvoalueille muutamia esimerkiksi Iisalmen ja Kiuruveden keskustojen rannoille ulottuville arvokohteille sekä Konolanmäen ja Laukkalan suuremmille pelloille. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua varsin hyvin. Moniin kohteista niitäkään ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että vesistöjen ympäristössä ja peltojen laidoilla on usein kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomioinut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää ja kohdistuu vain pienille yksittäisille katselupisteille.

Iisalmen keskustan rannalla on kuitenki hyvin avonaista, ja kaikki voimalat näkyvät uimarannalle ja satamaan. Myös rannan ympäristössä voimaloita näkyy aina toisinaan rakennusten ja kasvillisuuden välistä. Avoimen Poroveden yllä voimalat erottuvat selkeästi ja katse kohdistuu niihin herkästi, vaikka etäisyyttä voimaloihin on jo noin 15 kilometriä. Iisalmen keskustassa ja satama-alueella on jo entuudestaan teknologisia elementtejä, mutta virkistyksen kannalta voimaloiden näkyminen veden yllä saattaa vaikuttaa kokijaan. Lentoestevalot näkyvät pimeällä runsaslukuisesti Iisalmen keskustan rannalta. Iisalmen keskusta-alueen arvokohteille voimalat eivät enää näy rakennusten ja puuston estevaikutuksesta.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvassa on vähäistä lukuun ottamatta Iisalmen keskustan ranta-alueille kohdistuvaa voimaloiden ja lentoestevalojen runsasta näkyvyyttä.

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25-30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella noin 25–30 kilometrin etäisyydellä voimaloista avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on yli 160 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli 4 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Sekä Pielaveden, Koivujärven, että Onkiveden selällä ja jossain kohdin näiden vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Voimaloita ei voi erottaa paljaalla silmällä. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Tuulivoimapuiston teoreettisen maksiminäkyvyysalueen jälkeen noin 30-35 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse tarpeeksi suuria järviä tai peltoalueita, että näkymälinjaa voimaloille syntyisi.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen. Muutokset hankealueen maisemassa maakaapelien osalta jäävät siis vähäisiksi ja väliaikaisiksi. Hankealueelle rakennetaan muuntamo, joilta sähkö siirretään pohjoiseen kohti Rajapuron kytkinasemaa.

Hankkeen sähkönsiirron kuudesta vaihtoehdosta kaikki vaihtoehdot edellyttävät uusien voimajohtojen rakentamista. Maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville ilmajohto-osuuksille. Vaihtoehtojen välillä reitti eroaa aloituspisteen, eteläosan sekä pohjoisosan reittien välillä. A-reitit alkavat hankealueen itäosasta kulkien ensin kohti koillista ja hankealueen ulkopuolella kääntyen kohti luodetta. B-reitit alkavat samasta paikasta kuin A-reitit, mutta kulkevat ensin kohti luodetta ja kääntyvät vielä hankealueella kohti pohjoista. C-reitit kulkevat reitin eteläosassa muuten samaa linjaa kuin B-reitit, mutta niiden aloituspiste on aivan hankealueen pohjoisreunalla. A- ja B-reitit ovat pituudeltaan noin 18 kilometriä ja C-reitit 15 km. Reittivaihtoehdoista 1-kiertoreitit kulkevat Runnin kylän pohjoispuolella lähellä 27-tietä pohjoisemmassa ja kiertoreitit 2 pohjoista reittiä etelämpänä. Molemmat kiertoreitit ylittävät 27-tien, mutta eri kohdissa. Kiertoreitti 1 ylittää tien lännemmässä metsäisellä alueella ja kiertoreitti 2 kulkee jonkin matkaa tien myötäisesti idemmässä myös metsäisellä alueella lopulta ylittäen tien ja jatkuen sen pohjoispuolella kohti kytkinasemaa. Samalla kohtaa tien pohjoispuolella on paikallinen sähkölinja, jonka johdosta metsä on tiestä etäämmällä sen pohjoispuolella. Uuden voimajohtolinjan myötä tiealueen ympäristö avartuu myös sen eteläpuolelta.



Kuva 8.29. Kuvauspiste 19, 27-tie. Kuvassa eteläisemmän kiertoreitin 2 voimajohdon näkyminen 27-tieltä.

Lylynsuon ja Metsäharjun välillä kaikki reittivaihtoehdot kulkevat samaa linjaa. Lylysuon tienoilla reitti kääntyy kohti luodetta ohittaen Runnin kyläalueen lännestä. Voimajohtoja varten puustoisilla aluiella joudutaan hakkaamaan 26 metriä leveät johtokäytävät. Sulkeutuneessa maisemassa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi, mutta puuston poistaminen peltojen, vesistön ja tiealueiden ympäristöstä avartaa maisemaa. Avoimessa maisemassa johtolinjat erottuvat ja tekevät maisemasta teknologisemman entiseen verrattuna. Voimajohdot kulkevat entuudestaan avointen peltojen yli vain pienellä matkaa Kiurujoen ympäristössä ja voimajohtoreittien päätepisteessä lähellä kytkinasemaa sekä Kiertoreitti 1 Akulan peltojen eteläosien läheltä. Voimajohtokäytävien raivaaminen näiltä alueilta avartaa maisemaa hieman, ja voimajohdot tulevat näkyviin. Vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisille vakituis- ja loma-asutuksille.



Kuva 8.30. Kuvauspiste 18, Lylynsuo. Kuvassa voimajohto ylittää pellon reunan lähellä Lylynsuota Runnintien vierellä.



Kuva 8.31. Kuvauspiste 20, Keuvonlampi. Kuvassa voimajohtojen loppuosa Keuvonlammen pohjoispuoleisten peltojen yli 27-tieltä nähtynä. Kuvan etualalla näkyy olemassa oleva pienempi sähkölinja.

Näkyviä vaikutuksia uusista voimalinjoista kohdistuu mahdollisesti Runnin kylään ja siellä sijaitseville maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja RKY-alueelle sekä Ryönänjoen ja Honkarannan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Etäisyyttä voimajohdoille on RKY-alueelta yli kilometrin matka, eivätkä voimajohdot todennäköisesti näy voimajohtoja lähempänä olevalle osa-alueelle Saarikosken kanavalle, sillä alueella on runsaasti puustoa ja muita rakenteita näköesteenä. Kiurujoki mutkittelee niin, ettei joen ylittävää voimajohdon osaa ole mahdollista nähdä väliin jäävän puuston takia, vaikka väliin jää avoimiakin alueita. Röynänjoen ja Honkarannan maisema-alue ulottuu itäisiltä osiltaan hieman alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Alle kilometrin etäisyydelle ulottuva osa on kuitenkin pääosin metsää, eikä kauempaa maisema-alueelta muodostu avointa näkymälinjaa voimajohtoa kohti. Voimajohtoreitti kulkee maisema-alueiden väliin jäävällä alueella. Kahdelle paikallisesti arvokkaalle rakennukselle Honkarannan asemalle ja Tikkalaan voimajohdot saattavat näkyä niiden ympäristössä avoimilta paikoilta. Vaikutukset eivät kohdistu rakennusten arvoon. Voimajohtojen mahdollinen havaittavuus jää myös etäisyydestä johtuen melko vähäiseksi, ja vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Runnin kylän maisema-alueen pohjoisosa ulottuu osin 2-kiertoreitin läheisyyteen noin 200 metrin päähän voimajohtoreitistä. Voimajohdot kulkevat Punnassa kapeahkon peltokaistaleen läpi maisema-alueen ulkopuolella. Voimajohtojen näkyminen maisemassa on kuitenkin erittäin paikallisia, ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi, sillä asutusta alueella on hyvin vähän. Maisema-alueelta tarkasteltuna voimajohdon erottaminen on melko epätodennäköistä eikä kohdistu kuin maisema-alueen reuna-alueelle. Voimajohdot kulkevat myös suurimmilta osin sulkeutuneiden alueiden läpi, jolloin niiden havainnointi avoimessa maisemassa on hyvin paikkakohtaista ja jää vähäiseksi.



Kuva 8.32. Kuvauspiste 17, Punna. Kuvassa eteläisemmän kiertoreitin 2 voimajohdon näkyminen Runnin kylän maisema-alueen pohjoisosasta Punnasta.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin sulkeutuneissa metsissä, jolloin vaikutukset ovat erittäin paikallisia. Niiltä osin, kun voimajohtoaukioita varten raivataan metsää, tulevat voimajohdot paikoin näkyviin joillain pelto- ja vesialueilla sekä joillekin asutuksille. Asutusta on sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä melko vähän, mutta muutamille asuinpaikoille voimajohdot saattavat näkyä. Maisema-alueiden avoimet alueet jäävät suurilta osin metsäisten alueiden taakse voimajohtolinjoista nähden, jolloin voimajohtojen näkyminen jää melko vähäiseksi ja kohdistuu hyvin yksittäisiin katselupisteisiin. Virkistysmaisemaan kohdistuu vaikutuksia metsissä liikkuessa sekä Kiurujoen vesiretkeilyreitillä. Sulkeutuneessa metsässä virkistysmaiseman muutos näkuu voimajohtoaukeilla liikkuessa tai niiden lähellä, jolloin vaikutus on paikallista. Vesiretkeilyreitillä voimajohtojen näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen Kiurujoen länsiosissa voimajohtojen näkyessä ja kulkiessa voimajohdon alitse.

Taulukko 8-7. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C	
Vaikutus sulkeutuneessa ympäristössä	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
Vaikutus puoliavoimessa ympäristössä	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
Vaikutus avoimessa ympäristössä	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	-	-	-	-	-	-	
Vaikutus maiseman arvoalueelle ja kulttuuriympäristöön	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
Vaikutus asutukselle	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	-	-	-	-	-	-	
Vaikutus virkistysmaisemaan	Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi, kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 300m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu

näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.



Kuva 8.33. Kuvauspiste 7, Iisalmi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden lentoestevalojen näkyminen.

Iisalmen keskustan rannoilta voimaloiden lentoestevaloja näkyy runsaasti kaikissa vaihtoehdoissa. Lisäksi lentoestevalojen heijastus vedestä korostaa valonkajoa horisontissa. Rannalla muutos järvimaisemassa on selkeä, mutta kauempaa keskustan ympäristön muut valot peittävät ne taakseen, eivätkä ne erotu näkymässä enää niin selkeästi tai häiritsevästi.



Kuva 8.34. Kuvauspiste 8, Egypti. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden lentoestevalojen näkyminen.

Egyptissä lentoestevaloja näkyy runsaasti kaikissa vaihtoehdoissa. Piemällä alueella voi näkyä myös muita valonlähteitä esimerkiksi rakennuksilta ja pihoilta, mutta lentoestevalojen näkyminen pimeällä muuttaa maalaismaisemasta teknologisemman näköisen, sillä ne ovat punertavia ja kohoavat korkeammalle kuin muut valonlähteet.



Kuva 8.35. Kuvauspiste 31, Kotajärvi. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimaloiden lentoestevalojen näkyminen.

Kotajärvellä lentoestevaloja näkyy runsaasti kaikissa vaihtoehdoissa. Lisäksi lentoestevalojen heijastus vedestä voi olla havaittavissa. Piemällä alueella voi näkyä myös muita valonlähteitä esimerkiksi rakennuksilta ja pihoilta, mutta lentoestevalojen näkyminen pimeällä muuttaa maalaismaisemasta teknologisemman näköisen, sillä ne ovat punertavia ja kohoavat korkeammalle kuin muut valonlähteet.

8.7.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit ja ilmajohdot voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää paikoilleen. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta maisemaan muutoksia tai vaikutuksia. Tuulivoimaloiden osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 eroavuudet ovat niin pienet, että maisemassa tapahtuva muutos ja siitä johtuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti samaa luokkaa. Vaihtoehdon VE3 osalta muutos maisemassa on monin paikoin hieman kahta muuta vaihtoehtoa vähäisempää, sillä voimaloita näkyy vähemmän. Vaikutukset erityisesti lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ja asutukselle voi silti olla samaa luokkaa muiden vaihtoehtojen kanssa, etenkin kun reilu kymmenen voimalaa näkyy kookkaina maisemassa.

Maiseman muutokset ovat suurimmat Vuorimäen hankealueella, mutta muutosten vaikutus jää vähäiseksi maiseman tavanomaisuuden ja alueen vähäisen käytön vuoksi. Jos Vuorimäen hankealuetta ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy lähialueella pääsääntöisesti suurille vesistöille ja niiden rannoille sekä laajimmille peltoalueille. Lähialue on pääosin

talousmetsävaltaista aluetta soineen. Asutus ja viljelyalueet ovat keskittyneet teiden varsille. Hankealueen koillispuolella avautuu Haapajärvi ja luoteessa Kiuruvesi. Pienpiirteisempi maisema keskittyy hankealueen pohjoispuolelle Runnin kylän ympäristöön.

Monet hankealuetta ympäröivät avotilat ovat tavanomaisia, ja voimaloita näkyy vain laajimmille avoimille alueille. Monet alueet ovat vähäisessä käytössä, mutta esimerkiksi Kotajärven rannalle ja Egyptin peltojen laidoille maiseman muutos kohdistuu myös muutamiin pihapiireihin. Muuten asutusta on lähialueella pääsääntöisesti teiden ja pienempien peltoalueiden yhteydessä. Yleisille teille voimaloita näkyy satunnaisesti ja vähemmissä määrin ympäri hankealuetta. Todellisuudessa näkyvyys on paikoin huomattavasti rajoittuneempaa erityisesti kesäaikaan tienvarsipuuston, vesistöjen rantojen kasvillisuuden ja pihapuuston näköesteistä johtuen.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön 21 kappaletta. Näistä yksi on kaksiosainen valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY) ja toinen on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Molemmat sijaitsevat hankealueesta pohjoiseen Runnin kylän ympäristössä. Näkymäalueanalyysin perusteella voimaloita näkyy erityisesti laajojen peltoaukeiden pohjoisosiin. Kiurujoen pohjoispuolella arvoalueiden maisemaa muuttaa lisäksi sähkönsiirtoon rakennettavat uudet ilmajohdot sähkönsiirron kiertoreittivaihtoehdossa 2, mutta johdot näkyvät vain hyvin pienelle alueelle maisema-alueen pohjoisosassa. Tuulivoimaloiden myötä pienpiirteinen kylämaisema muuttuu teknologisemmaksi, mutta aivan kylän keskustaan Runnin kylpylän alueelle tai kylää halkovalle Runnintielle voimaloita ei näy. Maiseman muutokset ja vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa arvoalueilla. Muut arvoalueet ja kohteet ovat paikallisesti arvokkaita, joista eniten vaikutuksia kohdistuu neljälle kulttuurimaisema-alueelle. Kohteista useille vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä voimaoita näkyy määrällisesti vähän ja useamman kilometrin etäisyydeltä. Monet yksittäiset kohteet sijaitsevat myös puoliavoimessa tai jopa melko sulkeutuneissa pihapiireissä, jolloin voimaloita ei näy välttämättä lainkaan. Suojeltujen ja arvokkaiden rakennusten arvoperusteet eivät ole olleet maisemallisia.

Välialueen maisema on rakenteeltaan pitkälti samanlainen kuin lähialueella. Välialue on suurilta osin talousmetsävaltaista, mutta alueella on hieman enemmän laajempia järviä, kuten Lampaanjärvi hankealueesta etelään ja Sulkavanjärvi hankealueesta länteen. Pienpiirteisempää maisemaa on eniten hankealueesta pohjoiseen Runnin ja Honkarannan kylissä sekä hankealueesta koilliseen Laasonlahden kylän alueella ja hankealueesta itään Peltosalmen ympäristössä. Muuten asutus on harvaa ja keskittyy teiden varteen ja viljelyalueiden yhteyteen.

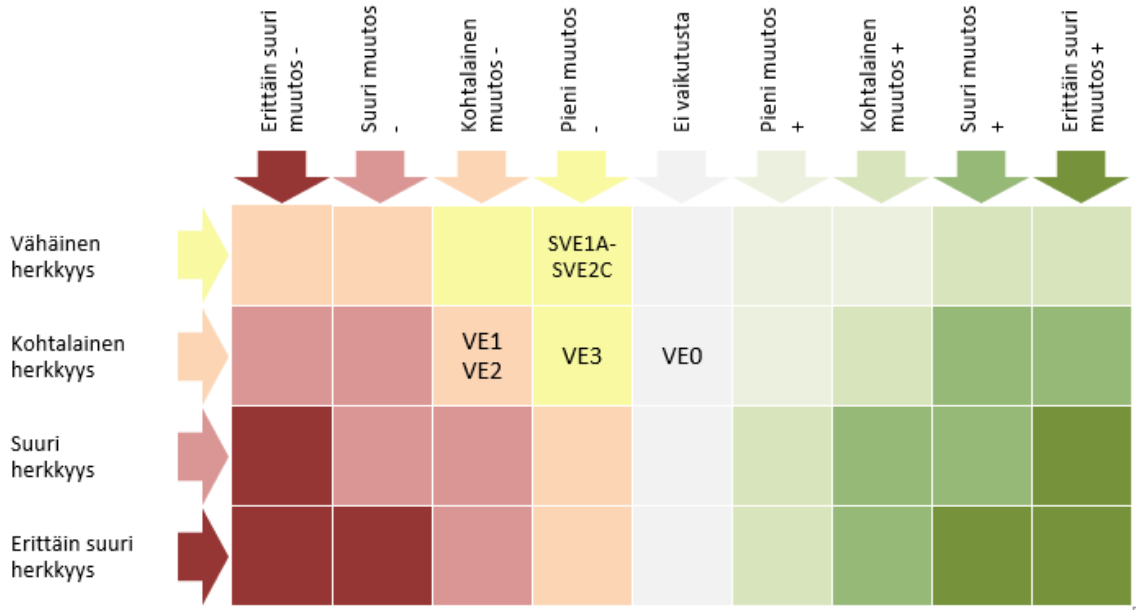
Välialueella sijaitsee yksi RKY-alue, kaksi maakunallisesti arvokasta maisema-aluetta ja viisi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Sekä RKY-alue, yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ulottuvat välialueelle vain reunastaan. Kahdelle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle voimaloita ei näy lainkaan näkymäalueanalyysin mukaan. Muille arvoalueille voimaloita näkyy runsaiten vesistöjen rantaan esimerkiksi Honkarannalla ja Laasonlahdella. Välialueen maiseman arvokohteista etäisyys ja vesistöjen kasvillisuus lieventävät maiseman muutoksen suuruutta ja vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin pihapiireihin ja virkistyskayttöisille rannoille. Muutoin välialueelle voimaloita näkyy pääsääntöisesti Haapajärven ja Lampaanjärven rannoille sekä yksittäisille pienille alueille esimerkiksi Sulkavanjärven rantaan ja Laidinmäen pelloille. Muutoksen voimakkuus jää etäisyydestä, peittävästä kasvillisuudesta ja vähäisestä yleisestä alueiden käytöstä johtuen vähäiseksi.

Kaukoalueella sijaitsee useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaikuttaa siltä, että useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain rajallisesti ja hyvin pienille osa-

alueille. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä sekä näköesteinä toimivina paikallisesta kasvillisuudesta. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi. Paras näkyvyys voimaloille on Iisalmen keskustan ranta-alueilla, jolle sijoittuu joitain arvokohteita sekä runsaasti asukkaita ja virkistyskohteita. Avoimen Poroveden yllä voimalat erottuvat selkeästi ja katse kohdistuu niihin herkästi, vaikka etäisyyttä voimaloihin on jo noin 15 kilometriä. Iisalmen keskustassa ja satama-alueella on jo entuudestaan teknologisia elementtejä, mutta virkistyksen kannalta voimaloiden näkyminen veden yllä saattaa vaikuttaa kokijaan.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi, vaikka metsää hakattaisiin. Muutoksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Runnin kulttuurimaisema, jonka pohjoisosissa voi paikallisesti nähdä sähkönsiirron kiertoreitin 2 ilmajohtoja. Vaikutus arvoalueen maisemakuvaan jää kuitenkin melko vähäiseksi, ja vaikutus kohdistuu lähinnä parille lähimmälle asuinkohteelle. Muilta osin sähkönsiirtoreittien aiheuttama muutos ja vaikutukset lähinnä muutamalle asutukselle sekä virkistysmaisemaan Kiurujoen vesiretkeilyreitillä.

Taulukko 8-8. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi

väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa. Myös matalampi voimalamalli hieman lieventää vaikutuksia, ja vaikuttaa etäisyysvyöhykkeisiin ja siihen, mille etäisyydelle asti voimalat ovat vielä selkeästi havaittavissa maisemassa tai hallitseva elementti maisemassa. Matalampien voimaloiden rakentaminen vähentää maisemavaikutusten ulottumista niin laajalle alueelle kuin arvioinnissa käytettyjen 300 metriä korkeiden voimaloiden vaikutukset.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirron visuaalisten haittavaikutuksia voi vähentää voimajohtojen korkeutta madaltamalla, mikäli se on mahdollista. Korkeammat voimajohtopylväät ja voimajohdot näkyvät maisemassa kauemmas kuin matalammat rakenteet. Matalammat rakenteet jäävät herkemmin esimerkiksi metsien taakse katseen ulottumattomiin tai ainakin osittain kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos vähenee ja vaikutukset pienenevät. Lisäksi voimajohtoreitin sijoittelulla voidaan vaikuttaa voimajohtojen näkyvyyteen. Korkeammalle maastossa sijoittuvat voimajohtopylväät näkyvät kauemmas ympäristössään, mitä voidaan välttää pylväiden sijainnin suunnittelulla.

Voimajohtoreitin sijoittuminen sulkeutuneeseen ympäristöön vähentää myös maiseman muutosta, sillä muutokset jäävät enemmän paikallisiksi kuin avoimeen ympäristöön sijoitettu voimajohtoreitti. Voimajohtoreitin sijoittuminen etäämmälle maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista ja -kohteista vähentää myös voimajohtojen visuaalisia haittavaikutuksia, sillä tavanomaisen maisemakuvan sietokyky muutokselle on parempi, ja sitä mukaa muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vähäisemmät. Voimajohtojen sijoittaminen kauemmas asutuksesta sekä virkistysalueista vähentää vaikutuksia arkiympäristöön ja virkistysmaiseman kokemiseen. Uuden voimajohtoreitin aiheuttama muutos maisemaan on suurempi kuin olemassa olevan voimajohdon rinnalle rakennettava voimajohto. Voimajohtojen ollessa vakiintunut elementti maisemassa muutos maiseman sietokyky on parempi, ja sulkeutuneilla metsäosuuksilla johtokäytävää levennetään täysin uuden raivaamisen sijaan.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alue

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai

pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi. Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös voimaloiden erottumiseen maisemassa.

Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeän aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin muun muassa hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkuessa jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

Voimajohtoreitit

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne sähkönsiirtorakenteita kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

9 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN PERINTÖÖN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Arkeologiset kohteet ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen 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 -piirrokset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset arkeologiseen perintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen arkeologisissa kohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa arkeologinen kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisten kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi arkeologiset kohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologisille kohteille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arkeologisten kohteiden tiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin. Lisäksi hankealueelle on toteutettu arkeologinen inventointi kesällä 2021. Sähkönsiirtoreiteille on toteutettu arkeologinen inventointi vuonna 2023. Vaikutukset arkeologisiin kohteisiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettavien arkeologisten inventointien tavoitteena on suunnittelualueen ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitykset koostuvat esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Hankealueella ei ollut aikaisemmin tehty kattavaa arkeologista maastoinventointia. Kohdealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunnettu arkeologisia kohteita.

Tehdyt maastoinventoinnit perustuivat alueella ja lähistöllä tehtyjen aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, Maanmittaushallituksen maaperäkarttoihin, ilmakuviin, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilausaineistoon ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan. Inventoinnit keskittyivät muuttuvan maankäytön alueille ja niiden lähistölle. Kenttätyömenetelmät olivat pintahavainnointi, valokuvaaminen, kairaus käsikairalla ja muutamilla paikoilla pintakasvillisuuden poistaminen arkeologisiksi jäänteiksi oletettujen kohteiden päältä.

Hankealueen arkeologisen inventoinnin raportti on tämän YVA-selostuksen liitteenä 3 (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021), ja sähkönsiirron arkeologisen inventoinnin raportti liitteenä 4 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2023). Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arkeologisten kohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Inventoinnin tulosten uusia kohteita ei ole virallisesti luokiteltu. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Nykytila

Hankealue

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita (Museovirasto 2018). Hankealueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa (2021) hankealueella havaittiin viisi uutta kohdetta; kaksi varsinaista muinaisjäännöstä sekä kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (Taulukko 9-1). Kohteet on esitetty kartalla kuvissa (Kuva 9.1, Kuva 9.2, Kuva 9.3, Kuva 9.4 ja Kuva 9.5).

Hankealueelle sijoittuvat torpan paikka Lumikangas, merkkikivi Vuorimäki, kaskiröykkiöalueet Pienisuomäki, Vuorimäki etelä sekä Suolamminsuo. Kohteista kaksi, Pienisuonmäki sekä Vuorimäki etelä, on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Muut kohteet on ehdotettu luokiteltavaksi muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Kohteista neljä sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta. **Pienisuomäki** hankealueen keskiosassa lähellä itäreunaa sivuaa parannettavaa tietä kaikissa hankevaihtoehdossa. Pienisuonmäen aluerajaus sijoittuu tien vaatimalle puuttomalle alueelle kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Inventoinnissa kaskiröykkiöalue **Pienisuomäki** on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi. Pienisuonmäki on noin 1,5 hehtaaria laaja kaskeamisalue, joka on jakautunut pienen metsätien molemmille puolille. Alueelle sijoittuu kaskiröykkiöitä ja muita viljelyröykkiöitä, kiviaitoja ojia sekä kaksi maakellaria. Inventoinnissa Pienisuonmäelle on ehdotettu suojavyöhykettä.

Suolamminsuo hankealueen keskiosassa lähellä itäreunaa sijoittuu voimalan 8 välittömään läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa 1 etäisyys Suolamminsuon aluerajauksen reunasta voimalan puuttoman alueen rajaan on noin 20 metriä, ja etäisyys aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen noin 100 metriä. Hankevaihtoehdossa 2 Suolamminsuon aluerajaus sijoittuu noin 40 metrin etäisyydelle voimalan vaatimaan puuttoman alueen rajasta, ja etäisyys aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen on noin 120 metriä. Hankevaihtoehdossa 3 Suolamminsuon aluerajaus sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle, ja etäisyys aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen on noin 20 metriä. Suolamminsuon alakohteita sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle hankevaihtoehdoissa 1 ja 3. Hankevaihtoehdossa 3 yhteensä kolme Suolamminsuon alakohdetta sijoittuvat voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle.

Inventoinnissa kaskiröykkiöalue **Suolamminsuo** on ehdotettu luokiteltavaksi muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Alueelle sijoittuu yhteensä 16 erikokoista kaskiröykkiötä tai muuta viljelysröykkiötä. Jäännösten pintaa peittää kasvillisuus, joidenkin päällä kasvaa varttuneitakin puita. Karttatarkastelun perusteella kohde ajoittuisi ainakin 1900-luvun puolelle, mutta kaskiröykkiöt ja rakennuksen jäännös viittaavat vanhempaan viljelyyn. Inventoinnissa Suolamminsuolle on ehdotettu suojavyöhykettä.

Lumikangas hankealueen länsiosassa sijoittuu parannettavan tien läheisyyteen kummassakin hankevaihtoehdossa. Etäisyys Lumikankaan aluerajauksesta tien vaatimaan puuttoman alan reunaan on lähimmillään noin 30 metriä.

Inventoinnissa torpan paikka **Lumikangas** on ehdotettu luokiteltavaksi muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Torpan paikalla on niittymäinen aukio, piha ja kuusivaltaista metsää sekä peltoalue. Paikalla erottuu mm. rakennuksen perustuksia, tulisijan jäännös sekä kaivon jäännös. Inventoinnissa Lumikankaalle on ehdotettu suojavyöhykettä.

Vuorimäki etelä hankealueen etelä/keskiosassa sijoittuu parannettavan tien läheisyyteen kummassakin hankevaihtoehdossa. Etäisyys Vuorimäki etelän aluerajauksesta tien vaatimaan puuttoman alan reunaan on lähimmillään noin 90 metriä.

Inventoinnissa kaskiröykkiöalue **Vuorimäki etelä** on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi. Alue sijaitsee Vuorimäen kallioiden eteläpuolella, ja ympäristössä on nykyään metsäkämppä sekä siihen kuuluvia muita rakennuksia. Kohteeseen kuuluu kaskiröykkiöitä, viljelysröykkiöitä, kolme kiviaitaa ja kaksi kellarin jäännöstä. Inventoinnissa Vuorimäelle on ehdotettu suojavyöhykettä.

Viides inventoitu kohde, Vuorimäki, sijoittuu yli 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta. Vuorimäelle ei ole ehdotettu suojavyöhykettä.

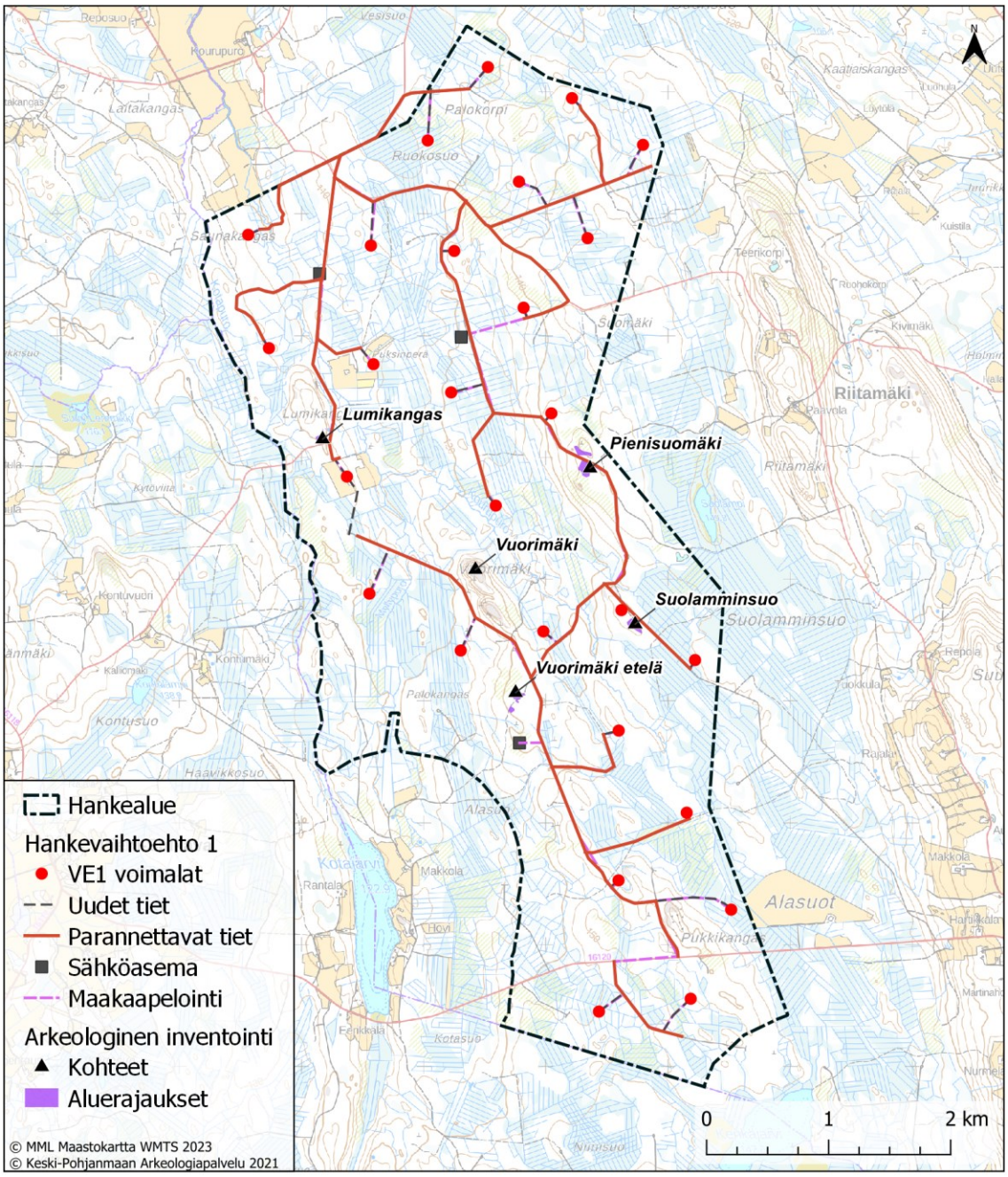
Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen (alle 100 m etäisyydelle) ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita (Museovirasto 2018). Sähkönsiirtoreiteille tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa (2023) siirtolinjojen läheisyydestä havaittiin yksi kohde. Kohde on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 9.6).

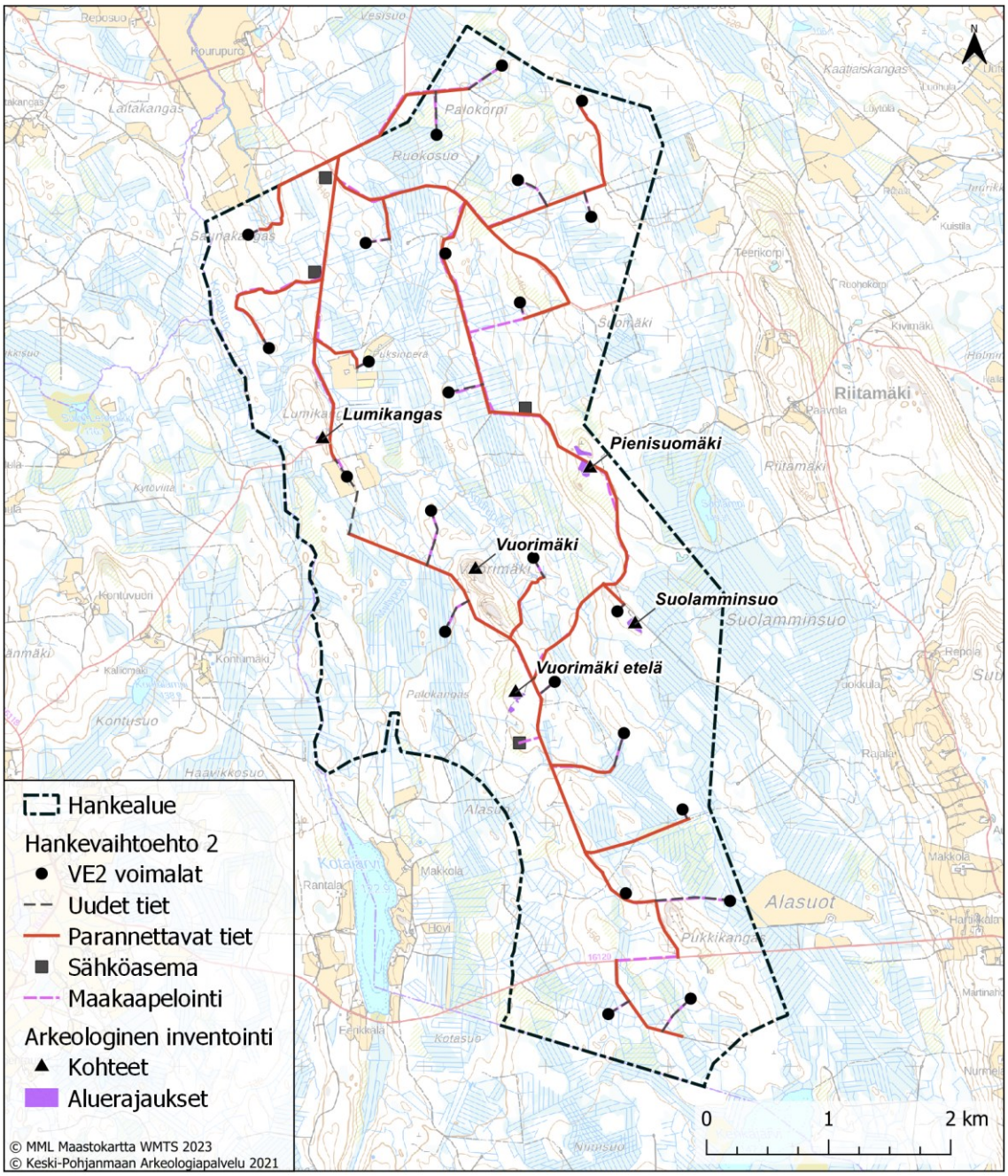
Väliaho sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle reittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C keskilinjasta. Väliaho on ikänsä puolesta luokiteltu muuksi kohteeksi, eikä sille ole esitetty aluerajausta. Kohdetta ei siis tarvitse huomioida suunnittelussa, sillä se ei ole suojelukohde.

Taulukko 9-1. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueella sekä 1 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Etäisyys mitattu kohteen aluerajauksesta.

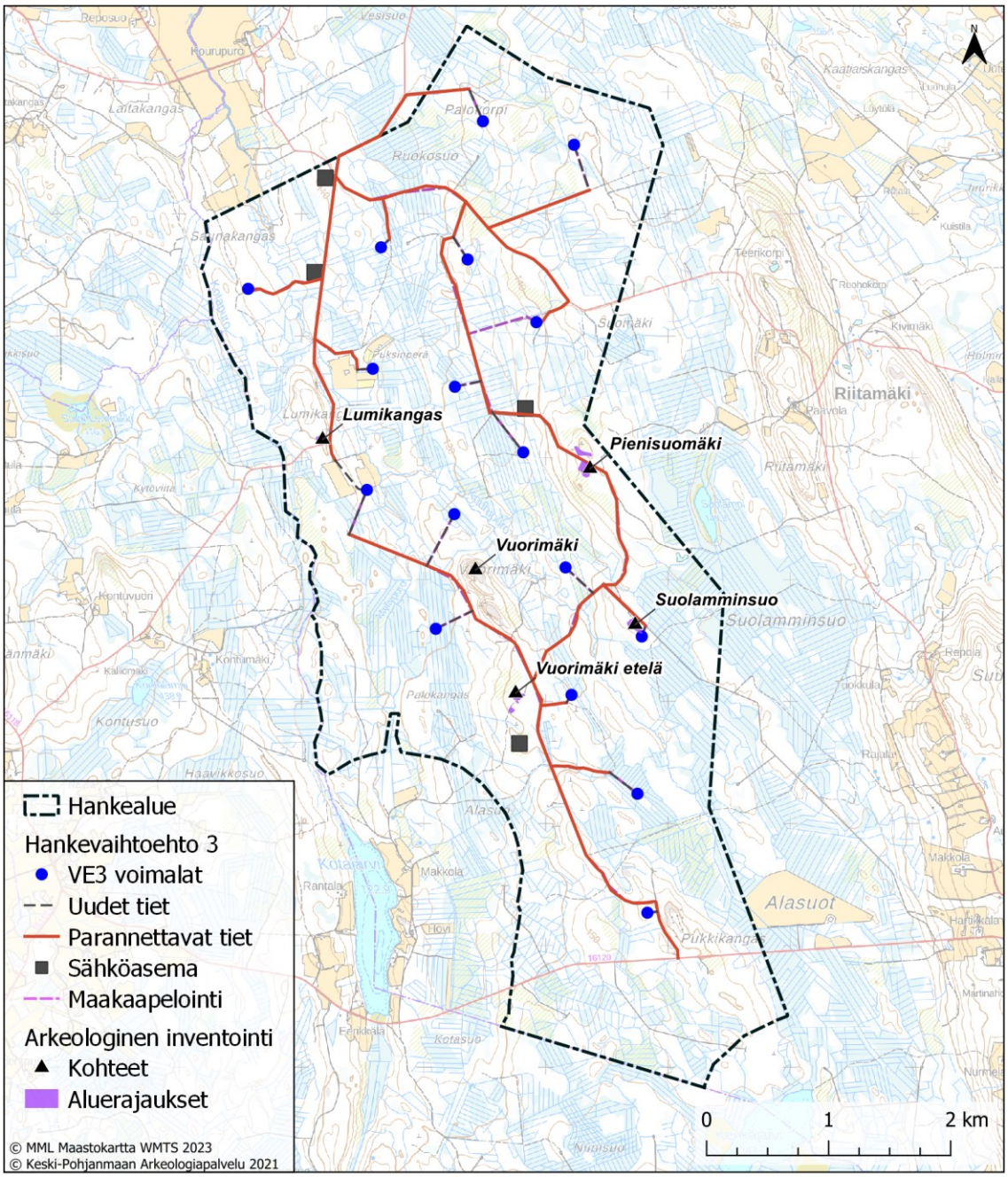
Alueen nimi (ja koodi)	Suojeluperuste	Tyyppi	Etäisyys aluerajauksen reunasta lähimpään VE1 rakenteeseen / siirtolinjaan	Etäisyys aluerajauksen reunasta lähimpään VE2 rakenteeseen / siirtolinjaan	Etäisyys aluerajauksen reunasta lähimpään VE3 rakenteeseen / siirtolinjaan
Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (hankealueella)					
Lumikangas (uusi)	muu kulttuuriperintökohde	torpan paikka	35 m	30 m	30 m
Vuorimäki (uusi)	muu kohde	merkkikivi	170 m	170 m	170 m
Pienisuomäki (uusi)	kiinteä muinaisjäännös / muu kulttuuriperintökohde	kaskiröykkiöalue	0 m	0 m	0 m
Vuorimäki etelä (uusi)	kiinteä muinaisjäännös / muu kulttuuriperintökohde	kaskiröykkiöalue	90 m	90 m	90 m
Suolamminsuo (uusi)	muu kulttuuriperintökohde	kaskiröykkiöalue	20 m	40 m	0 m
Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (alle 1 km sähkönsiirtoreiteistä)					
Väliaho	muu kohde	kivirakenteet / navetta	70 m SVE1A, SVE1B, SVE1C		



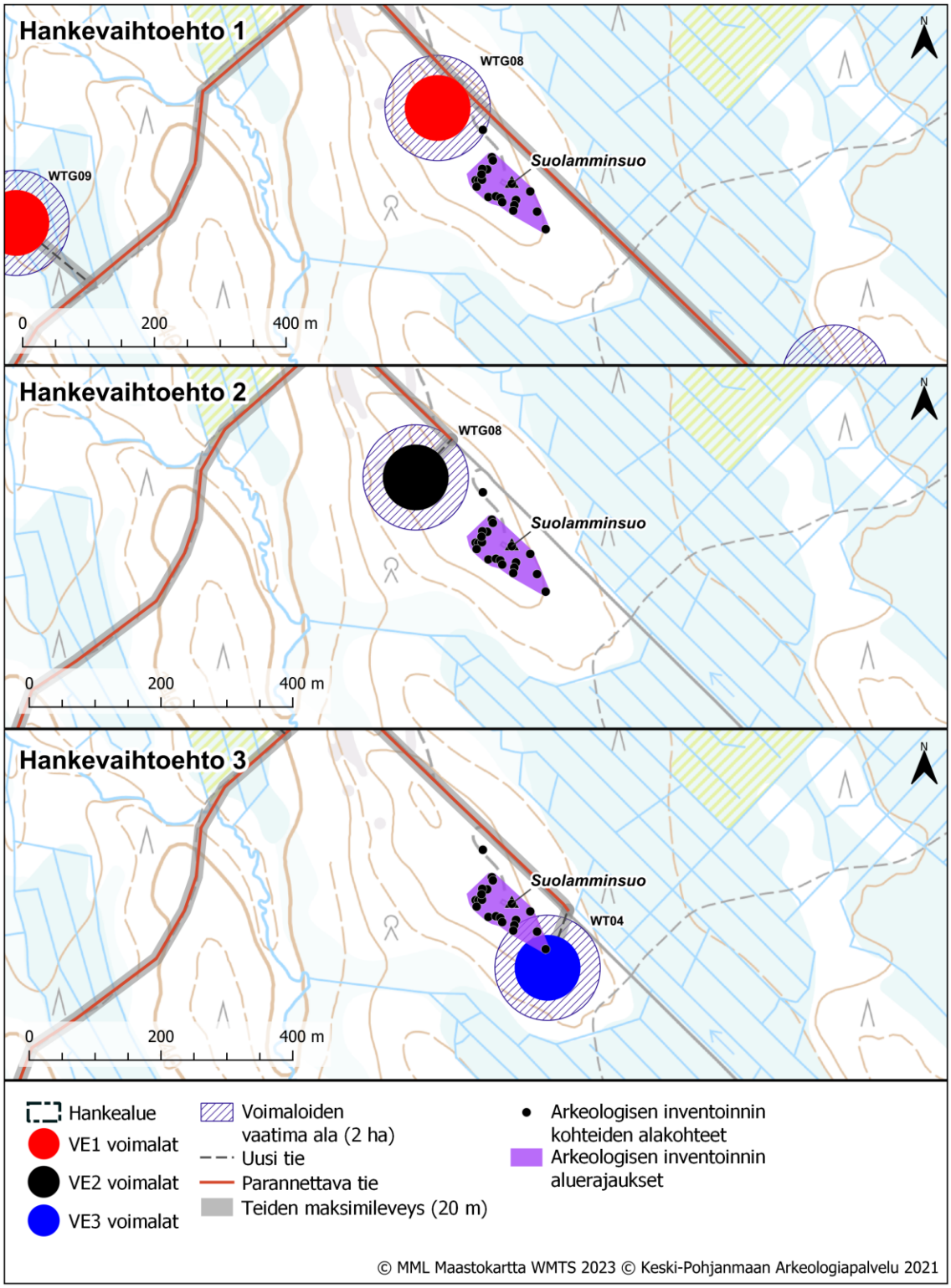
Kuva 9.1. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa 1. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2021)



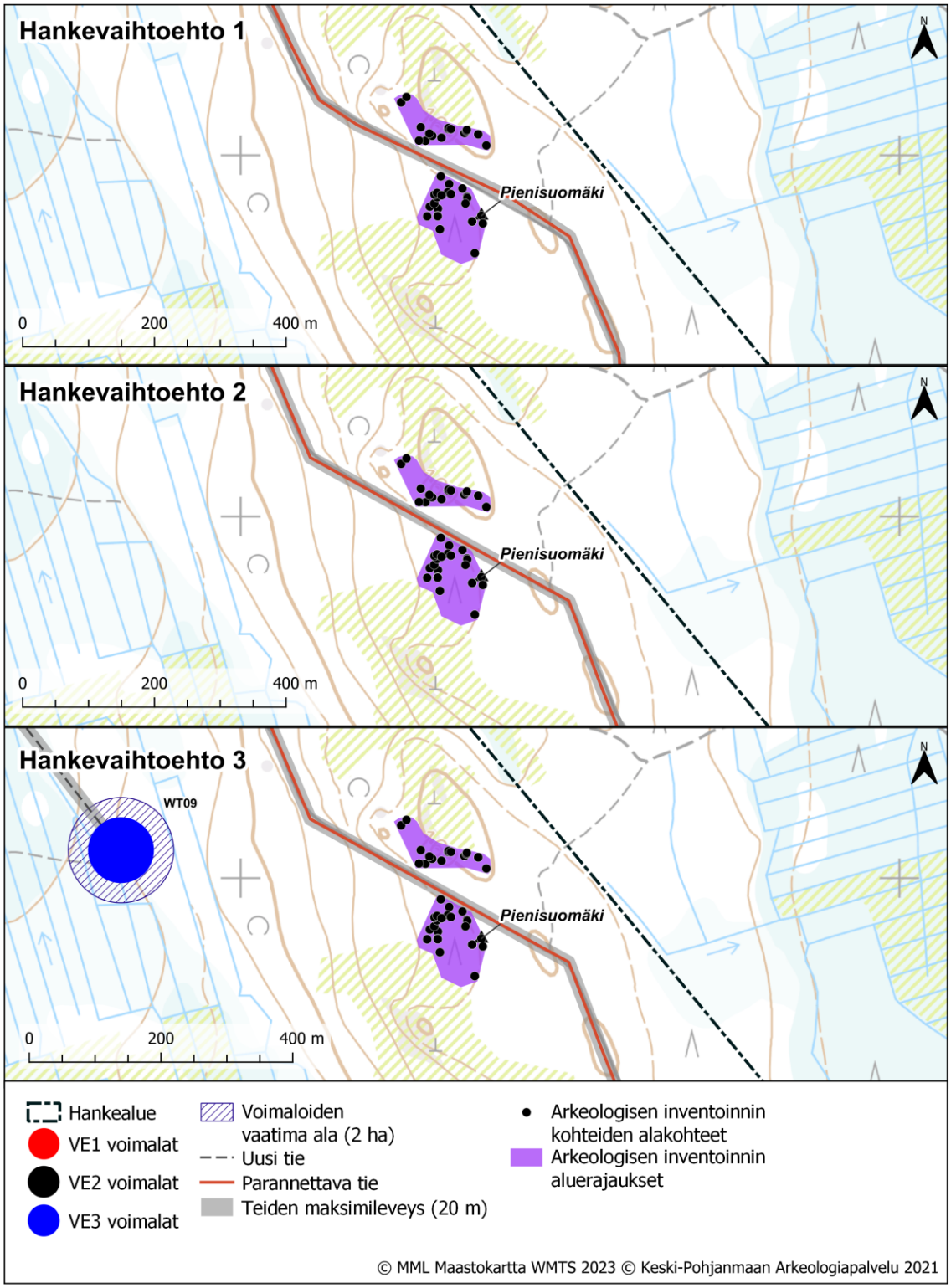
Kuva 9.2. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa 2. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2021)



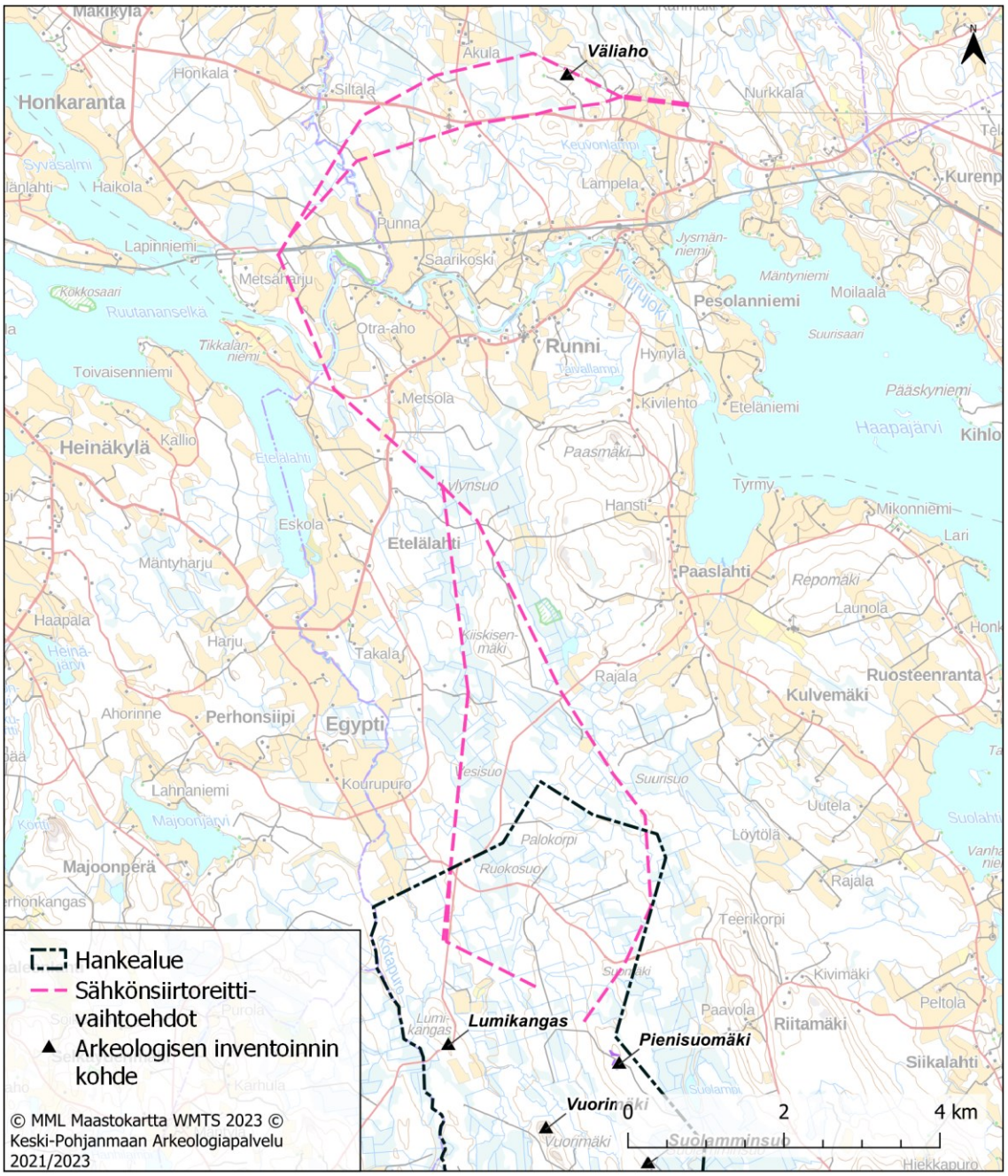
Kuva 9.3. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa 3. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2021)



Kuva 9.4. Tarkekartta kohteiden sijoittumisesta suhteessa hankevaihtoehtojen rakenteisiin. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2021)



Kuva 9.5. Tarkekartta kohteiden sijoittumisesta suhteessa hankevaihtoehtojen rakenteisiin. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2021)



Kuva 9.6. Sähkönsiirtolinjojen arkeologisen inventoinnin tulos. Siirtolinjoille sijoittuu yksi muu kohde. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023)

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen perintöön. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa

arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (noin 100 metrin säteelle) ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi.

Alle 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta sijoittuvat Pienisuonmäki, Suolamminsuo, Lumikangas sekä Vuorimäki etelä. Kaikille neljälle kohteelle on ehdotettu suojavyöhykettä. Kaksi kohdetta, Pienisuonmäki ja Suolamminsuo, sijoittuvat rakenteiden alueelle.

Kaksi kohdetta, Pienisuonmäki ja Vuorimäki etelä, on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa.

Pienisuomäki hankealueen keskiosassa lähellä itäreunaa sivuaa parannettavaa tietä kaikissa hankevaihtoehdossa. Pienisuonmäen aluerajaus sijoittuu tien vaatimalle puuttomalle alueelle, kun tien leveys on laskettu maksimileveydellä 20 metriä. Pienisuonmäki on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi, jolloin se kuuluisi muinaismuistolain (295/1963) piiriin.

Nykyisen suunnitelman mukainen tuulivoimapuiston tielinjaus aiheuttaa vaikutuksia Pienisuonmäen arkeologiseen kohteeseen. Vaikutusten minimoimiseksi Pienisuomäki ja sen alakohteet on syytä merkata maastoon, jolloin se voidaan huomioida rakentamisvaiheessa sekä huoltotoimenpiteiden aikana. Kohteet voidaan myös suojata. Koska nykyisen suunnitelman mukainen tielinjaus sijoittuu kohteen alueelle, kaikilta negatiivisilta vaikutuksilta ei voida välttyä. Kohteen osittainen tuhoutuminen voidaan välttää tielinjauksen siirtämisellä.

Suolamminsuo hankealueen itäosassa sijoittuu osittain voimalan vaatimalle maa-alalle, mutta vain hankevaihtoehdossa 1 ja 3. Hankevaihtoehdossa 1 etäisyys Suolamminsuon aluerajauksen reunasta voimalan puuttoman alueen rajaan on noin 20 metriä, ja etäisyys aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen noin 100 metriä. Hankevaihtoehdossa 3 Suolamminsuon aluerajaus sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle, ja etäisyys aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen on noin 20 metriä. Suolamminsuon alakohteita sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle hankevaihtoehdoissa 1 ja 3. Hankevaihtoehdossa 3 yhteensä kolme Suolamminsuon alakohdetta sijoittuvat voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle.

Nykyisen suunnitelman mukainen tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia Suolamminsuon arkeologiseen kohteeseen hankevaihtoehdoissa 1 ja 3. Vaikutukset ovat suuremmat hankevaihtoehdossa 3, jossa Suolamminsuon aluerajaus sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle. Vaikutusten minimoimiseksi Suolamminsuo ja sen alakohteet on syytä merkitä maastoon, jolloin se voidaan huomioida rakentamisvaiheessa sekä huoltotoimenpiteiden aikana. Kohteet voidaan myös suojata. Tuulivoimapuiston rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia, jos kohdetta vältetään rakentamistoimenpiteiden aikana. Vaikutusten minimoimiseksi hankevaihtoehdon 3 voimala 4 ehdotetaan siirrettäväksi siten, ettei se sijoitu Suolamminsuon alueelle.

Muut alle 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta sijoittuvat kohteet, Lumikangas sekä Vuorimäki etelä, eivät sijoitu nykyisen suunnitelman mukaan tuulivoimapuiston rakenteille. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei siten aiheuta kohteisiin negatiivisia vaikutuksia. Kohteet tulee kuitenkin huomioida ja kohteita on syytä välttää tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Etäisyydet lähimmästä rakenteesta arkeologisen kohteen aluerajaukseen ovat samat kaikissa muissa kohteissa, paitsi hankealueen itäosaan sijoittuvassa Suolamminsuon kohteessa. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole suurta eroa vaikutuksissa arkeologisiin kohteisiin. Vaikutus on merkittävämpi toteutusvaihtoehdossa VE3.

9.6.2 Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtojen vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE1C lähialueelle sijoittuu yksi kohde: Väliaho. Väliaho sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle keskilinjasta. Kohde on ikänsä puolesta muu kohde, eikä sitä siksi tarvitse huomioida suunnittelussa.

Siirtolinjojen lähialueelle ei sijoitu muita kohteita, ja vaikutusta arkeologisiin kohteisiin ei tapahdu. Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaikutuksissa arkeologisiin kohteisiin.

9.6.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

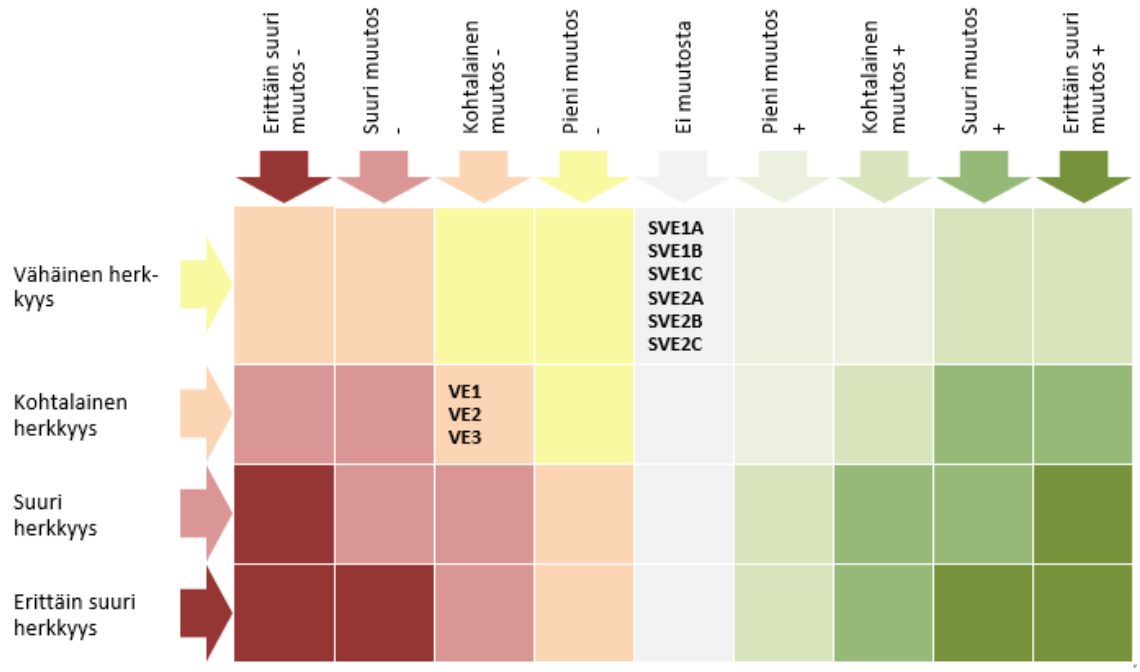
9.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueen arkeologiset kohteet arvioidaan herkkyydeltään kohtalaisiksi. Kohteet ovat uusia ja täten luokittelemattomia, mutta jotkut kohteista on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain piirissä.

Muutoksen suuruus hankealueella arvioidaan kohtalaiseksi. Jotkut hankealueelle suunnitellut rakenteet sijoittuvat osittain arkeologisten kohteiden aluerajauksille tai niiden välittömään läheisyyteen. Näissä kohteissa kohdistuu muutoksia maiseman luonteeseen ja kohde osittain tuhoutua.

Siirtolinjojen alueille sijoittuu ainoastaan yksi kohde, joka on luokiteltu muuksi kohteeksi. Kohdetta ei siis tarvitse huomioida suunnittelussa. Siirtolinjoilla ei siis ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin.

Taulukko 9-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus arkeologisiin kohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että arkeologiset kohteet eivät vahingoitu.

Jatkosuunnittelussa erityisesti tielinjaus Pienisuonmäen läheisyydessä tulee suunnitella tarkoin, jotta vaikutukset arkeologisiin kohteisiin voidaan minimoida. Lisäksi Suolamminsuon läheisyyteen sijoittuva hankevaihtoehdon 3 voimala ehdotetaan siirrettäväksi siten, ettei se sijoitu Suolamminsuon aluerajauksen alueelle.

Jos arkeologinen kohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston, huoltotien tai sähkönsiirron rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset sekä ulkoiset sähkönsiirtoreitit ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Arkeologisessa inventoinnissa maastossa on tarkistettu suunnitellut voimalapaikat, sähkönsiirtoreitit sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia arkeologisia kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja mahdollisesti massanvaihtoa. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja. Niiden aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä tullaan arvioimaan, samoin kuin huollossa käytettävien koneiden öljyvuotoriskiä.

Teiden ja voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa hankealueen ja sen lähistön pienten vesistöjen valuma-aluerajauksiin ja sitä kautta vesitaseeseen. Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen perustuen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivuutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Hanke-alueen kaakkoisosassa sijaitsee Kylmäpuronharjun pohjavesisalue, joka on luokiteltu 2E-luokan pohjavesialueeksi. Pohjavesialue on huomioitu voimaloiden sijoitussuunnittelussa siten, ettei tuulivoimaloita ole sen alueelle sijoitettu missään hankevaihtoehdossa.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoimapuiston rakentamiselle voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimenpiteitä.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avoin tieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä -aineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:sta FM Maija Aittola.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erit-

täin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa-ainesta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

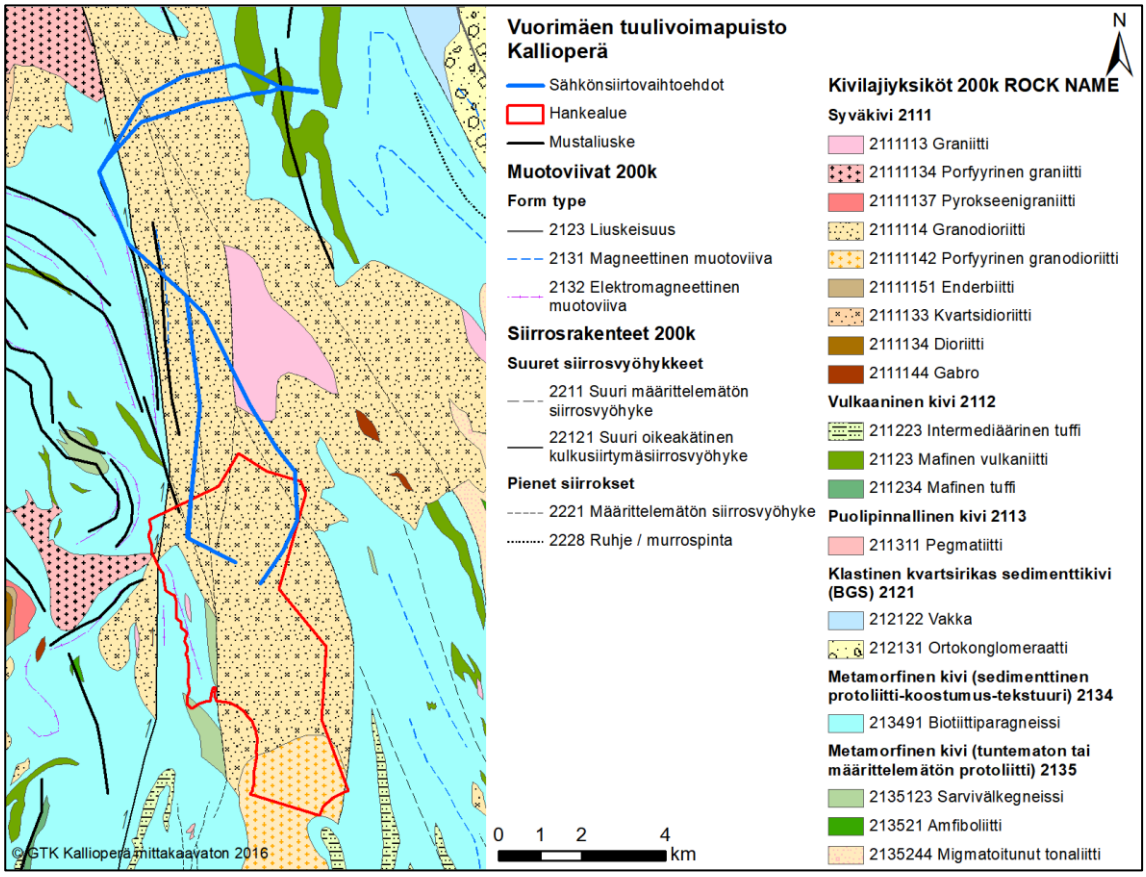
Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Hankealueen nykytila

10.5.1 Kallioperä

Alueen kallioperä lukeutuu Keski-Suomen granitoidikompleksiin (GTK 2016). Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa granodioriitistä, eteläosasta porfyyriestä granodioriitistä sekä länsiosassa biotiittiparagneissistä, sarvivälkegneissistä ja graniitista (Kuva 10.1) (GTK 2016).

Sähkönsiirtoreittien kallioperä koostuu pääosin granodioriitista, biotiittiparagneissistä sekä mafisesta vulkaniitista. Reittivaihtoehdot 1A ja 2A sijoittuvat lisäksi alueelle, jossa kallioperä koostuu graniitista (Kuva 10.1) (GTK 2016).



Kuva 10.1. Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

10.5.2 Maaperä

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueella esiintyy pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden päälajitetta ei ole selvitetty ja joiden välisillä painannealueilla esiintyy ohuita ja paikoin paksuja turvekerrostumia (yli 0,6 m). Paikoin esiintyy kalliopaljastumia ja alueen kaakkois- ja keskiosassa esiintyy karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (Kuva 10.2) (GTK 2010).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat eteläosassa pääasiassa sekalajitteiselle maalajille sekä eri paksuisille soistumille ja turvekerroksille. Kiurujoen alueella maaperä koostuu paikoin savesta. Siirtoreittien pohjoispäässä maaperä koostuu lähinnä sekalajitteisesta maalajista, sekä paikoin hienojakoisesta maalajista, kalliomaasta sekä paikoin paksuista turvekerrostumista (GTK 2010).

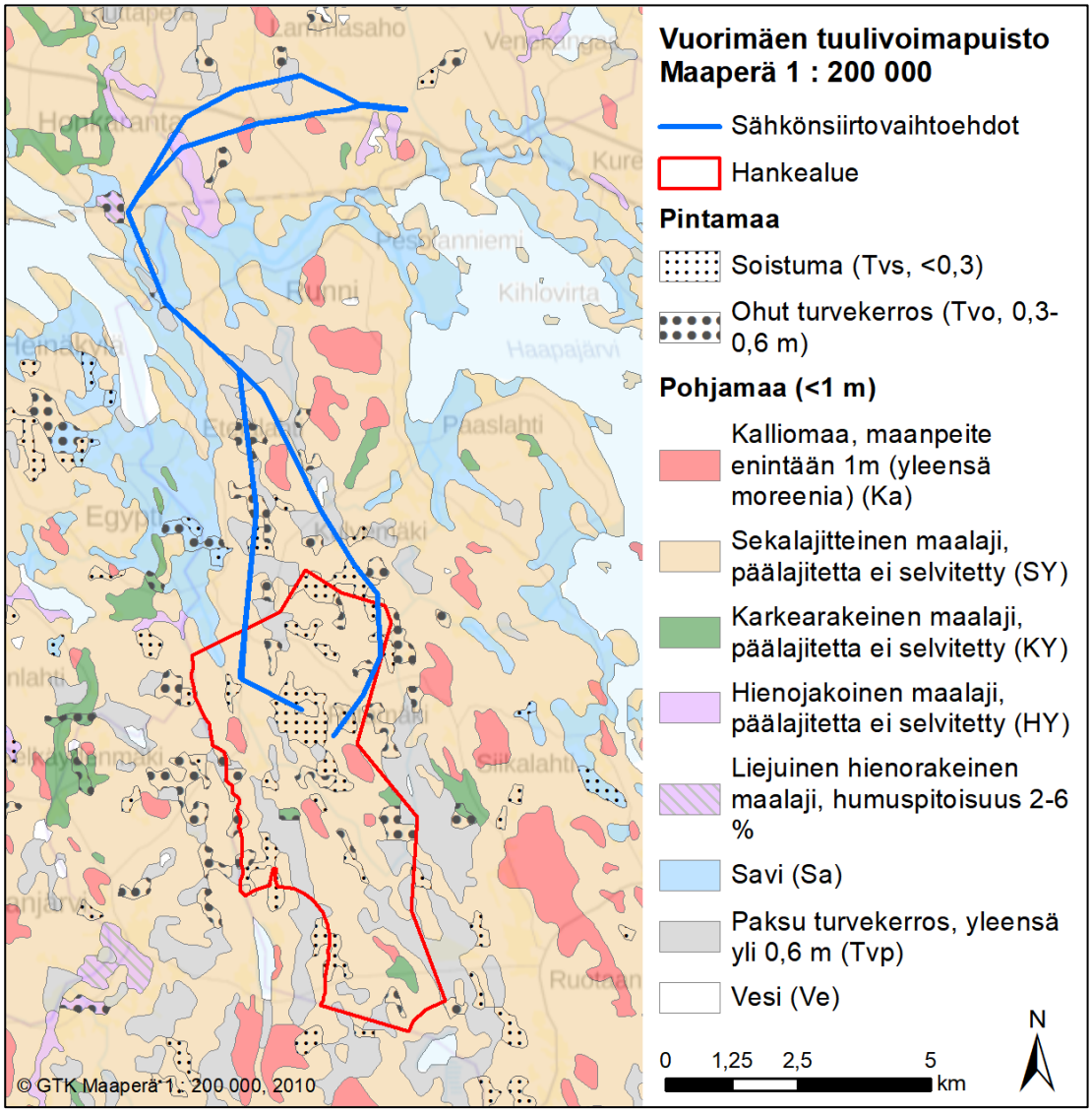
Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -paikkatietopalvelun perusteella hankealue ei sijoitu happamille sulfaattimaille. Viitteitä mustaliuskeen esiintymisestä kallioperässä on etelä-pohjois-suuntaisista elektromagneettista tulkinnoista hankealueen pohjoisosassa sekä sähkönsiirtoreittien kiertoreitillä 1 ja 2. Mustaliuskeet eivät sijoitu voimalapaikoille (Kuva 10.1, GTK 2023a).

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Iisalmen hankealueen soilla tutkimuksia vuonna 2002. Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Alasuon, Palokankaan, Alasuot, Suolamminsuon ja Ruokosuon tutkimusalueille. Tutkimussoiden kokonaispinta-alat sekä tehtyjen tutkimusten

perusteella eri paksuisten turvekerrosten osuus soiden kokonaispinta-alasta on esitetty taulukossa 10-1 (GTK 2021).

Taulukko 10-1. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvien GTK:n turvetutkimussoiden kokonaispinta-alat sekä eri turvekerrospaksuuksien osuudet kokonaispinta-alasta tutkimusajankohtana. Turvetuotantosoiden turvepaksuudet ovat muuttuneet turpeennoston myötä.

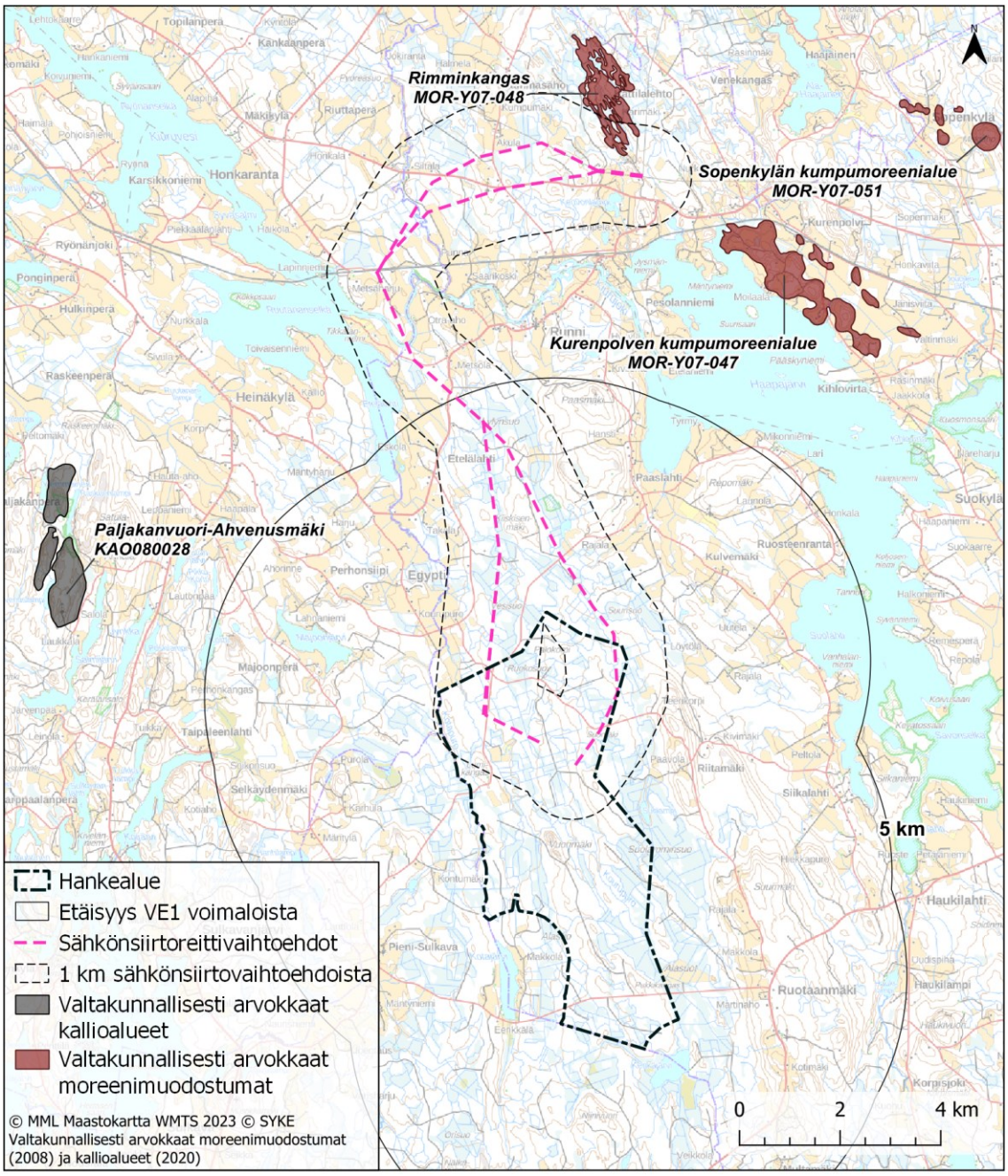
Turvetutkimussuo	Kokonais-pinta-ala (ha)	Korkeus-asema (min…max)	Turvekerrok-sen keskipak-suus (m)	Yli 1,5 m tur-vekerroksen pinta-ala (ha)	Luonnon-tilaisuus-luokka
Alasuo (ID22336)	61	+121…+143	0,9	5	0
Palokangas (ID22343)	78	+114…+125	0,8	10	0
Alasuot (ID22342)	238	+143…+151	1,5	105	0
Suolamminsuo (ID 22338)	281	+146…+157	1,2	91	1
Ruokosuo (ID22379)	57	+110…+117	1,0	12	0



Kuva 10.2. Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

10.5.3 Geologiset arvokohteet

Hankealueelle tai sen läheisyyteen, eikä sähkönsiirtoreiteille sijoitu arvokkaita kallioalueita, kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas moreenialue Rimminkangas (MOR-Y07-048) sijoittuu noin 0,3 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä 1 ja 2. (Kuva 10.3).

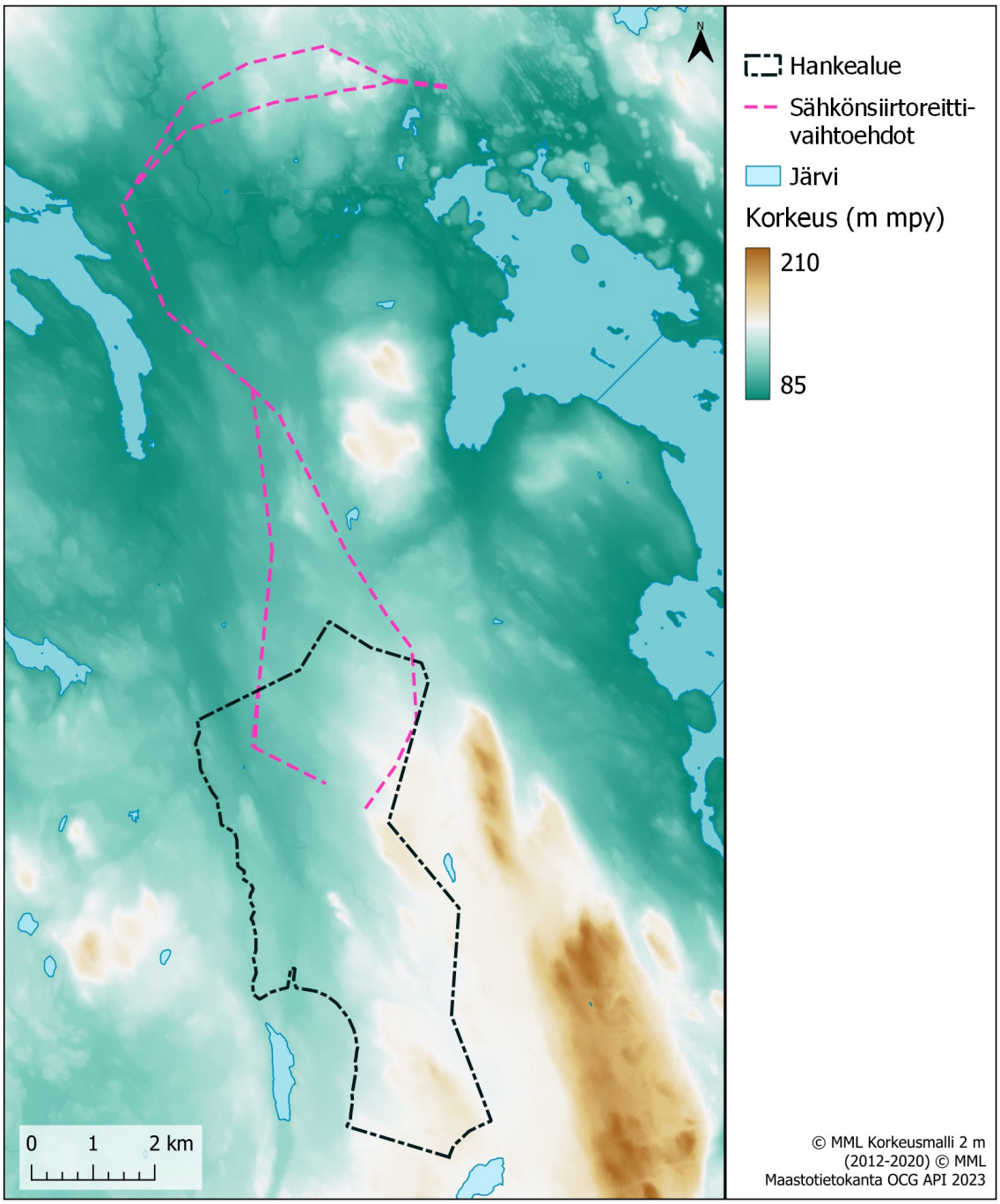


Kuva 10.3. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit suhteessa geologisiin arvokohteisiin (SYKE Avoin tieto 2023a).

10.5.4 Topografia

Topografialtaan hankealueen korkeustaso vaihtele tasolla noin +110…+150 (Kuva 10.4). Alueen pohjoisosan Kotapuron alue on muuta aluetta matalammalla, ja hankealue viettää kohti luodetta. Hankealueen keskivaiheille sijoittuva Vuorimäki kohoaa muuta aluetta korkeammalle.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat korkeustasolle +90…+150. Reittien korkeimmat kohdat sijaitsevat eteläpäässä hankealueella Suomäen alueella sekä pohjoispäässä Kiuruvedentien läheisyydessä. Reittien matalin kohta on Kiurujoen alueella.

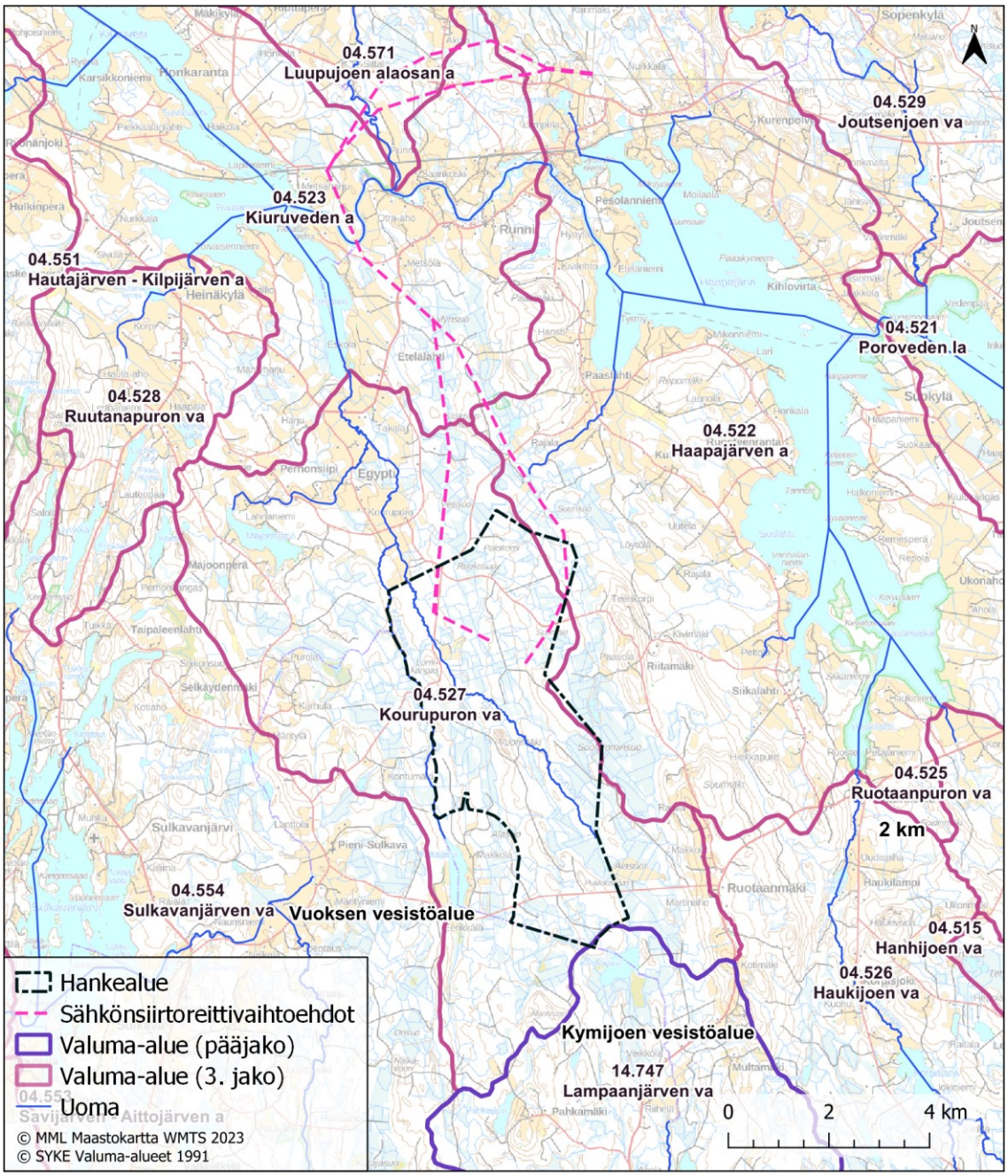


Kuva 10.4. Hankealueen topografia (Maanmittauslaitos 2012–2020, 2023).

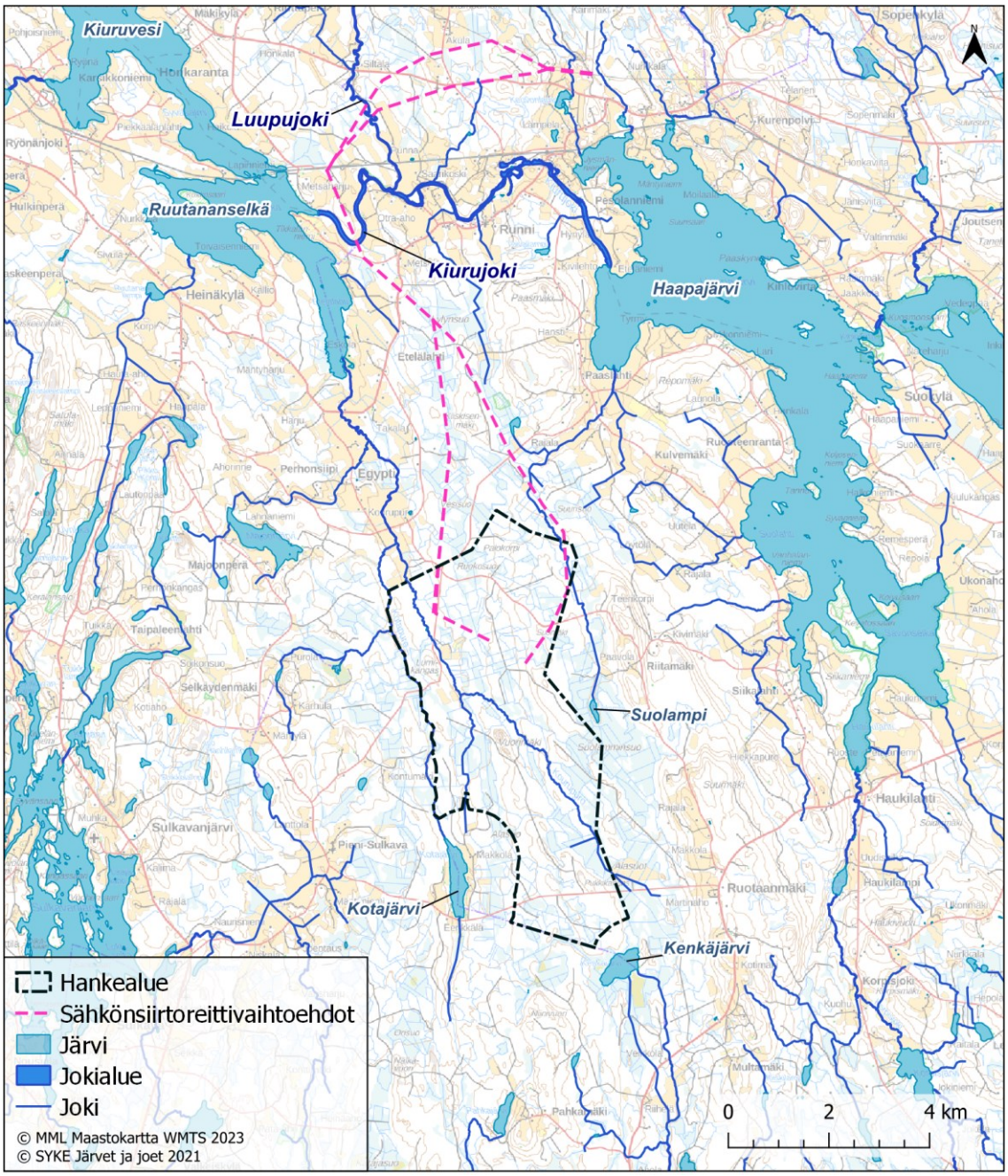
10.5.5 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella, jossa se sijoittuu valuma-alueiden pääjaossa Vuoksen vesistöalueelle (04) ja kolmannen valuma-aluejaon osalta pääasiassa Kourupuron valuma-alueelle (04.527) ja Haapajärven valuma-alueelle (04.522) (Kuva 10.5). Etelärajalla hankealue rajautuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealuetta halkoo Kourupuro ja länsiosassa kulkee Kotapuro. Hankealueella on Lumikankaan pohjoispuolella pieni lampi. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Kotajärvi, eteläpuolella Kenkäjärvi ja itäpuolella Suolampi (Kuva 10.6).

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat valuma-alueiden pääjaossa Vuoksen vesistöalueelle (04), ja kolmannen valuma-aluejaon osalta Kourupuron (04.527), Haapajärven (04.522), Kiuruveden (04.523), Luupujoen alaosan (04.571) sekä Haapajärven (04.522) valuma-alueille. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen sekä Kiurujokeen laskevan Luupujoen Runnin kylän alueella.



Kuva 10.5. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainti valuma-alueilla (SYKE Avoin tieto 2023a).



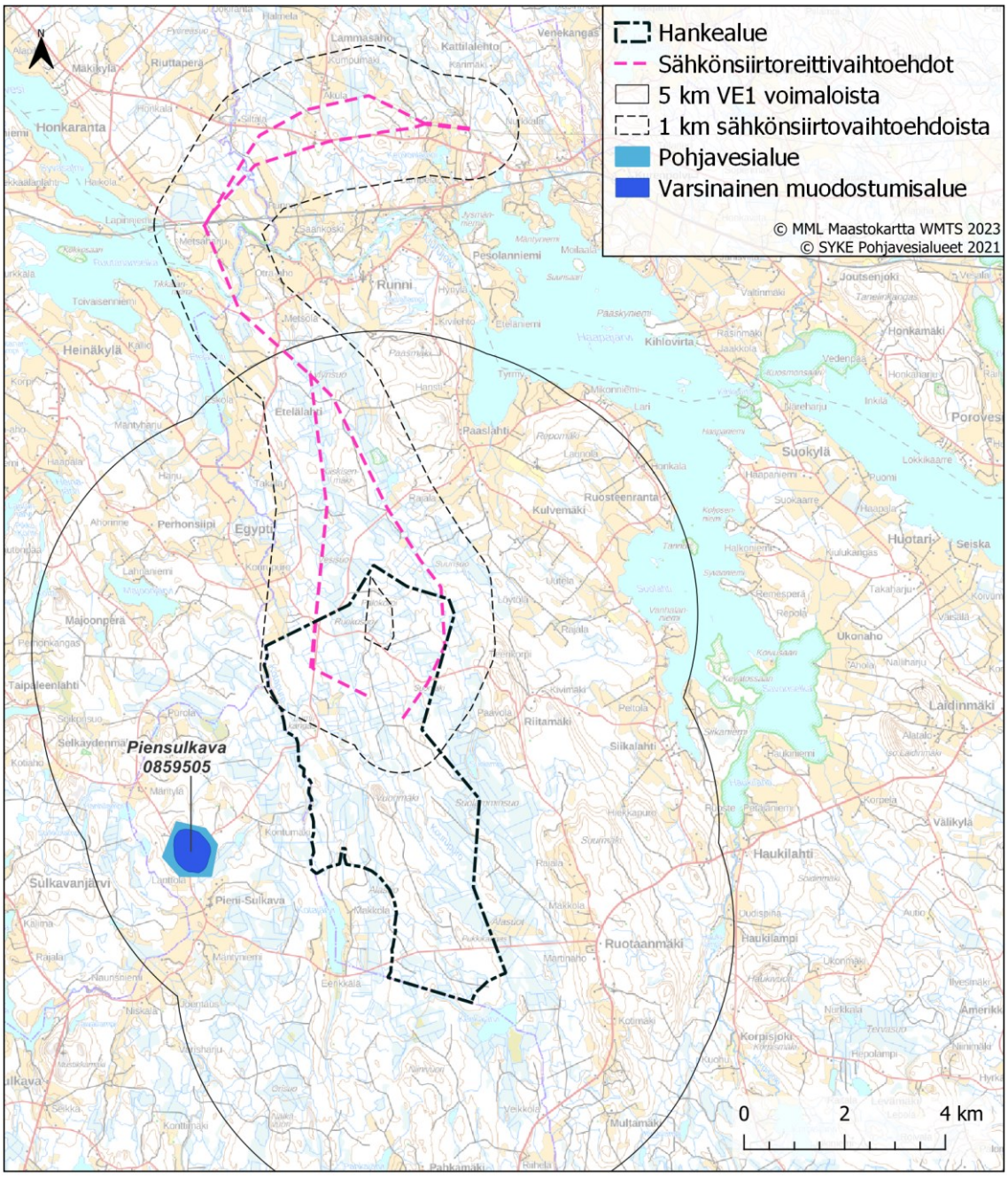
Kuva 10.6. Hankealueen ja suunniteltujen sähkösiirtoreittien pintavedet (SYKE Avoin tieto 2023a).

10.5.6 Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue, Piensulkava (0859505), sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Piensulkavan pohjavesialue ovat vedenhankinnan kannalta tärkeä 1. luokan pohjavesialue. Piensulkavan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,86 km2, josta 0,5 km2 on varsinaista pohjaveden muodostumisaluetta. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 164 m³/d. Pohjavesialue on laaja lähdepurkautuma-alue.

Muodostumisalueeksi on rajattu lähteen arvioitu valuma-alue. Tutkimusten perusteella suurin osa purkautuvasta pohjavedestä vedestä on peräisin kallioperästä.

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmän pohjavesialueen sijainti hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden on esitetty kuvassa (Kuva 10.7).



Kuva 10.7. Pohjavesialueet hankealueen ympäristössä (SYKE Avoin tieto 2023a).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

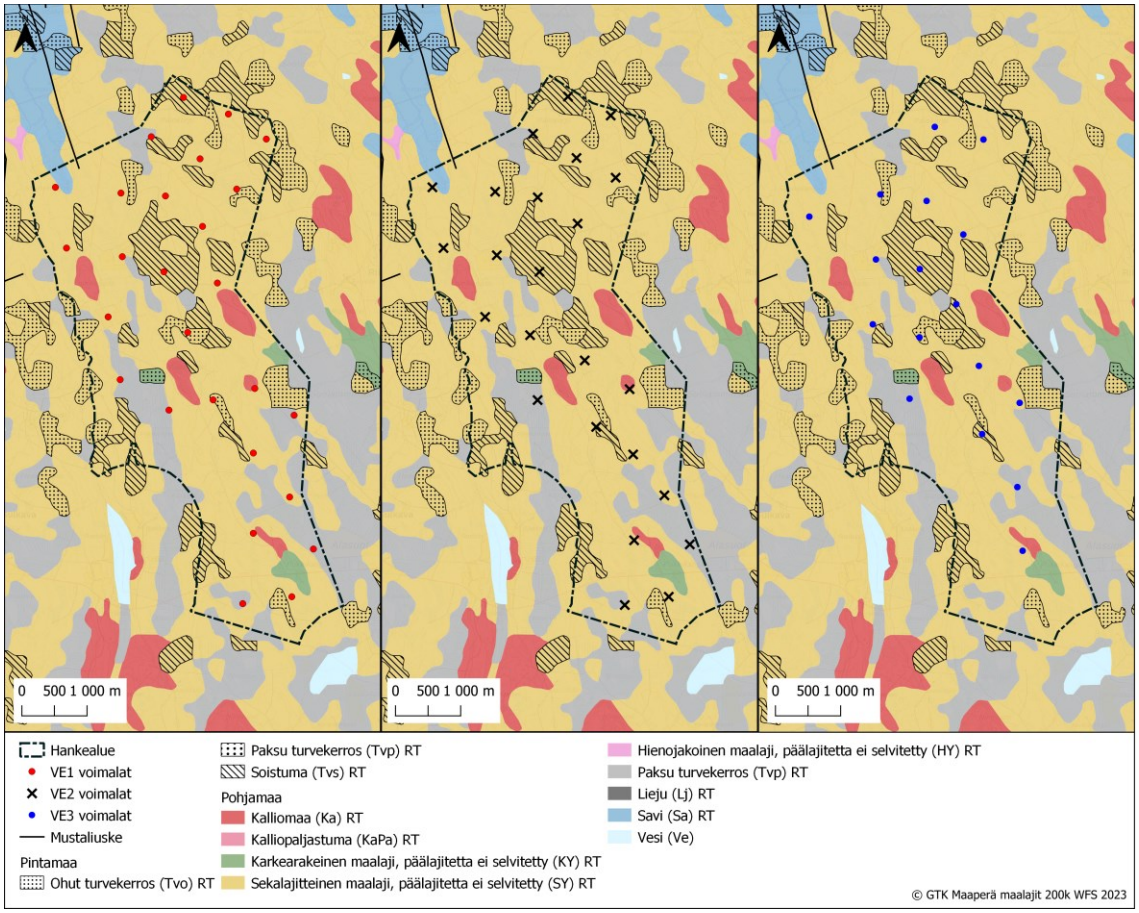
Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtoreittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssä ja pienimmät VE3:ssä, jossa on vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -paikkatietopalvelun perusteella hankealue ei sijoitu happamille sulfaattimaille. Viitteitä mustaliuskeen esiintymisestä kallioperässä on etelä-pohjois-suuntaisista elektromagneettista tulkinnoista hankealueen pohjoisosassa sekä sähkönsiirtoreittien kiertoreitillä 1 ja 2. Mustaliuskeet eivät sijoitu voimalapaikoille (Kuva 10.1). Mustaliuske sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä.

Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Hankealueelle, sähkönsiirtoreittien tai näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. Lähin arvokas moreenikerrostuma Rimminkangas sijaitsee sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella, noin 0,5 kilometrin etäisyydellä. (Syke, Avoin tieto 2019).



Kuva 10.8. Hankealueen maaperä ja voimalapaikat (Geologian tutkimuskeskus 2023b).

Happamat sulfaattimaat

Edellisessä kappaleessa 10.5.2 kerrotun perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen voimaloiden rakennuspaikoilla on epätodennäköistä. Koska hankealue sijoittuu laajalti turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun (2023a) sekä kallioperäkartan tietojen perusteella hankealueen pohjoisosassa on tulkittu (pohjois–eteläsuuntainen) mustaliusketta elektromagneettisista tulkinnoista. (Kuva 10.1)

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja

aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankealuetta halkoo Kourupuro ja länsiosassa kulkee Kotapuro. Hankealueella on Lumikankaan pohjoispuolella pieni lampi. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Kotajärvi, eteläpuolella Kenkäjärvi ja itäpuolella Suolampi. Kaikki suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen sekä Kiurujokeen laskevan Luupujoen Runnin kylän alueella. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssä ja pienimmät VE3:ssä, jossa on vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Mikäli tutkimuksin todetaan hankealueella esiintyvän happamia sulfaattimaita, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Kaivettu maa-aines tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin) tai työmaavesien neutralisoinnilla ennen vesistöön johtamista. Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja sisältävä massat tulee kalkita maa-aineksen neutraloimiseksi. Happamien sulfaattimaiden käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Ympäristönsuojelulain /527/2014) 4. luvun 27 §:n mukainen ympäristöluvan hakeminen etukäteen voi olla tarpeellista, mikäli rakentamiskohteessa esiintyy happamia sulfaattimaita, tai mikäli kaivuutöitä tehdään ojien ja jokien läheisyydessä ja toimenpiteitä ei saada toteutettua vahingoittamatta vesistöjen laatua.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealueet tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue, Piensulkava (0859505), sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Piensulkavan pohjavesialue ovat vedenhankinnan kannalta tärkeä 1. luokan pohjavesialue. Pohjavesialueet sijaitsevat niin etäällä lähimmästä voimalasta ja hankealueesta, ettei vaaraa pohjavesialueen vedenlaadulle ole.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Taulukko 10-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE2	VE3
Maa- ja kallio-perä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssä ja pienimmät VE3:ssä, jossa on vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiinto-aineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssä ja pienimmät VE3:ssä, jossa on vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden-hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 10-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
+ + + +	+ + +	+ +	+		-	- -	- - -	- - - -

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaines-kuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja maakaapelireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

10.6.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään tai pinta- ja pohjavesiin. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista

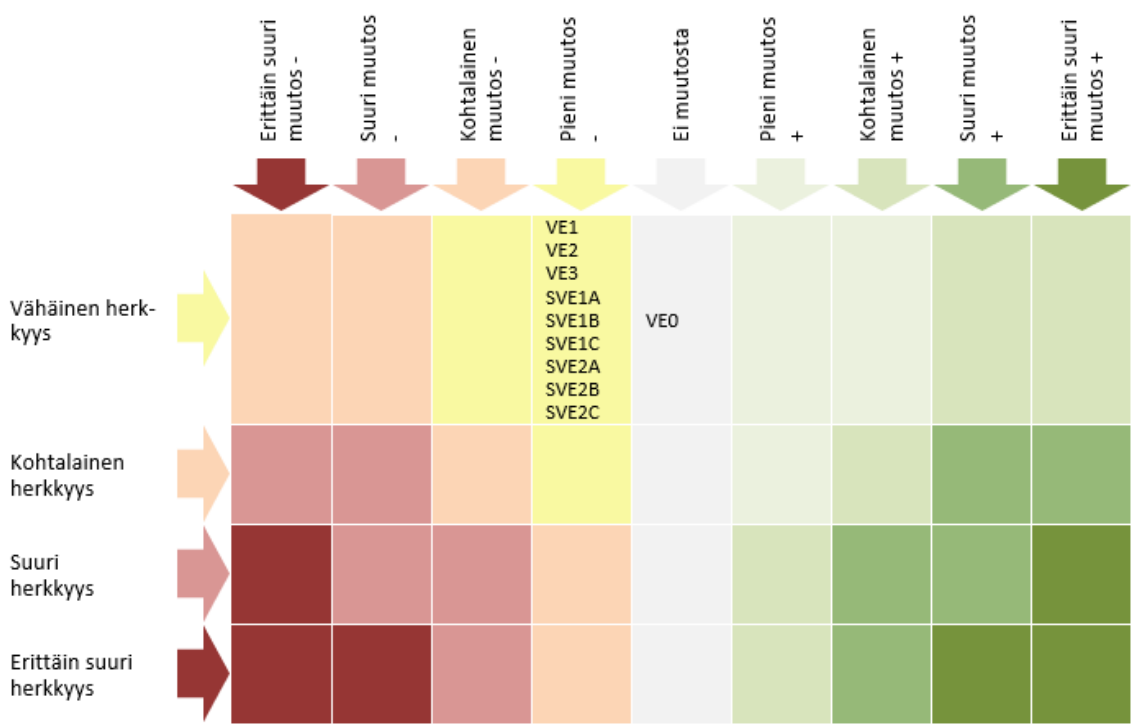
Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu pohjavesialueelle tai niiden lähistölle, joten hankkeella ei ole vaikutusta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10-4. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen maaperä on laajalti turvetta, josta johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

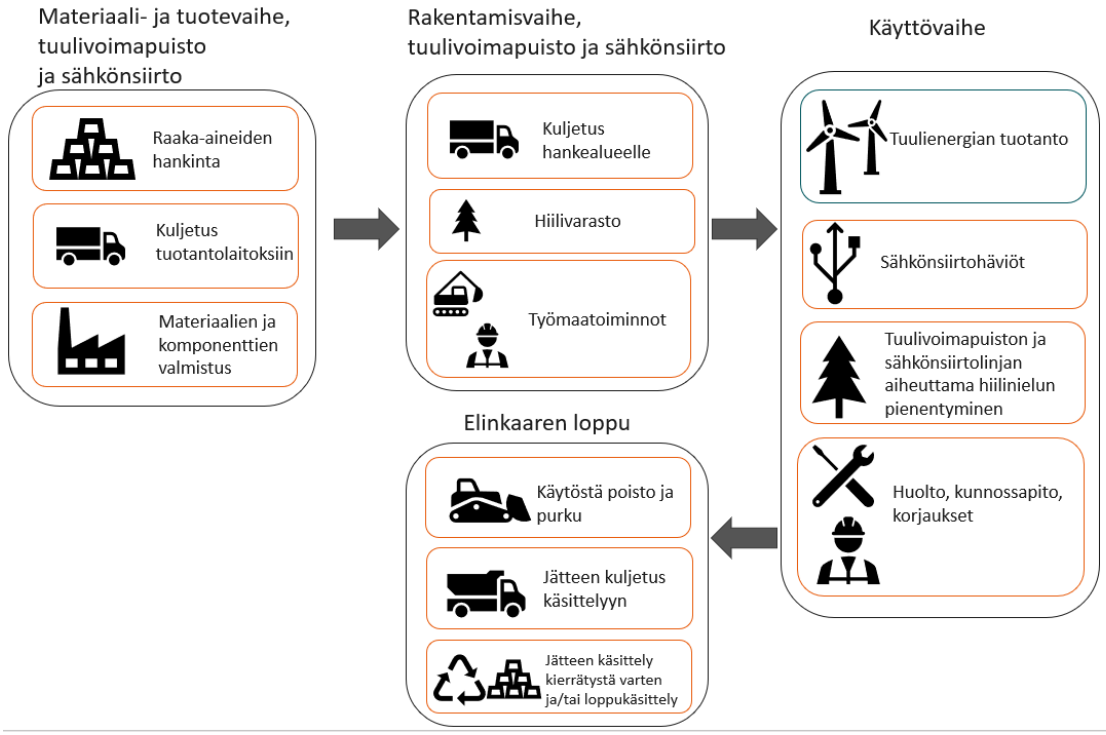
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 VAIKUTUKSET ILMASTOON

11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Iisalmen Vuorimäen tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 11.1 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston ja voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston ja voimajohdon käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston ja voimajohdon käytöstä poistamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Hiilijalanjälki kuvaa Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana syntyvien ilmastopäästöjen summaa. Merkittävimpiä ilmastopäästöjä syntyy voimaloiden ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden materiaalien ja osien raaka-aineiden hankinnasta ja tuotteiden valmistuksesta, tuulivoimapuiston rakentamisen energiankäytöstä, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutuksista puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja jätemateriaalien käsittelystä. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisen aikana materiaalien ja osien kuljetuksista sekä käyttövaiheessa kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä.

Vuorimäen tuulivoimapuiston sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki aiheutuu sähkön siirtämiseen tarvittavien voimajohtojen ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, voimajohdon rakentamisesta ja sen ylläpidosta käyttövaiheessa sekä siirtoyhteyden elinkaaren lopun toimenpiteistä. Voimajohdon rakentamisen ja ylläpidon aikana vaikutetaan johtoalueella ja reunavyöhykkeillä olevaan hiilivarastoon ja -nieluun. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Tuulivoimapuiston energiantuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista. Sähkönkuluttajalle hiilikädenjälki näkyy mahdollisuutena alentaa oman kulutuksensa hiilijalanjälkeä, kun kulutettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja koko muun yhteiskunnan sähköistyessä. Vuorimäellä tuotetun tuulivoiman vaikutus ilmastopäästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa sillä korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Sähkön tuotantorakenne muuttuu Pohjoismaissa koko ajan yhä päästöttömämpään, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Tämä pienentää ajan kuluessa myös Vuorimäen tuulivoimapuiston hiilikädenjäljen kokoa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Säätövoima kykenee reagoimaan nopeasti sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiin vaihteluihin. Tuulivoimatuotannon vaikutus säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Suomessa pääosa siitä on helposti säädettävää kotimaista tai pohjoismaista vesivoimaa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Tiia Merta (ins. AMK) ja KTM Marko Nurminen.

11.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- **voimaloiden layout-vaihtoehto 1 (VE1):** 27 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- **voimaloiden layout-vaihtoehto 2 (VE2)**: 24 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- **voimaloiden layout-vaihtoehto 3 (VE3):** 17 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1A:** 18 km 110 kV:n ilmajohto
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1B:** 18 km 110 kV:n ilmajohto
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1C:** 15 km 110 kV:n ilmajohto
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2A:** 18 km 110 kV:n ilmajohto
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2B:** 18 km 110 kV: ilmajohto
- **sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2C:** 15 km 110 kV:n ilmajohto

0-vaihtoehdossa Vuorimäen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään hiilikädenjälkenä näkyvä tuulivoimapuiston käyttövaiheen sähköntuotannon hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan muulla keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla eikä hankkeen toteuttamatta jääminen vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia käsitellään luvussa 11.4.5.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu taulukkoon 11–1.

Taulukko 11-1. Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Vaihtoehtojen voimaloiden lukumäärä	VE1: 27 VE2: 24 VE3: 17	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	160–270	MW
Voimaloiden nettotuotanto	360–590	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	SVE 1A: 18 km (ilmajohto) SVE 1B: 18 km (ilmajohto) SVE 1C: 15 km (ilmajohto) SVE 2A: 18 km (ilmajohto) SVE 2B 18 km (ilmajohto) SVE 2C: 15 km (ilmajohto) Sisäinen sähkönsiirto: VE1: 34 km (maakaapeli) VE2: 27 km (maakaapeli) VE3: 22 km (maakaapeli)	km
Tuulivoimapuiston käyttövaiheen pituus	30	vuosi
Voimalan yksikköteho	6–10	MW
Voimaloiden enimmäiskorkeus	300	m
Tornityyppi	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Iisalmen kaupunki	
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Suurin osa kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta ja siirrettävä betoniasema pyritään sijoittamaan hankealueelle, joten niille ei laskettu kuljetusten päästöjä.	km

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Oulun, Raahen ja Kalajoen satamista. Kuljetusmatkat ovat 250–270 km. (*). *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 260 km	
Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi	2028	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 62 VE2: 56 VE3: 44 Sähkönsiirto (johtoalue): SVE 1a: 38 SVE 1b: 35 SVE 1c: 32 SVE 2a: 38 SVE 2b: 36 SVE 2c: 32	ha

11.1.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty kuvan 11.1 mukaisesti hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyssä on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamina ilmastopäästöinä eli hiilijalanjälkinä kuvattuja kokonaisvaikutuksia ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla. Myös alueellinen taso on huomioitu arvioinnissa.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on pohdittu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Vuorimäen tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Yksityiskohtaisemmat ilmastovaikutuksia koskevat laskelmat pystytään tekemään vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä.

11.1.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.

Tarkastelussa olevien yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimalan valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi laskettu 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagarin & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja arvioitu sen perusteella laskennallisesti materiaalien massamäärät 300 metriä korkeille 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista suunnilleen 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä. Loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen, 2018)

Ilmajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2019, 2020 ja 2021) vuosikertomuksissa ilmoitettujen voimajohtomateriaalihankintojen välillisten ilmastopäästöjen ja uusien voimajohtokilometrien perusteella. Tuloksena saatua vaihteluväliä 170–320 tonnia CO_2ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimapuiston sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, mutta ne muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym., 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tonnia CO_2ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan ilmajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Tehty ilmastovaikutusten arviointi ei

kuitenkaan sisällä niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista. Nämä rajaukset eivät vaikuta ilmastovaikutusten arvioinnin kokonaistarkasteluihin ja merkittävyystulkintoihin.

11.1.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Vuorimäen tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Oulun, Raahen tai Kalajoen satamista 250–270 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 260 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi polttoaineiden tuotannon ns. Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa. Laskennassa ei ole huomioitu eri tornityyppien osien kuljetusten eroja.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä yksinkertaistus pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Lisäksi alueelle pyritään sijoittamaan siirrettävä betoniasema, jolloin olisi tosin huomioitava myös betoniaseman toiminnan aiheuttamat ilmastovaikutukset. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen 10 kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoimapuiston tarvitsemalla noin 127 000–135 000 m^3:n kiviaineismäärällä arviolta 300–500 tonnin CO_2ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset aiheuttavat epätarkkuutta rakentamisvaiheen hiilijalanjälkeen, mutta eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuuden voidaan olettaa olevan voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym., 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen todellisia päästöjä. Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO2datan (2023) nosturin ja tela-alustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 3,7 voimajohtopylvästä. Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO2datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Rajausten aiheuttamat virheet arvioinnissa ovat hyväksyttävissä rajoissa eikä niiden puuttuminen tarkastelusta muuta hankkeen ilmastovaikutusten kokonais- tai merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan metsämaata tuulivoimapuiston alueelta ja sähkönsiirtolinjoilta. Alueiden raivaus vaikuttaa alueella kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja voimajohdon johtoalueiden rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Metsäisten alueiden määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Savoa koskevaa tilastotietoa 149 m^3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023) maanpeiteluokkiatietoihin ja Pohjois-Savon vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 7,3 m^3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).

11.1.5 Käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Energiaperäisiä päästöjä aiheutuu myös raivauksista, joita tarvitaan nostoalueiden, huoltoteiden ja johtoaukean avoimena pitämiseen ja voimajohdon reunavyöhykkeen puuston käsittelyyn. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Päästöjä syntyy käyttöaikana lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Voimaloiden etävalvontamahdollisuudella voidaan vähentää paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta, ennakoida huoltotarpeita tarkemmalla monitoroinnilla ja näin ollen pidentää tuulivoimaloiden huoltoväliä. (Wind Europe, 2017) Näitä ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä on todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde tuulivoimaloiden, sähköaseman ja voimajohdon korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Vuorimäen tuulivoimapuiston käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden vuoksi.

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä aikariippuvaisuus edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä nykyisin suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimaloissa. Tuulivoiman hiilikädenjäljen laskentaa kuvataan selostuksen luvusta 11.4.2.

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj 2023b). Yksittäisen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden vuoksi. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta.

11.1.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Vuorimäen tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla. Voimajohtoyhteyden tekninen käyttöikä on kuitenkin yleensä tuulivoimalaa pidempi ja perusparannuksella käyttöikää on mahdollista jatkaa vielä lisää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat ja voimajohto puretaan. Puretut osat ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalipohjaisten materiaalien hyödyntämiseen. CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO_2ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO_2ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO_2ekv/jätetonni. SF_6-kaasun, elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 MW:n yksikkötehoiselle voimalalle. Tehoiltaan 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen. Esimerkiksi yhden 6 MW:n terästornisen tuulivoimalan purkamisesta syntyy karkeasti arvioiden 900 tonnia terästä ja muuta metallijätettä, 2 900 tonnia betonia ja muuta

mineraalijätettä sekä yhteensä 90 tonnia muita jätteitä, pääasiassa polymeerejä, lasia ja sähköosia. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 4.6.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 3,7 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalimäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Pienemmällä tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikköteholtaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Laskennalliset kertoimet ovat 6 MW:n voimalalle 15 t CO_2ekv/voimala ja 10 MW:n voimalalle 20 t CO_2ekv/voimala, kun torni on terästä.

Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym., 2018). Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen.

11.2 Alueen ilmaston nykytila

Hankealue sijoittuu Iisalmen Vuorimäen alueelle, noin 16 kilometrin etäisyydelle Iisalmen keskustasta. Hankealueen länsi- ja eteläpuoli rajoittuu Pielaveden kuntarajaan ja luoteispuolella Kiuruveden kuntarajaan. Iisalmi sijaitsee Pohjois-Savon maakunnan pohjoisosassa. Pohjois-Savon maakunta kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen ja on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Vesistöt nostavat lämpötiloja koko maakunnassa, mutta korkeilla vedenjakaja-alueilla korostuvat ilmaston mantereiset piirteet. Vesistöalueista merkittävin on Kallaveden laakso, joka ulottuu Varkaudesta Iisalmen pohjoispuolelle. Konneveden ja Nilakan laaksot vaikuttavat ilmastoon lännempänä. Nämä vesistöt nostavat lämpötiloja erityisesti öisin kesällä ja syksyllä, pidentäen samalla kasvukautta.

Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti Pohjois-Savon maakunnassa noin +2 ja +4 asteen (°C) välillä. Vuoden kylmin kuukausi on yleensä tammi-helmikuu, jolloin lämpötila vaihtelee -10 asteesta -9 asteeseen. Lämpimin kuukausi on tyypillisesti heinäkuu, jolloin keskilämpötila on koko maakunnassa noin +17 astetta.

Pohjois-Savon vuotuinen sademäärä on keskimäärin 550–650 millimetriä. Korkeimmilla seuduilla sadetta saadaan usein 700 millimetriä ja Karjalanselällä sataa usein 25 prosenttia enemmän kuin tasaisemmilla seuduilla. Sateisinta on usein heinäkuussa, jolloin keskimääräinen sademäärä on usein yli 90 millimetriä ja vähäsateisinta on yleensä helmi-maaliskuussa, jolloin keskimääräiset sademäärät voivat jäädä 30–35 millimetriin.

Ensilumi saadaan vedenjakaja seuduille lokakuun lopussa ja muualla hieman tämän jälkeen. Kallaveden laaksossa pysyvän lumipeitteen tulo voi joskus venyä tammikuun puolelle. Kallaveden laaksosta lumipeite sulaa keskimäärin huhtikuun puolivälissä. Lumipeite katoaa eteläisen Kallaveden rantamilta ja koillisten vaara-alueilta noin kahden viikon erolla.

Vuodenaikojen muutosten ajankohdat eroavat suurten järvilaaksojen ja korkeiden vedenjakaja alueiden välillä. Syksy saapuu Ylä-Savoon keskimäärin syyskuun puolessa välissä ja muualle kuun loppupuolella. Talvi alkaa marraskuun alkupuolella maakunnan koillisosissa ja lounaisosassa marraskuun puolivälin jälkeen. Kevät alkaa maakunnan eteläosassa maalis-huhtikuun vaihteessa ja pohjoisessa vajaata viikkoa myöhemmin. Kesä alkaa laajalti toukokuun puolivälissä.

Pohjois-Savossa lämpötilan arvioidaan lämpenevän 1,9–5,5 °C ja sateiden arvioidaan lisääntyvän 6–16 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

11.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.3.1 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheeseen ajoittuvista osien ja rakennusmateriaalien ilmastopäästöistä syntyy hankkeen ”hiilipiikki”. Siitä valtaosa syntyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja osien valmistuksesta. Vaihe onkin koko tuulivoimahankkeen eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava elinkaaren vaihe. Tätä havainnollistaa luvussa 11.4.2 oleva kuvio 11.3.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Voimajohdon osalta eniten päästöjä aiheutuu pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävästä teräksestä ja alumiinista. Arviointi sisältää myös maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt. Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu eniten tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 17 voimalan vaihtoehto VE3 ja 24 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttavat pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 27 voimalan vaihtoehto VE1. Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdoilla on lyhyempiä siirtovaihtoehtoja suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt. Sähkönsiirtovaihtoehtojen pituuksien erot ovat kuitenkin Vuorimäen tuulivoimahankkeen tapauksessa pieniä, joten materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto
VE1 (27 voimalaa): Tuulivoimalat 75 000–125 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 500 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 75 500–125 500 tonnia CO_2ekv
VE2 (24 voimalaa): Tuulivoimalat 67 000–111 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 400 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 67 400–111 400 tonnia CO_2ekv
VE3 (17 voimalaa): Tuulivoimalat 47 000–81 000 tonnia CO2ekv
Maakaapeli 400 tonnia CO2ekv
Yhteensä 47 400–81 400 tonnia CO2ekv
Sähkönsiirto
SVE 1A (18 km): Voimajohto 3 100–4 100 tonnia CO_2ekv
SVE 1B (18 km): Voimajohto 3 100–4 100 tonnia CO_2ekv
SVE 1C (15 km): Voimajohto 2 600–3 500 tonnia CO_2ekv

SVE 2A (18 km): Voimajohto 3 100–4 100 tonnia CO_2ekv
SVE 2B (18 km): Voimajohto 3 100–4 100 tonnia CO_2ekv
SVE 2C (15 km): Voimajohto 2 600–3 500 tonnia CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

11.3.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tehtyjen rajausten mukaisesti Vuorimäen tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron voimajohdon rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 3 800–7 700 tonnia CO_2ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden materiaalien ja osien valmistuksen välillisistä 47 400–125 500 tonnin CO_2ekv päästöistä. Rakentamisvaiheen hiilijalanjäljen koko riippuu suoraan tuulivoimaloiden lukumäärästä ja yksikkötehokokoluokasta. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen työvaiheen energiaperäisiin päästöihin vaikuttaa puolestaan voimajohdon pituus.

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoimapuiston tai voimajohdon alueen puustoa hakataan, alueita säilytetään puuttomina ja voimajohtojen reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään säännöllisin väliajoin. Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nosto- ja johtoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut 5 000–7 000 tonnin CO_2ekv ja 3 600–4 600 tonnin CO_2ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla ja Pohjois-Savon puuston maakuntatason keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on jo siten epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on myös todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa tarpeeksi tarkkaa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voidaan luotettavasti ottaa laskennassa huomioon latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarasto esimerkiksi hyödyntämällä kansallisen päästöinventaarion ns. biomassan kasvun (Biomass Expansion Factor, BEF) laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

Hankealueen metsämaat ja suot ovat pääosin ojitettuja. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. Laskennan ulkopuolelle rajatut hakkuiden ja maanmuokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Vuorimäen rakentamisen maankäytön muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää kuitenkin se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Voimajohtojen reunavyöhykkeillä puusto voi jatkaa kasvamista lunastusmittoihinsa saakka.

Tuulivoimapuiston rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttaa johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Nämä vaikutukset on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Nämä kaikki vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen. Siksi lasketut tulokset todennäköisesti aliarvioivat todellista tilannetta.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana ”hiilipiikkimäinen” kielteinen ilmastovaikutus, kun taas maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään. Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdosta riippuen 700–900 tonnia CO_2ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (27 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 700–3 900 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 3 800 tonnia CO_2ekv
Uusien huoltoteiden rakentaminen 1 100 tonnia CO_2ekv
Parannettavien tieosuuksien kunnostus 670 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 7 000 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 12 400–14 600 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 400 tonnia CO_2ekv/vuosi

VE2 (24 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 2 000–3 400 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 3 400 tonnia CO_2ekv
Huoltoteiden rakentaminen 1 100 tonnia CO_2ekv
Parannettavien tieosuuksien kunnostus 700 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 6 300 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 11 400–12 800 tonnia CO_2ev
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 400 tonnia CO_2ekv/vuosi

VE3 (17 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 1 400–2 500 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden rakentaminen 2 400 tonnia CO_2ekv
Huoltoteiden rakentaminen 1 000 tonnia CO_2ekv

Parannettavien tieosuuksien kunnostus 500 tonnia CO_2ekv
Hiilivaraston muutos 5 000 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 10 300–11 400 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO_2ekv/vuosi

Sähkönsiirto
SVE 1A (18 km): Voimajohtojen rakentaminen 160 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 4 300 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 4 500 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO_2ekv/vuosi
SVE 1B (18 km): Voimajohtojen rakentaminen 160 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 4 000 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 4 200 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi
SVE 1C (15 km): Voimajohtojen rakentaminen 130 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 3 600 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 3 100 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi
SVE 2A (18 km): Voimajohtojen rakentaminen 160 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 4 300 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 4 500 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 300 tonnia CO_2ekv/vuosi
SVE 2B (18 km): Voimajohtojen rakentaminen 160 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 4 100 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 4 300 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi
SVE 2C (15 km): Voimajohtojen rakentaminen 130 tonnia CO_2ekv
Hiilivarastot 3 600 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 3 700 tonnia CO_2ekv
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

11.3.3 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen hiilijalanjäljen osatekijöistä ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallista arviointia hankaloittaa varastojen ja nielujen dynaamisuus. Johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä niistä korjataan biomassaa, jolloin alueille jää vähemmän hiiltä. Syntyvän hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä

aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkastelu kasvattaisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheen ilmastovaikutuksia. Virhe ei kuitenkaan vaikuta kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

Käyttövaiheessa Vuorimäen tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1, VE2 ja VE3 riippuen 360–590 GWh. Tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Vuorimäen tuulivoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 5 200 tonnia CO_2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2a yhteenlasketut 157 700 tonnin CO_2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 590 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimalapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 8,9 g CO_2ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry 2023). Laskettua tuulivoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Vuorimäen tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehtojen VE1 ja SVE2a tapauksessa 5 vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 g CO_2/kWh. Tuulivoimapuiston takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia ja sisältävät elinkaarivaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien lisäksi tuulivoimapuiston sähkönsiirrolle lasketut elinkaaripäästöt.

11.3.4 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten rakennetun voimajohdon purkamisen jälkeen voidaan rakentaa samalle paikalle kokonaan uusi voimajohto valmiiksi raivatulle ja ylläpidetylle johtoaukealle. Käytöstä poistettavien tuulivoimapuiston ja johtoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 510–1 410 tonnia CO_2ekv. Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden ra-

kenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 %.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä tuulivoimaloiden määrästä ja tornityypistä riippuen 340–580 tonnia CO_2ekv. Purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Vuorimäen tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 850–2 000 tonnin CO_2ekv päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimapuiston ja voimajohdon elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto

VE1 (27 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 540–580 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 800–1 400 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 8 tonniaCO_2ekv
Yhteensä: 1 350–2 000 tonnia CO_2ekv

VE2 (24 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 480–510 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 700–1 200 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 6 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 1 200–1 700 tonnia CO_2ekv

VE3 (17 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 340–360 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 500–900 tonnia CO_2ekv
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 5 tonnia CO_2ekv
Yhteensä: 850–1 300 tonnia CO_2ekv

Sähkönsiirtolinja

SVE 1A (18 km): Voimajohtojen purkamisen työ 32 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 32 tonnia CO_2ekv

SVE 1B (18 km): Voimajohtojen purkamisen työ 32 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 32 tonnia CO_2ekv

SVE 1C (15 km): Voimajohtojen purkamisen työ 26 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 26 tonnia CO_2ekv

SVE 2A (18 km): Voimajohtojen purkamisen työ 32 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 32 tonnia CO_2ekv

SVE 2B (18 km): Voimajohtojen purkamisen työ 32 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 32 tonnia CO_2ekv

SVE 2C (15 km): Voimajohtojen purkamisen työ 26 tonnia CO_2ekv
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely alle 1 tonni CO_2ekv
Yhteensä 26 tonnia CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

11.3.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa neljää eri skenaarioita, jotka olivat SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 ja SSP5-8.5. Näistä ensimmäinen eli SSP1-2.6 edustaa skenaariota, jossa maailmanlaajuiset CO_2 päästöt kääntyvät selvästi alaspäin jo 2020-luvulla ja ovat vuosisadan lopulla jopa hieman negatiivisen puolella. Skenaario SSP5-8.5 edustaa päinvastaista tilannetta, jossa CO_2 päästöt nousevat nopeasti, enemmän kuin kolminkertaistuen vuosisadan loppuun mennessä. Skenaariot SSP2-4.5 ja SSP3-7.0 edustavat näiden kahden välimuotoja. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. (Ilmatieteen laitos 2022a)

Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteen laitos 2022a) Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Toisaalta myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, voivat vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

Kesän pitenevät kuivat hellejaksot kasvattavat metsäpaloriskiä, joka on riski erityisesti voimajohdoille. Myrskyihin liittyvien tuulituhojen ennustetaan lisääntyvän Suomessa ilmaston lämpenemisen vuoksi. Routakausi lyhenee ja sateet tulevat yhä useammin vetenä, aiheuttaen sen, että märässä maassa puut kaatuvat herkemmin myrskyn seurauksena. Voimajohto ja muiden rakenteiden mitoituksessa on huomioitava odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee Vuorimäen tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.4 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.4.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 63 500–157 700 tonnin CO_2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11–2 mukaisesti 84–88 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistuksessa. Tuulivoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuukin hankevaihtoehtojen

tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Jälkimmäisen tekijän osalta laskennassa käytetty yksinkertaistettu skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Taulukon 11–3 mukaan johtoalueen puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi toteutettavista vaihtoehdosta riippuen 3 600–4 300 tonnia CO_2ekv. Voimajohdon aiheuttama metsäpoistuma on CORINE-aineiston perusteena vaihtoehdosta riippuen 32–38 hehtaaria.

Hiilivarasto- ja -nielulaskenta huomioi vain puun runkoon sitoman hiilen. Se jättää huomioimatta puiden muiden osien ja maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Toisaalta metsäpoistuma on osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä johtoaukea ja tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavat hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana. Voimajohtojen reunavyöhykkeiden maankäyttö ei muutu metsästä muuksi maankäytöksi, vaan puusto voi jatkaa alueella kasvamista lunastusrajaansa saakka. Lunastusraja tarkoittaa puuston pituutta reunavyöhykkeellä. Johdon puolella puusto saa kasvaa 10 metriseksi ja metsän puolella enintään 20 metriseksi. Lisäksi on muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnan menetykset nopeasti (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2022).

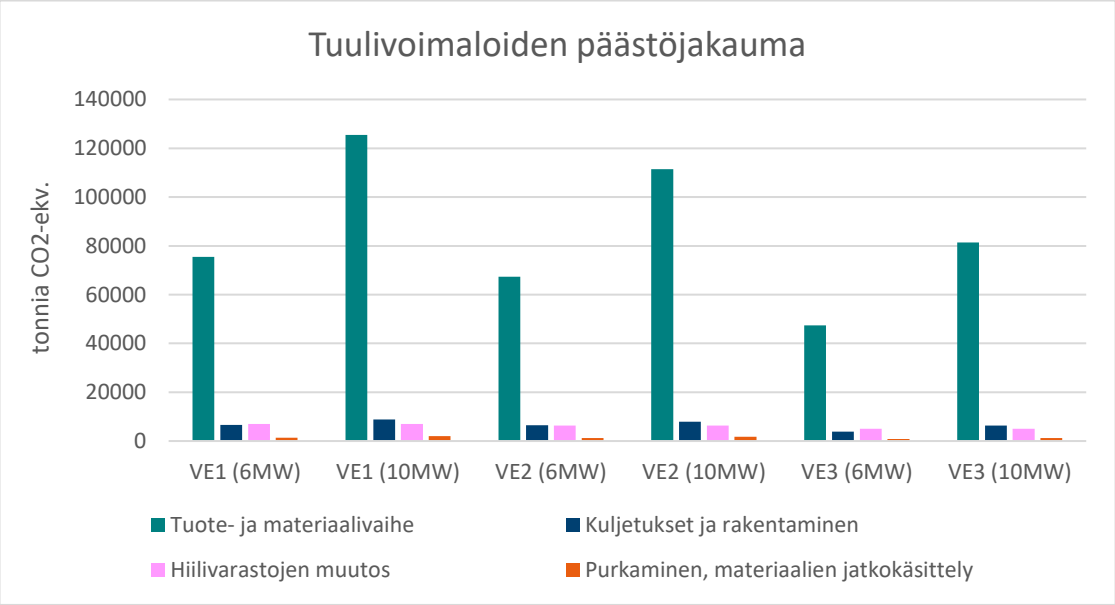
Taulukoihin 11–2 ja 11–3 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille SVE 1A, SVE 1B, SVE 1C, SVE 2A, SVE 2B ja SVE 2C.

Taulukko 11-2. Vuorimäen tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	VE1 (27 voimalaa)	VE2 (24 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	75 500–125 500 tonnia CO_2ekv	67 400–111 400 tonnia CO_2ekv	47 400–81 400 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen kuljetukset ja rakentamisen	7 300–9 500 tonnia CO_2ekv	7 200–8 600 tonnia CO_2ekv	5 700–6 400 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe sisältäen hiilivarastojen muutoksen	7 000 tonnia CO_2ekv	6 300 tonnia CO_2ekv	5 000 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen sisäl-	1 300–2 000 tonnia CO_2ekv	1 200–1 700 tonnia CO_2ekv	850–1 300 tonnia CO_2ekv

täen purkamisen ja materiaalien jatkokäsittelyn			
Yhteensä	91 000–148 000 tonnia CO_2ekv	82 000–132 000 tonnia CO_2ekv	59 000–94 000 tonnia CO_2ekv
*Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos***	400 tonnia CO_2ekv/vuosi	400 tonnia CO_2ekv/vuosi	300 tonnia CO_2ekv/vuosi

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



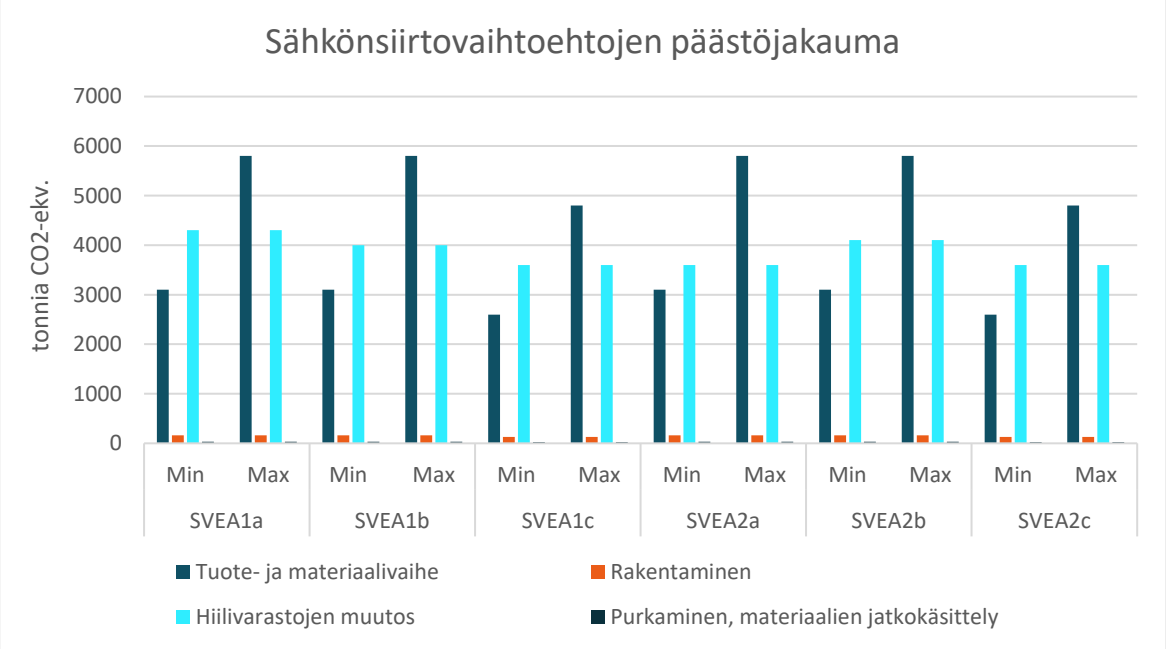
Kuva 11.2. Vuorimäen tuulivoimaloiden päästöjakauma

Taulukko 11-3. Vuorimäen tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	SVE 1A (18 km)	**SVE 1B (18 km)**	**SVE 1C (15 km)**	**SVE 2A (18 km)**	**SVE 2B (18 km)**	**SVE 2C (15 km)**
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe	3 100–5 800 tonnia CO_2ekv	3 100–5 800 tonnia CO_2ekv	2 600–4 800 tonnia CO2ekv	3 100–5 800 tonnia CO_2ekv	3 100– 5 800 tonnia CO_2ekv	2 600–4 800 tonnia CO2ekv
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen)	160 tonnia CO_2ekv	160 tonnia CO_2ekv	130 tonnia CO_2ekv	160 tonnia CO_2ekv	160 tonnia CO_2ekv	130 tonnia CO_2ekv

Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	4 300 tonnia CO_2ekv	4 000 tonnia CO_2ekv	3 600 tonnia CO_2ekv	4 300 tonnia CO_2ekv	4 100 tonnia CO_2ekv	3 600 tonnia CO_2ekv
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely)	33 tonnia CO_2ekv	33 tonnia CO_2ek	27 tonnia CO_2ekv	33 tonnia CO_2ekv	33 tonnia CO_2ekv	27 tonnia CO_2ekv
Yhteensä	7 600–10 300 tonnia CO_2ekv	7 300–10 000 tonnia CO_2ekv	6 400–8 600 tonnia CO_2ekv	7 600–10 300 tonnia CO_2ekv	7 400–10 100 tonnia CO_2ekv	6 400–8 600 tonnia CO_2ekv
*Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosimuutos**	300 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi	300 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi	200 tonnia CO_2ekv/vuosi

** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



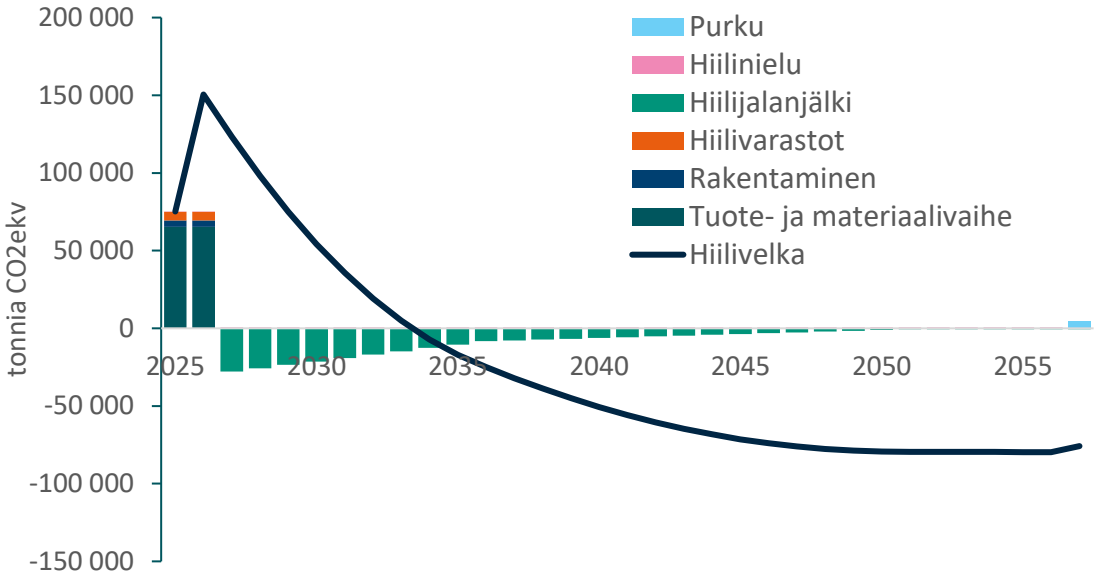
Kuva 11.3. Vuorimäen sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjakauma.

11.4.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Vuorimäen tuulivoimapuiston hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana. Vaihtoeh-

tojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 g CO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Olettaen skenaarioiden kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos lineaariseksi saadaan keskimääräiseksi päästökertoimeksi Vuorimäen tuulivoimapuiston käyttöajan aikana 13 g CO_2/kWh siten, että kerroin pienenee 30 vuodessa 42 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Vuorimäen tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 360–590 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 5 000–8 000 tonnia CO_2/vuosi ja 30 vuoden aikana yhteensä 151 000–247 000 tonnia CO_2.

Kuva 11.4 havainnollistaa Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimapuiston vuosittainen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa negatiivisina ilmastopäästöinä, kun tuulivoimapuiston tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa. Hankkeen elinkaaren alkuvuosina materiaaleista ja rakentamisesta sekä hiilivarastojen muutoksesta syntynyt hiilivelka pienenee nopeasti tämän korvausvaikutuksen vuoksi. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaisen korvausvaikutusta ja hidastaa takaisinmaksua. Kuvan 11.4 hiilivelkakäyrä muuttuu negatiiviseksi 2030-alkuvuosien aikana. Negatiivinen osuus ilmaisee Vuorimäen tuulivoimahankkeesta syntyvää ilmastohyötyä, kun elinkaarenaikaisen hiilikädenjäljen kertymä kasvaa tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana rakentamisvaiheessa kumuloitunutta hiilijalanjälkeä suuremmaksi.



Kuva 11.4. Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

11.4.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastelussa 0-vaihtoehdossa, jossa Vuorimäen tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta, menetetään sen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei kuitenkaan muodostu hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdoista riippuen 63 500–157 700 tonnia CO_2ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 151 000–247 000 tonnia CO_2, jos tuulivoimapuiston tuottama sähkö korvaa energia-alan tietokartan (AFRY 2020) mukaisesti arvioitua keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen koko riippuu suurelta osin tuulivoimaloiden määrästä ja tuotantotehosta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE A1, SVE A2, SVE B1, SVE B2 ja SVE C syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella 87 500–89 300 tonnia CO_2ekv pienemmät päästöt kuin 0-vaihtoehdossa.

11.4.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Savon maakunnan tavoite on olla hiilineutraali maakunta vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi maakunnan kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 80 prosenttia ja jäljelle jäävät päästöt tulee kompensoida tai sitoa kestävästi. Pohjois-Savon ELY-keskus on julkaissut Hiilineutraali Pohjois-Savo 2035 ilmastotiekartan, jonka toteutumista seurataan vuosittain. Ilmastotiekartan painopisteet ovat vahva ilmastokulttuuri, kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä, kasvavat hiilinielut- ja varastot, puhdasta energiaa reilusti sekä yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta. Pohjois-Savon liitto laati vuonna 2021 selvityksen maakunnan tuulivoimapotentiaalista. Selvityksessä arvioitiin, että maakunnan alueella olisi toteutettavissa yhteensä 330 tuulivoimalaa. Jos tuulivoima laskettaisiin päästökompensaatioksi maakunnalle, tällä tuulivoimamäärällä voitaisiin saavuttaa 1 050 000 t CO^2e vähennys kasvihuonekaasupäästöissä. Päästövähenemän merkitsisi noin 50 prosenttia Pohjois-Savon alueen kasvihuonekaasupäästöistä. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2022)

Iisalmen kaupunki on asettanut Ilmastosuunnitelmassaan tavoitteeksi, että kaupunki on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kaupungin tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoden 2007 tasosta ja sitomalla loput päästöistä hiilinieluihin- ja varastoihin. Yksi ilmastosuunnitelman painopisteistä on energiantuotanto- ja kulutus. Painopisteen tavoitteita ovat mm. energian tuotannon tehostaminen, vihreän sähkön ja vihreän kaukolämmön osuuden kasvattaminen, vuoteen 2025 mennessä 50 % energiantuotannosta on uusiutuvaa ja vuoteen 2030 mennessä turpeen käytöstä on luovuttu. Iisalmi kuuluu moniin ilmastositoumuksiin kuten Kunta-alan energiatehokkuussopimukseen, Kuntaliiton Ilmastokunnat-toimintaan sekä Circwaste- Kohti kiertotaloutta- hankkeen (2016–2023) kumppanuuskuntaan (Iisalmen kaupunki, 2021).

Vuorimäen tuulivoimapuiston elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Pohjois-Savon maakunnan ilmastopäästöjen seurannassa. Hankkeen elinkaaripohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan maakunnan ja kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Pohjois-Savon päästölaskelmissa. Rakentamisen ja hankkeen elinkaaren lopun energiaperäiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheen parin vuoden aikana tapahtuvat työkoneiden ja kuljetusten päästöt ovat kuitenkin 3–4 % luokkaa Iisalmen Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023b) lasketuista vuosittaisista kokonaispäästöistä.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Vuorimäen tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmas-

tovaikutukset näkyvät myös Iisalmen ja Pohjois-Savon ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2020 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä muutamalla prosentilla. Tällaisten laskennallisten kompensaatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

Tuulivoimapuiston hiilijalanjälkeä voi ainakin periaatteellisella tasolla verrata Suomen ympäristökeskus SYKE:n laskemiin (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023a) Pohjois-Savon ja Iisalmen kulutusperäisiin ilmastopäästöihin. Laskelmat sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kunnan hankintojen ja investointien sekä yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt. Maakunnassa kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa syntyneet suorat ja välilliset ilmastopäästöt ovat vuoden 2015 tiedoilla laskettuna 2 128 000 tonnia CO_2ekv. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki olisi siten 4–7 % maakunnan yhden vuoden kulutusperäisistä päästöistä. Iisalmen tapauksessa hankkeen hiilijalanjälki vastaisi noin 33–81 % koko kunnan 194 000 tonnin CO_2ekv kulutusperäisistä päästöistä.

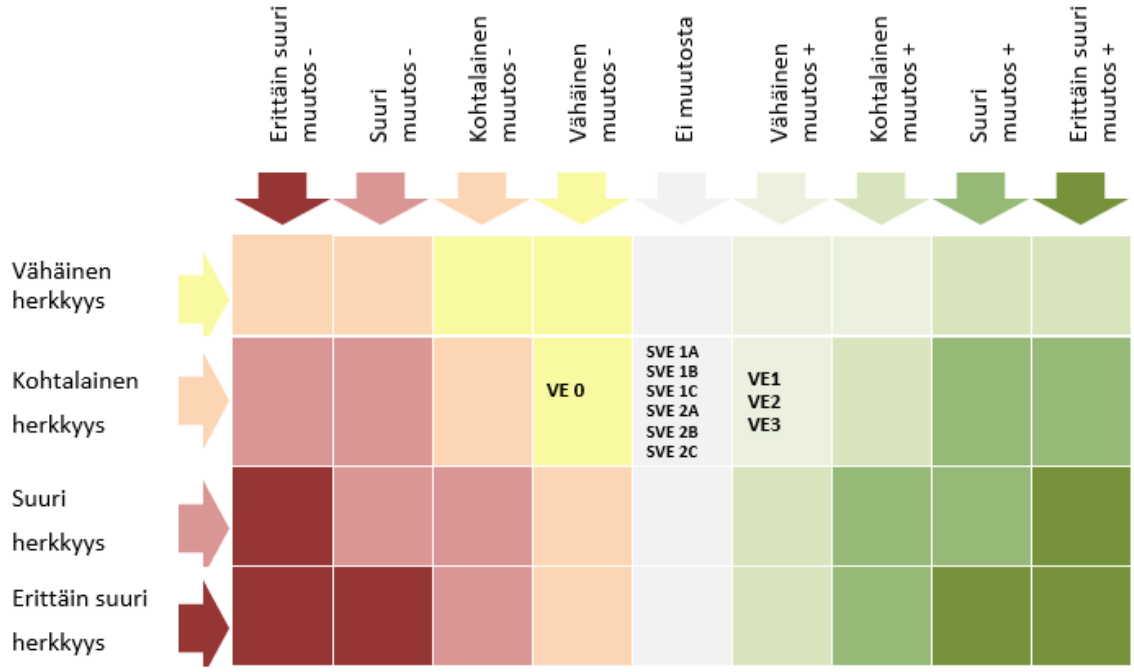
11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset ja jonkin verran voimajohtojen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksien arviointiin liittyvät epävarmuudet.

Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimapuistohankkeet voidaan tulkita kokonaisuudessaan nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaliksi (Ei muutosta).

Vuorimäen tuulivoimapuistohanketta ei toteutettaisi 0-vaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimapuiston hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.4.2 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy 0-vaihtoehdossa 87 500–89 300 tonnia CO_2ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden 0-vaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 11-4. Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE 1A, SVE 1B, SVE 1C, SVE 2A, SVE 2B ja SVE 2C) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vuorimäen tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoyhteyden rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen ilmastopäästöjen määrään vaikuttaa niiden valmistukseen ja rakentamiseen tarvittavan teräksen, alumiinin ja betonin määrä. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden ja voimajohtojen välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d). Jatkosuunnittelussa tuleekin tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017). Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa.

Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole lukittu tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestas Wind Systems AS:n elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Lisäksi aineistoa on skaalattu yksinkertaisin menetelmin sopimaan yksikköteholtaan ja tornikorkeudeltaan suuremman tuulivoimalan tarkasteluun. Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2019, 2020, 2021) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyyppien korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohdon sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy merkittävää epävarmuutta. Johtuen maaperään sitoutuneen hiilen määrästä ja tarkempien laskentatietojen puuttumisesta, maaperähiilen muutoksen arviointi on tässäkin tapauksessa yksi ilmastovaikutusten arvioinnin olennainen epävarmuustekijä. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelun aikajänteestä riippuva kokonaisuus. Siihen vaikuttavat muun muassa se, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja tulevaisuuden nielua, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon hyödynnetyllä puulla saadaan substituutiovaikutusta, kun puu korvaa muita elinkaarensa aikana paljon ilmastopäästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelujänteen pituudesta. Puuston hiilinielu- ja varastoarviot perustuvat arvioinnissa yleistettyihin keskimääräisiin lukuarvoihin, josta aiheutuu ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmien tuloksiin epävarmuutta.

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston alueen ja ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdot sekä niiden välittömän lähiympäristön. Vaikutusarviointi keskittyy luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon, joita ovat esimerkiksi direktiivilajit, valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit sekä muut huomionarvoiset lajit. Myös uhanalaisten sammal- ja jäkälälajien esiintymät huomioidaan vaikutusarvioinnissa.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon sekä lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on virtavesissä ja niiden lähiympäristössä (luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purot) sekä metsätyypeiltään ja lajistoltaan edustavissa puustoltaan vanhemmissa metsäkuvioissa. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Vuorimäen tuulivoimapuiston alueen arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu maastokaudella 2021 (FCG Finnish Consulting Group Oy). Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnit tehtiin toukokuun ja lokakuun välisenä aikana yhteensä viiden maastotyöpäivän aikana. Lisäksi kasvillisuutta ja luontotyyppejä inventoitiin touko-kesäkuussa 2021 tehtyjen liito-oravaselvitysten yhteydessä yhteensä viitenä maastotyöpäivänä. Suunniteltujen voimalapaikkojen luonnonolot selvitettiin pääsääntöisesti, ja erityisesti silloin, kun voimalapaikoilla ja niiden läheisyydessä ennakkotarkastelun perusteella oletettiin olevan luontoarvoja.

Sähkönsiirtoreittien luontoarvoja selvitettiin vuosina 2022–23. Sähkönsiirron osalta on selvitetty useita reittivaihtoehtoja, joiden luontoarvot inventoitiin kolmena maastopäivänä kesäkuussa 2023. Lisäksi inventointeja tehtiin kahtena maastopäivänä kesäkuussa 2022. Hankealueelle sijoittuvalta sähkönsiirron osalta kasvillisuutta ja luontotyyppejä on inventoitu myös hankealueen luontoselvitysten yhteydessä maastokaudella 2021.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja sähkönsiirron reittivaihtoehdoille. Johtoreitin alueella maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen noin 100 metrin vyöhykkeellä suunnitellun voimajohdon molemmin puolin. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä.

Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja (Latauspalvelu LAPIO 9/2023) sekä Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista (Suomen Metsäkeskus 9/2023). Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (3/2023, www.laji.fi).

Inventoinneilla pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (VL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019), alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021), rauhoitetut kasvilajit (LSL 69 §)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet (mm. perinnebiotoopit)

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä (liite 5). Maastoselvitysten perusteella laadittiin hankealueen ja voimajohtoreittien kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvotettu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2021). Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

Maastotöistä on vastannut sekä vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FM biologi Minna Eskelinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia–hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group Oy). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herk-

kyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

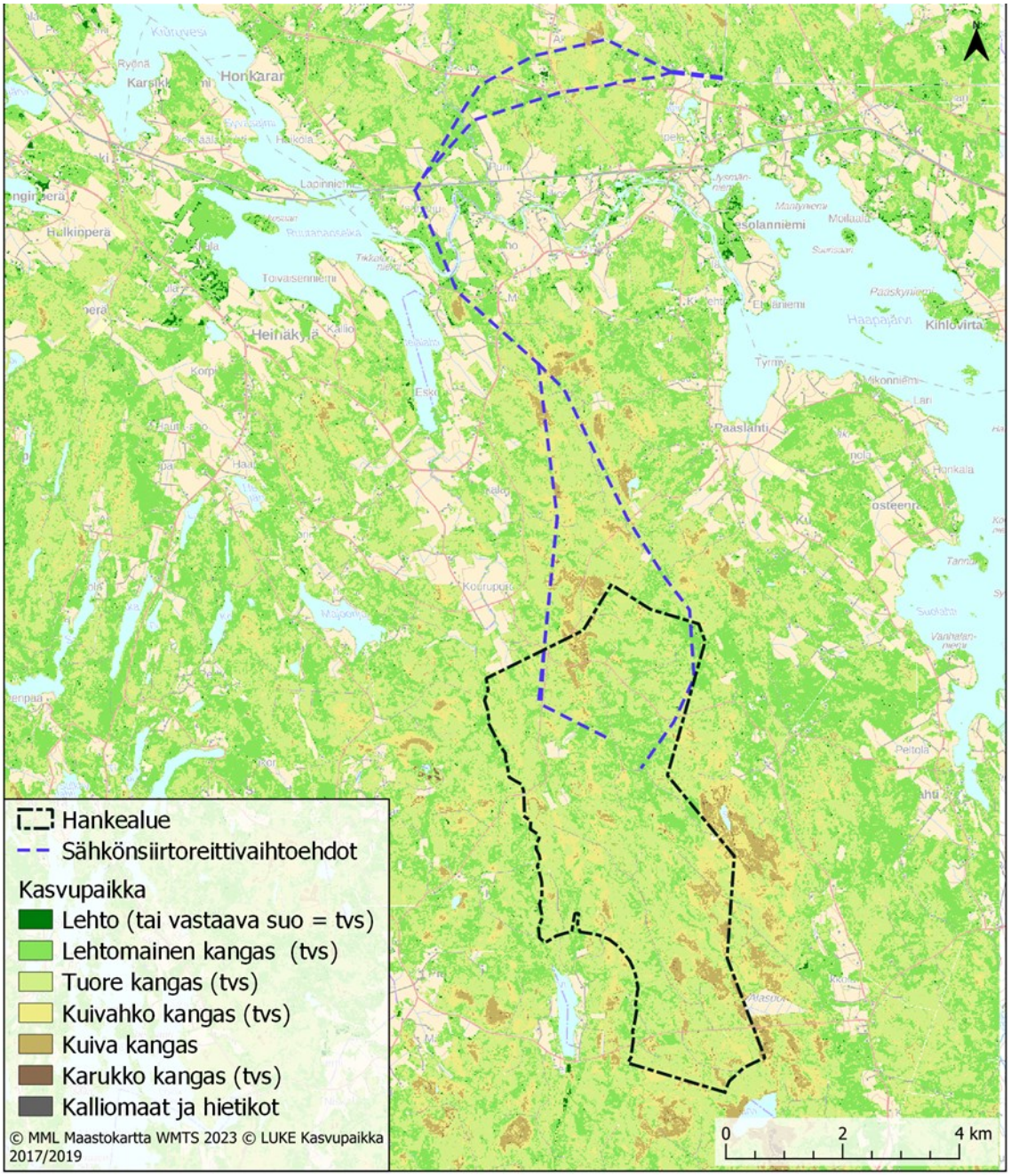
12.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Iisalmi sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa eteläboreaaliselle vyöhykkeelle, Järvi-Suomen alueelle (2b). Soiden osalta hankealue sijoittuu Pohjanmaan aapasoiden Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuovyöhykkeelle (3a).

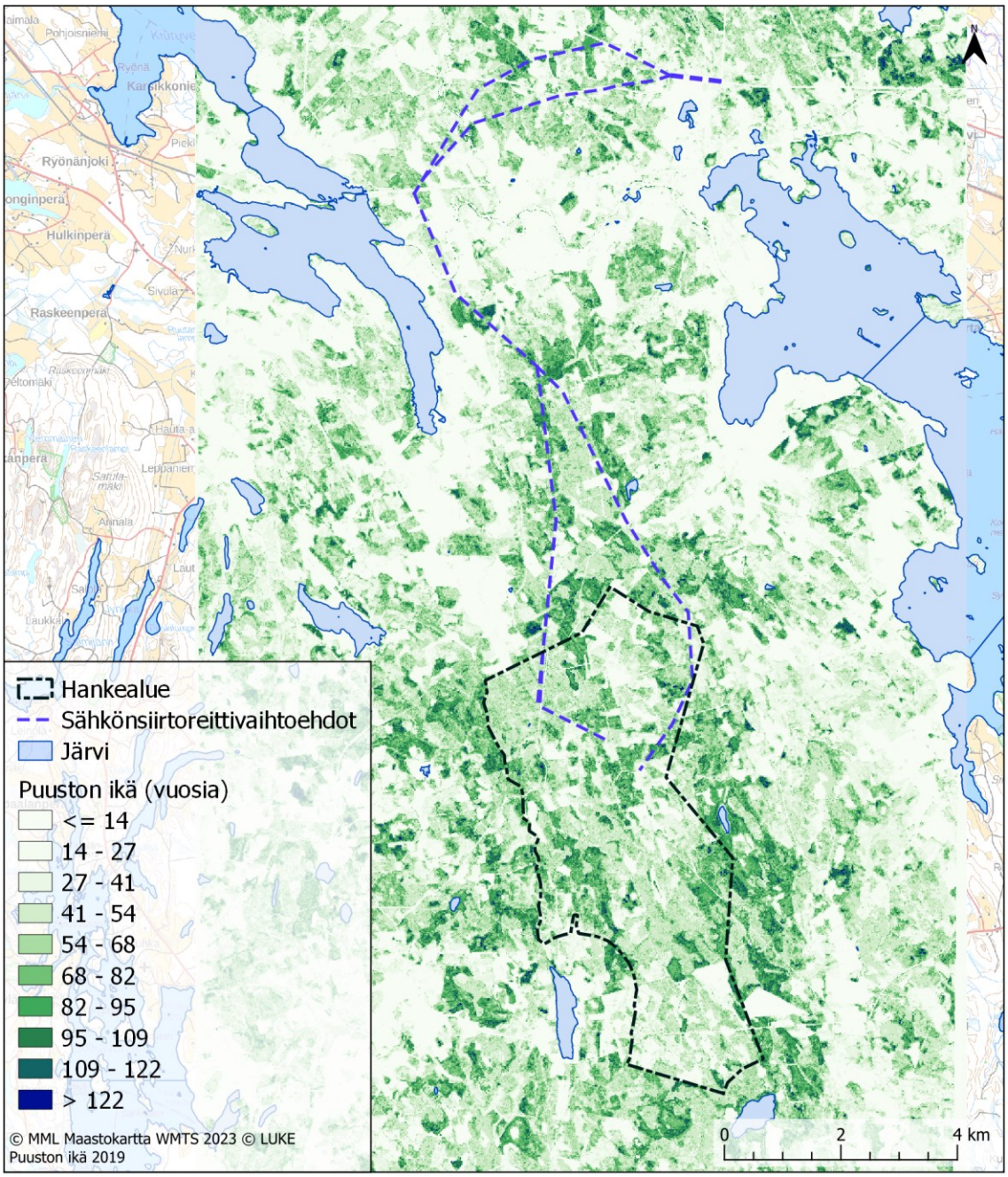
Hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä vaihtelevat kangasmaat, suot ja pienet virtavedet, jotka ovat pääosin luonnontilaltaan muuttuneita. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vallitsevat moreenimaiden tuoreet ja kuivahkot kangasmetsät sekä entisten rämeseutujen turvekankaat. Ravinteisia kivilajeja esiintyy hankealueen länsiosan ja sähkönsiirtoreittien itäosien kallioperässä. Näillä alueilla sekä virtavesien varrella (mm. Kotapuron ja Kourupuron rannat) esiintyy hieman vaateliaampaa kasvillisuutta ja rehevämpiä metsätyyppejä kuten lehtomaisia kankaita ja lehtokasvillisuutta. Sähkönsiirtoreitillä Kiurujoen alueella on paikoin savimaita. Näille alueille tyypillisiä ovat laajat peltoaukeat ja kulttuurivaikutteiset metsäympäristöt. Alueella on paljon ojitettuja metsä- ja turvemaita. Suot ovat laajalti ojitettuja turvekankaita tai suomuuttumia, ja täysin metsätalouskäytössä.

Hankealueella on lähteisiä ympäristöjä Lumikankaan alueella ja Vuorimäen eteläpuolella. Metsä- ja suoympäristöjen lisäksi hankealueella on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pieniä virtavesiä, joissa on edustavia purojaksoja ja paikoin puronvarsilehtoja. Viljeltyä peltomaata on hankealueen luoteisosassa Saunakangas-Lumikangas alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä Runnin ympäristössä ja reitin itäpäässä. Hankealueella on kattava metsäautotieverkosto ja eteläosaa halkoo paikallistie, Kotajärventie. Rakennettua ympäristöä on vain vähän.

Luonnonolojen yleiskuvaus käsittää metsien, soiden, pienvesien sekä kulttuurivaikutteisten alueiden luontotyyppien ja kasvillisuuden yleiskuvauksen. Selvitysalueen vallitsevat kasvupaikkatyypit ilmenevät kuvasta (Kuva 12.1), puuston ikärakenne kuvasta (Kuva 12.2).



Kuva 12.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2017/2019).



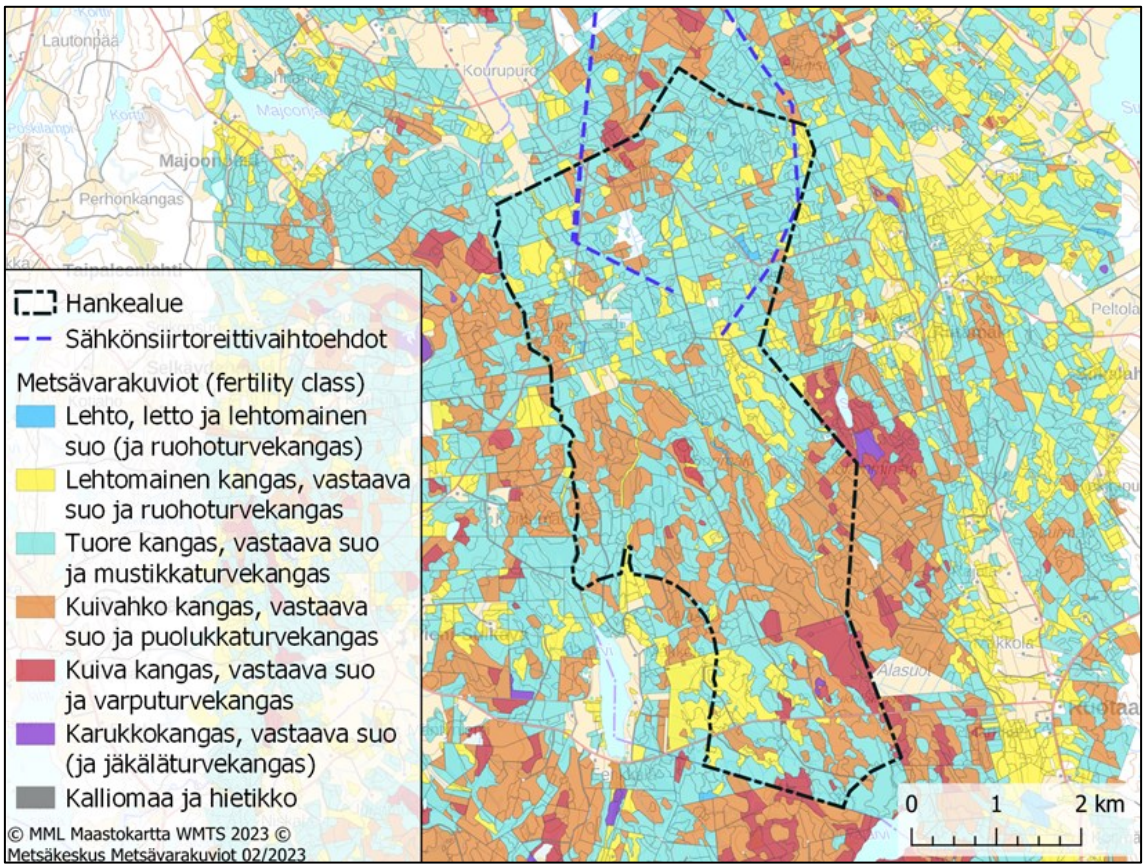
Kuva 12.2. Hankealueen puuston ikä (Luonnonvarakeskus 2019).

12.3.2 Tuulivoima-alue

12.3.2.1 Metsät

Metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaiden kangasmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita. Hankealueen kasvupaikkatyypit on esitetty kuvassa (Kuva 12.3). Kasvupaikkatyypeiltään hankealue on keskiravinteista, alueella vallitsevat mustikkatyypin (MT) tuoreet ja puolukkatyypin (VT) kuivahkot kankaat. Kuivahkoa kangasta on laajimmin hankealueen keski- ja eteläosissa. Karuimmilla kohdin Vuorimäellä ja Pukkikankaan ympäristössä esiintyy kanervatyypin

(CT) kuivia kankaita ja kalliomailla jäkälätyypin (ClT) karukkokangasta. Myös rehevämpiä metsätyyppejä esiintyy. Käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomaisen kankaan kasvillisuutta ja lehtokasvillisuutta on niukasti eri puolilla hankealuetta lähinnä puronvarsimetsissä, lähdeympäristöissä ja lehtojuoteissa. Etenkin Kourupuron, Kotapuron ja Paaspuron varrella esiintyy kapealti lehtokasvillisuutta. Tyypillisiä ovat käenkaali-mesiangervotyypin (OFiT) kosteat suurruoholehdot, saniaistyypin (FT) kosteat lehdot sekä käenkaali-oravanmarjatyypin (OMaT) tuoreet lehdot. Vaateliaampaan lehtolajistoon kuuluvat sudenmarja, lehto-orvokki ja kotkansiipi.



Kuva 12.3. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kasvupaikkatyypit metsävara-aineiston mukaan (Metsäkeskus 2023a).

Hankealueella vallitsevat tasaikäiset ja -rakenteiset mänty valtaiset talousmetsät (Kuva 12.4). Kuusimetsien osuus on suurempi hankealueen länsiosissa. Lehtipuuta on metsissä niukasti. Kasvillisuus on yleisesti rehevämpää purojen varsilla ja monin paikon puronvarsimetsät ovat hieskoivuvaltaisia lehtomaisia kankaita. Turvekankaat ja rämemuuttumat ovat puustoltaan mäntyvaltaisia. Tyypillisiä ovat myös tiheäpuustoiset turvekankaiden mänty-kuusi-koivusekametsät.

Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin nuoria ja varttuneita talousmetsiä (Kuva 12.4). Äskettäin harvennettuja metsäalueita on paljon. Taimikoita ja hakkuualoja on kaikkialla hankealueella, laajimmin hankealueen koillis- ja eteläosissa. Pienialaisina metsäkuvioina esiintyy iäkästä, osin yli 100-vuotiasta, puustoa Vuorimäen jyrkänteillä, Pukkikankaan kalliometsissä sekä paikoin Kotapuro-Lumikangas alueella. Talousmetsien joukossa alueen luontoarvoja lisäävät pienet virtavesiuomat, joiden varrella puusto on ympäristöään monimuotoisempaa, vanhempaa, osin metsätaloudessa säästettyä.



Kuva 12.4. Alueen talousmetsissä on runsaasti puustoltaan tasaikäisiä ja -rakenteisia kuivahkoja mäntykankaita (Pukkikangas).



Kuva 12.5. Puustoltaan varttuneita kuusikankaita on etenkin hankealueen keskiosissa. Tyypillisesti niitä reunustavat hakkuuaukot tai taimikot.



Kuva 12.6. Hankealueella on laajalti ojitettuja turvekankaita, jotka ovat puustoltaan mäntyvaltaisia (Palokangas).



Kuva 12.7. Kourupuron varrella on reheviä lehtoja, joista edustavimmilla kohteilla esiintyy kotkansiipilehtoa.

12.3.2.2 Suoluonto

Hankealueella on laajalti ojitettuja turvemaita, jotka ovat nykyisin tyypiltään turvekankaiden tai rämemuuttumien talousmetsiä. Korpisemmat kasvupaikat ja nykyiset korpimuuttumat sijoittuvat Vuorimäki-Ruokosuo välille hankealueen keskiosiin, jossa virtaavat Kourupuro ja Kotapuro voimakkaasti ojitettujen suo- ja metsämaiden halki. Ojittamattomat suoluontokohteet ovat pääosin puronvarsikorpia ja pienialaisia moreenimaiden suopainanteita sekä kivennäismaita reunustavia rämesoistumia. Hankealueelta ei todettu lettoisia tai lähteisiä soita tai kangasmaan luonnontilaisia suolaiteita.

Korpikasvillisuus ja korpimuuttumat sijoittuvat tyypillisimmin purojen varsille ja lähdeympäristöihin. Edustavin osa on tyypillisesti kapea kaistale, jota rajaavat laajalti ojitetut alueet. Lumikankaan pohjoispuolella on rinnesoistumana puolukkakorpea. Pienialaisesti hankealueella esiintyy myös mustikka- ja metsäkortekorpea. Kasvillisuudeltaan muuta metsäluontoa rehevämpiä, ojitettuja lehtokorpimuuttumia on hankealueen pohjoisosassa Pitkäsuon alueesta kaakkoon.

12.3.2.3 Vesistöt ja pienvedet

Hankealuetta halkoo Kourupuro ja siihen laskeva Myllypuro, länsiosassa virtaa Kotajärvestä alkunsa saava Kotapuro ja koillisosaan sijoittuu Paaspuron purojakso. Purojen vedet virtaavat luoteeseen päätyen Kiuruveteen. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Kotajärvi, eteläpuolella Kenkäjärvi ja itäpuolella Suolampi. Lumikankaan pohjoispuolella on pieni kaivettu lampi ja hankealueen itärajalla maa-ainesottokaivantoihin syntynyt lampi.

Pintavesiuomat ja pienet virtavedet ovat lähes kauttaaltaan ojitusten ja uomien perkaamisen vuoksi luonnontilaltaan muuttuneita ja heikentyneitä (Suomen ympäristökeskus, PUROHELMI-hanke 2023). Virtavesistä merkittävimmät ovat Kotapuro ja Kourupuro. Ne kokoavat alueen talousmetsien ja turvemaiden kuivatusvesiä. Kotapuron virtapaikat saattavat kuivua vähävetisinä kausina. Kourupuro on tummavetinen, virtausolosuhteiltaan varsin monimuotoinen, uomassa on rantaeroosiota (Kuva 12.8). Puroissa vaihtelevat luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset osat sekä peratut jaksot. Edustavimmat osat ovat luontaisesti mutkittelevia, korkeatörmäisiä, hiekkapohjaisia purojaksoja, joissa eroosio on vaikuttanut uoman muotoon. Luonnontilaiset purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Selvitysalueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot ja lähteet. Lähdeympäristöä ja tihkupintaa esiintyy Lumikankaan itäosassa ja Vuorimäestä etelään. Useimmat alueen pienvesistä ovat metsä- ja suo-ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Lähdeympäristöjen luonnontilaa ovat heikentäneet lähialueen ojitukset ja metsänhakkuut, vedenottoon liittyvät rakenteet ja kasvillisuuden kuluminen.



Kuva 12.8. Kourupurossa on luonnontilaisia purojaksoja, joita reunustaa lehtokasvillisuus.

12.3.2.4 Kulttuurivaikutteiset alueet

Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille hankealuetta ja hankealueen eteläosaa halkoo paikallistie, Kotajärventie (Kuva 12.9). Hankealueen pohjoisosaa luode-kaakkosuunnassa halkova tie tulee lännestä Kourukankaantieltä ja idästä Riitamäentieltä. Lisäksi hankealueen luoteisosassa on Lumikankaan kautta kulkeva tieyhteys.

Rakennettua ympäristöä on vain vähän. Eteläosassa Pukkikankaalla ja koillisosassa Palokorven alueella on metsästysseurojen kodat. Muut rakennukset ovat eräkämppiä. Peltomaata on Lumikangas-Puksinperä (Lumikankaanniitty-Tamminiitty) alueella. Lumikankaan alueella on lisäksi metsitettyjen niittyjen koivikoita (Kuva 12.10). Metsittynyttä, lehtipuuvaltaista puronvarsiniittyä on paikoin Kourupuron varrella Saunakankaalla ja Tamminiityn alueesta luoteeseen.

Hankealueen itärajalla, Suolammesta lounaaseen on vanha maa-ainesottopaikka, johon on muodostunut pieniä lampia. Lampien soistuvat rannat ovat uuselinympäristöä. Alue on muilta osin metsittynyt, ja kohteella kasvaa nuorta mäntyä.



Kuva 12.9. Kotajärventie halkoo hankealueen eteläosaa.

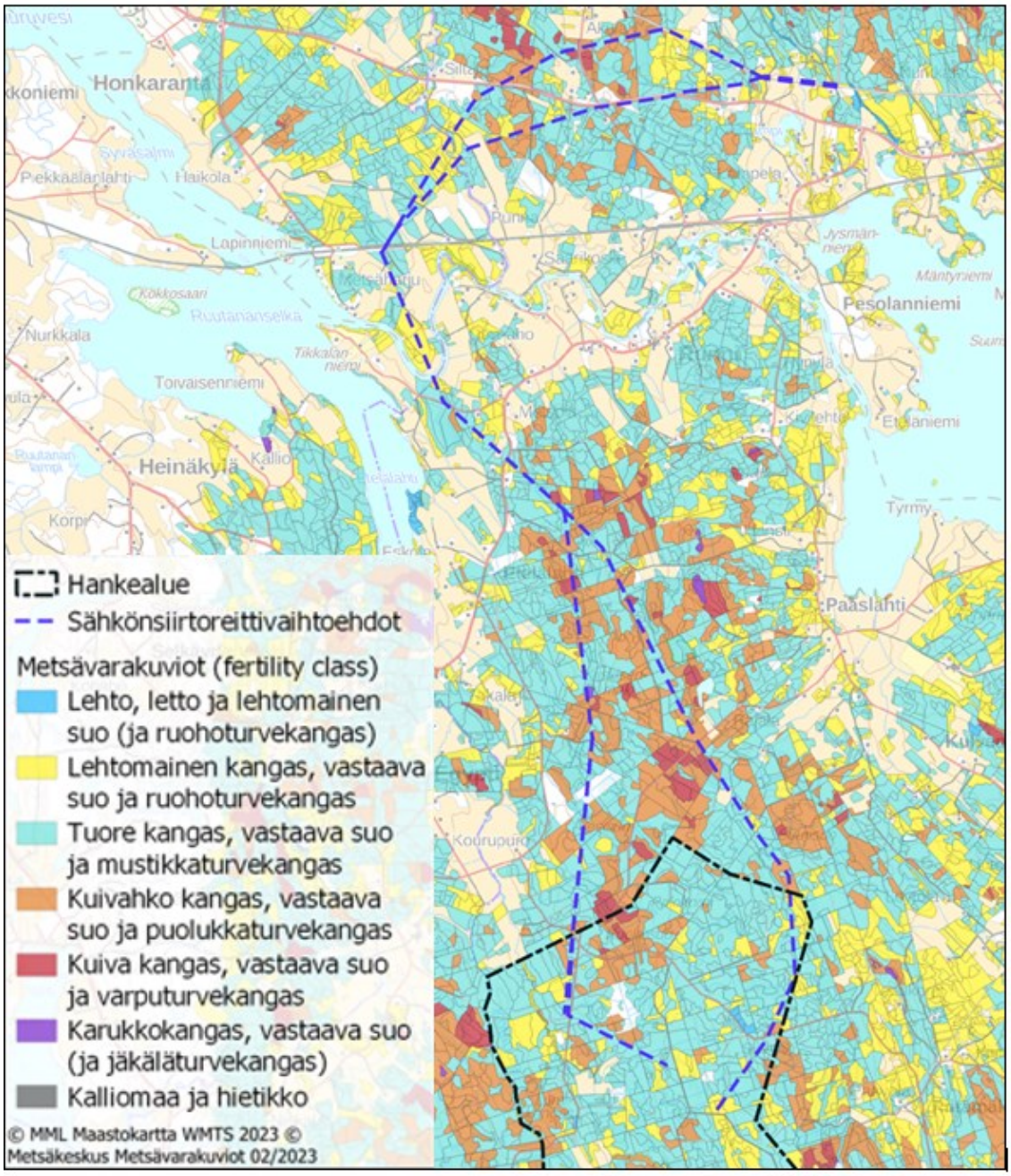


Kuva 12.10. Lumikankaan eteläosan niityt on metsitetty.

12.3.3 Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kuutta reittivaihtoehtoa (1A, 1B, 1C, 2A, 2B ja 2C). Reittien alavaihtoehdot 1 ja 2 (kiertoreitit 1 ja 2) eroavat toisistaan reitin pohjoispäässä, ja alavaihtoehdot A, B ja C eroavat toisistaan reitin eteläpäässä. Reittivaihtoehdot liittyvät pohjoisessa Iisalmi–Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirtoreitit toteutetaan 110 kV ilmajohdolla. Sähköverkkoon liittyminen tapahtuu hankealueesta pohjoiseen sijaitsevaan Savon Voima Verkko Oy:n Rajapuron kytkinasemalle. Reittien tarkempi kuvaus on esitetty alavaihtoehtojen mukaan kappaleissa 12.3.3.1–12.3.3.5.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvupaikkatyypit on esitetty kuvassa (Kuva 12.11). Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin talousmetsien puustoltaan nuoriin tai varttuneisiin, mäntyvaltaisiin kangasmetsiin ja ojitetuille soille. Metsien vallitsevina kasvupaikkatyyppeinä vaihtelevat mustikkatyypin (MT) tuoreet ja puolukkatyypin (VT) kuivahkot kankaat. Käenkaali-mustikkatyypin (OMT) lehtomaisia kankaita on etenkin Kiurujoki-Luupujoki välillä sekä sähkönsiirtoreittien itäpäässä Rajapuron alueella. Pääosin lehtomaisen kankaan metsät ovat puustoltaan nuoria havu-lehtipuusekametsiä. Rehevämpää lehtokasvillisuutta on kapealti norojen, purojen ja jokien rannoilla. Noroja reunustavat kapealti käenkaali-mesiangervotyypin (OFiT) kosteat suurruoholehdot. Reittivaihtoehtojen pohjoisosissa, Runnin alueella, on puustoltaan varttuneita, kuusivaltaisia sekametsiä, joita on etenkin joenranta- ja pellonreunusmetsissä. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu runsaasti ojitettuja soita, jotka ovat nykyisin vesitaloudeltaan muuttuneita turvekankaita sekä räme- tai korpimuuttumia. Ojittamattomat suoluontokohteet ovat pääosin pienialaisia talousmetsien rämeitä sekä ojitettujen soiden kapeita reunaosia.



Kuva 12.11. Kasvillisuus sähkönsiirtoreitillä ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).

Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat pohjoisosassa, välillä Etelälahti-Rajapuron kytkinasema, vaihtelevasti kulttuurivaikutteisille (Kuva 12.12) alueille peltomaisemaan, pellonreunusmetsiin, teiden reunaan sekä asutuksen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on useita perinnebiotooppikohteita (Sanni Virtanen/ Pohjois-Savon Ely-keskus 2023), mutta arvokkaiksi luokiteltuja kohteita ei sijoitu suunniteltujen sähkönsiirtoreittien johtokäytäville. Sähkönsiirtoreitit kiertävät maakunnallisesti arvokkaan Runnin kulttuurimaiseman sen pohjois- ja länsipuolelta.

Sähkönsiirtoreitit ylittävät rautatien Kiurujoki-Luupujoki välisellä alueella. Tie- ja metsäautotieverkosto ulottuu eri puolille selvitysaluetta. Kaikki reittivaihtoehdot risteävät pohjoisosissa mm.

Kiuruvedentien, Lammasahontien, Punnantien, Tikkalanniementien ja Runnintien kanssa. Lisäksi johtoreitit risteävät useiden metsäautoteiden kanssa koko matkallaan.



Kuva 12.12. Pohjoisosassa sähkönsiirtoreitit sijoittuvat viljelymaisemaan. Kiurujoen ja radan välisellä alueella vuorottelevat peltolohkot ja niiden väliset puustoltaan tasaikäiset metsäkuviot (vas). Kaunismäki-Rajapuron kytkinasema välillä suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon vierelle.



Kuva 12.13. Sähkönsiirtoreitit ylittävät rautatien Kiurujoki-Luupujoki välisellä alueella.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät ylitä järviä tai lampia. Runnin kylän länsipuolella kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen sekä Kiurujokeen laskevan Luupujoen. Luupujoen osalla on kaksi vaihtoehtoista ylityskohtaa, jotka on käsitelty tarkemmin kappaleissa 12.3.3.4. ja 12.3.3.5. Merkittävimmät puroylitykset ovat etelässä Paaspuro (SVE1A ja SVE2A) sekä pohjoisessa Ruoppipuro, jonka reittivaihtoehdot SVE2A-2C ylittävät Kiuruvedentien eteläreunassa. Kaikkien reittivaihtoehtojen läheisyydessä on noroja Luupujoen ylityskohdassa. Muut johtoalueelle jäävät uomat ovat ojiksi perattuja. Lähdeympäristöä on johtoreiteillä SVE1A ja SVE2A. Muut sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat lähteet sijoittuvat tarkastelualueen ulkopuolelle, 120–260 metrin etäisyydelle suunnitellusta johtolinjasta. Lähteet ja norot ovat vesilain suojeltuja luontotyyppejä

(VL 2 luku 11 §), lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi vesilain muuttamiskielto koskee luonnontilaisia purouomia, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §). Sähkönsiirron kanssa risteävät virtavesijaksot ovat pääosin eri tavoin käsiteltyjä.



Kuva 12.14. Sähkönsiirtoreitit ylittävät Kiurujoen Puuroniemen kohdalla. Puuroniemessä on rantalaidunta ja tasaikäisiä, havupuuvaltaisia metsiä. Kiurujoki on venereittiä.



Kuva 12.15. Sähkönsiirtoreitit ylittävät Kiurujoen Puuroniemen kohdalta. Puuroniemi kuvassa vasemmalla, joen etelärannan pensoittuneet niityt oikealla, kuva otettu Tikkalanniemen suunnasta.

12.3.3.1 Sähkönsiirtoreitti A

Sähkönsiirtoreitit SVE1A (18,2 km) ja SVE2A (17,7 km) alkavat hankealueen koillisosasta. Johtoreitti sijoittuu hankealueen reunassa kuusivaltaisille, puustoltaan nuorille turvekankaille ja hakatuille alueille. Johtoreitti ylittää luontokohteena rajatun Paaspuron kahdesta kohtaa. Hankealueen koillisosassa ylityskohta on puron luonnontilaisimmalla osalla (luontokohde 24). Pohjoisemmalla ylityskohdalla puro virtaa pellon reunassa (luontokohde 25), uomaa on perattu. Puronvarsimetsissä on kostean lehdon kasvillisuutta, lähiympäristössä laajemmalti lehtomaisen kankaan kasvillisuutta. Paaspuron ympäristössä on vaihtelevasti varttuneita ja uudistuskypsiä kuusimetsiä, ojitettuja korpia ja rämeitä sekä kivennäismaahan rajoittuvia korpireunuksia (luon-

tokohde 26), joissa on kangaskorven, metsäkortekorven ja mustikkakorven piirteitä. Puronpolven kohdalla voimajohto sivuaa lähdeympäristöä (luontokohde 27) ja kulttuurivaikutteista lehtipuulehtoa.

Hankealue-Lylynkangas-Lylynsuo-Runnintie välillä sähkönsiirtoreitti sijoittuu puustoltaan mäntyvaltaisiin kuivahkon ja tuoreen kankaan varttuneisiin ja nuoriin metsiin, taimikoille, ojitetuille soille ja turvekankaille. Suot ovat karuja rämemuuttumia. Paikoin ojitetuilla korvilla on rehevyyttä, mutta näilläkin kohdin puusto on käsiteltyä. Metsiä pirstovat taimikot ja hakatut alueet. Hannonsuon kankaalla on laavu (Kuva 12.16). Johtoreitti sivuuttaa Ollinsuon luonnonsuojelualueen (YSA241886) länsipuolelta, lähimmillään 150 metrin etäisyydellä kohteesta.



Kuva 12.16. Paaspuro-Hannonsuo välillä sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuivahkoille mäntykankaille. Hannonsuon kaakkoispuolella, peltotien varrella, on laavu.



Kuva 12.17. Lylynkankaan alueella vallitsevat puustoltaan varttuneet ja nuoret mäntykankaat.

Lylysuon länsipuolella johtoreitti risteää Runnintien ja Tikkalanniementien kanssa. Kiurujoen ympäristössä on metsitettyjä peltoja, entisiä laidunmaita ja pensoittuneita, ojitettuja, luhtaisia rantaniittyjä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää Kiurujoen Puuroniemen kohdalta. Puuroniemen alueella vuorottelevat puustoltaan tasaikäiset metsäkuviot ja peltoaukeat. Johtoreitti risteää Iisalmi-Ylivieska radan ja samansuuntaisen hiekkatien kanssa.

Radanylityksen jälkeen **reittivaihtoehto SVE1A** jatkaa koilliseen ja ylittää Luupujoen Kuusenniemen kohdalta. Johtoreitti risteää Kiuruvedentien ja Lammasahontien kanssa. Sähkönsiirtoreitti liittyy Muurainsuon kohdalla olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 2,1 kilometrin matkan valmiiseen johtokäytävään. Koillisessa johtoreitti liittyy Rajapuron kytkinasemaan. Kiertoreitin 1 tarkempi kuvaus on esitetty kappaleessa 12.3.3.4.

Radanylityksen jälkeen **reittivaihtoehto SVE2A** jatkaa koilliseen ja ylittää Luupujoen Lehtoniemen kohdalta. Johtoreitti risteää Lammasahontien ja Kiuruvedentien kanssa. Risteämiskohtien välillä se sijoittuu 900 metrin matkan Kiuruvedentien eteläreunaan. Sähkönsiirtoreitti liittyy Kaunismäentien kohdalla olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 850 metrin matkan nykyisen johtokäytävän viereen, sen pohjoispuolelle. Koillisessa johtoreitti liittyy sähköverkkoon Rajapuron kytkinasemalla. Kiertoreitin 2 tarkempi kuvaus on esitetty kappaleessa 12.3.3.5.

12.3.3.2 Sähkönsiirtoreitti B

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1B (17,4 km) ja SVE2B (16,8 km) alkavat hankealueen pohjoisosan keskiosasta. Hankealueen osalla johtoreitti sijoittuu puustoltaan nuorten, mäntyvaltaisten turvekankaiden metsiin sekä Haasioharjun kohdalla tien länsireunaan, jossa vallitsevat tuoreen kankaan mäntymetsät.

Hankealue-Lylysuo-Runnintie välillä metsät ovat tasaikäisiä talousmetsiä, puustoltaan nuoria ja varttuneita mäntykankaita, turvekankaita ja ojitettuja rämeitä. Tarkastelujakson eteläosassa johtoreitti ylittää ojaksi peratun Ruokopuron ja sijoittuu Kourukankaantien itäpuolella, Pyöreäsuo-Vesisuo alueella, raivatuille pelloille (Kuva 12.18). Sileäsuo-Mätässuo-Lylysuo välillä vallitsevat ojitetut rämeet ja turvekankaat. Sileäsuon alueella johtoreitti sivuaa ojitusten rajaamaa suoluontokohdetta, isovarpurämettä (luontokohde 28).



Kuva 12.18. Kourukankaantien itäpuolella sähkönsiirtoreitit (SVE1B, 1C, 2B ja 2C) , sijoittuvat Pyöreäsuo-Vesisuo alueelle raivatuille pelloilla ja niitä reunustaviin talousmetsien mäntykankaille ja turvekankaille.

Lylysuon länsipuolella johtoreitti risteää Runnintien ja Tikkalanniementien kanssa. Kiurujoen ympäristössä on metsitettyjä peltoja, entisiä laidunmaita ja pensoittuneita, ojitettuja, luhtaisia rantaniittyjä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää Kiurujoen Puuroniemen kohdalta. Puuroniemen alueella metsät ovat tasaikäisiä ja -rakenteista talousmetsiä, alueella on myös laajoja peltoaukeita. Johtoreitti risteää Iisalmi-Ylivieska radan ja samansuuntaisen hiekkatien kanssa.

Radanylityksen jälkeen **reittivaihtoehto SVE1B** jatkaa koilliseen ja ylittää Luupujoen Kuusenniemen kohdalta. Johtoreitti risteää Kiuruvedentien ja Lammasahontien kanssa. Sähkönsiirtoreitti

liittyy Muurainsuon kohdalla olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 2,1 kilometrin matkan valmiiseen johtokäytävään. Koillisessa johtoreitti liittyy Rajapuron kytkinasemaan. Kiertoreitin 1 tarkempi kuvaus on esitetty kappaleessa 12.3.3.4.

Radanylityksen jälkeen **reittivaihtoehto SVE2B** jatkaa koilliseen ja ylittää Luupujoen Lehtoniemen kohdalta. Johtoreitti risteää Lammasahontien ja Kiuruvedentien kanssa. Risteämiskohtien välillä se sijoittuu 900 metrin matkan Kiuruvedentien eteläreunaan. Sähkönsiirtoreitti liittyy Kaunismäentien kohdalla olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 850 metrin matkan nykyisen johtokäytävän viereen, sen pohjoispuolelle. Koillisessa johtoreitti liittyy sähköverkkoon Rajapuron kytkinasemalla. Kiertoreitin 1 tarkempi kuvaus on esitetty kappaleessa 12.3.3.5.

12.3.3.3 Sähkönsiirtoreitti C

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit SVE1C (16,1 km) ja SVE2C (15,5 km) alkavat hankealueen luoteisosasta Haasioharjun alueelta. Hankealueen osalla johtoreitti sijoittuu olemassa olevan tien länsireunaan. Metsät ovat puustoltaan varttuneita tuoreita mäntykankaita. Muulta osin sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kuten reittivaihtoehdoissa SVEB, jotka on kuvattu kappaleessa 12.3.3.2.

12.3.3.4 Kiertoreitti 1

Radanylityksen jälkeen sähkönsiirron **kiertoreitti 1 (SVE1A, SVE1B, SVE1C)** jatkaa koilliseen sijoittuen puustoltaan tasaikäisten kuusivaltaisten turvekankaiden alueelle. Sähkönsiirtoreittien toinen merkittävä vesistönylitys on Luupujoki, jonka voimajohto ylittää Kuusenniemen pohjoispuolelta kohdassa, jossa rantaan on säästetty hakkuissa kapea kaistale kuusi-mäntysekametsää. Joen itärannalla johtoaukean reunaan jää noro, joka on vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltu luontotyyppi (luontokohde 34). Noroa reunustaa kapealti kostean lehdon kasvillisuus.

Johtoreitti jatkuu koilliseen talousmetsien mänty- ja kuusikankailla ja risteää Kiuruvedentien kanssa. Vanha-ahon ympäristössä sähkönsiirtoreitillä on puustoltaan uudistuskypsiä tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusimetsiä, ojitettuja rämeitä ja turvekankaita. Pellon reunassa johtoreitti sivuaa lajistoltaan monimuotoisia niittykuvioita (luontokohde 35) ja laidunvaikutteista kuusimetsää. Lammasahontien ylityksen jälkeen johtoreitillä on mäntyvaltaisia tuoreen ja kuivahkon kankaan metsiä, Muurainsuon alueella ojitettuja rämeitä ja talousmetsien korpireunuksia.



Kuva 12.19. Vanha-ahon peltojen reunan heinäniityt ja laidunvaikutteiset kuusimetsät rajoittuvat johtoalueeseen.

Muurainsuon kohdalla sähkönsiirtoreitti liittyy olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 2,1 kilometrin matkan valmiiseen johtokäytävään. Aluetta luonnehtii pinnanmuodoiltaan kumpuileva viljelymaisema, jossa peltoihin rajoittuu kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia kuusimetsiä, lehtipuusekametsiä ja taimikoita. Ollinkorven alueella voimajohdon pohjoisreunassa on kapealti nuorta lehtipuulehtoa (luontokohde 38) sekä rinteen juurella metsäkortekorpea (luontokohde 39). Reitin koillispäässä, 100 metriä johtoreitistä pohjoiseen, on Kemera-ympäristötukikohteena rajattu pienveden lähiympäristö (noro), joka on puustoltaan vanhempaa (100 v) lehtomaista kuusikangasta (luontokohde 41). Koillisessa johtoreitti liittyy Rajapuron kytkinasemaan.

12.3.3.5 Kiertoreitti 2

Radanylityksen jälkeen sähkönsiirron kiertoreitti 2 (SVE2A, SVE2B, SVE2C) jatkaa koilliseen sijoittuen puustoltaan nuorten kuusivaltaisten turvekankaiden alueelle ja peltolohkoille. Reittivaihtoehtojen toinen merkittävä vesistöylitys on Luupujoki, jonka johtoreitti ylittää Lehtoniemen kohdalla. Lehtoniemessä on kasvillisuudeltaan rehevää kuusivaltaista metsää, puustoa on harvennettu. Itärannalla on tuoretta kuusikangasta. Rantametsät ovat olleet aikoinaan metsälaitumina, mikä näkyy kenttäkerroksen kasvillisuudessa kulttuurivaikutteisena lajistona. Joen länsirannalla johtoaukealle jää noro, joka on vesilain (VL 2 luku 11 §) suojeltu luontotyyppi (luontokohde 33). Noroa reunustaa kapealti kostean suurruoholehdon kasvillisuus. Kosteissa painanteissa on myös tuoreen lehdon kasvillisuutta. Joen itärannalla on uudistuskypsää tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusimetsää. Rantaa seurailee vanha polku.



Kuva 12.20. Sähkönsiirtoreitit SVE2 ylittävät Luupujoen Lehtoniemen kohdalta (kuvassa keskellä). Rantametsissä on lehtomaisia kuusikankaita.



Kuva 12.21. Luupujoen itärannan kuusimetsässä on vanha, rantaviivaa seuraileva polku. Vaihtoehdon SVE2 sähkönsiirtoreitit pirstovat rantametsiä.

Luupujoen ylityksen jälkeen sähkönsiirtoreitti suuntautuu koilliseen talousmetsien kuivahkoille mäntykankaille, tuoreille kuusikankaille ja ojitetuille turvekankaille. Johtoreitti risteää Lammasahontien ja Kiuruvedentien kanssa. Risteämiskohtien välillä se sijoittuu 900 metrin matkan Kiuruvedentien eteläreunaan, jossa metsät ovat valtaosin talousmetsien mäntykankaita. Tien eteläpuolella johtoreitin alle jää Ruoppipuron luonnontilaisen kaltainen puro-osuus (luontokohde 36), jonka reunoille on säästetty kapealti vanhempaa kuusta. Kiuruvedentien risteämiskohdan jälkeen johtoreitti sijoittuu sähkölinjan viereen havupuuvaltaisiin metsiin ja sivuaa ojitusten rajaamaa isovarpurämettä (luontokohde 37).



Kuva 12.22. Reittivaihtoehdot SVE2 sijoittuvat Kiuruvedentien eteläreunaan, jossa metsät ovat valtaosin talousmetsien mäntykankaita (vas.) Johtoreitti ylittää Ruoppipuron luonnontilaisen kaltaisen uoman (oik).

Kaunismäentien itäpuolella sähkönsiirtoreitti liittyy olemassa olevaan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon sijoittuen 850 metrin matkan nykyisen johtokäytävän viereen, sen pohjoispuolelle. Johtoreitti sijoittuu kumpuilevaan viljelymaisemaan, lehtomaisen kankaan nuoriin kuusisekametsiin sekä taimikkoalueelle. Reitin koillispäässä, noin 100 metrin etäisyydellä johdon keskilinjasta pohjoiseen, on Kemera-ympäristötukikohteena rajattu pienveden lähiympäristö (noro), joka on puustoltaan vanhempaa (100 v) lehtomaista kuusikangasta (luontokohde 41). Koillisessa johtoreitti liittyy sähköverkkoon Rajapuron kytkinasemalla. Kytkinaseman ympäristön metsät ovat kulttuurivaikutteisia lehtipuusekametsiä. Kytkinaseman kaakkoispuolella on umpeen kasvavia tuoreita niittyjä (luontokohde 40).

12.3.4 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

12.3.4.1 Hankealue

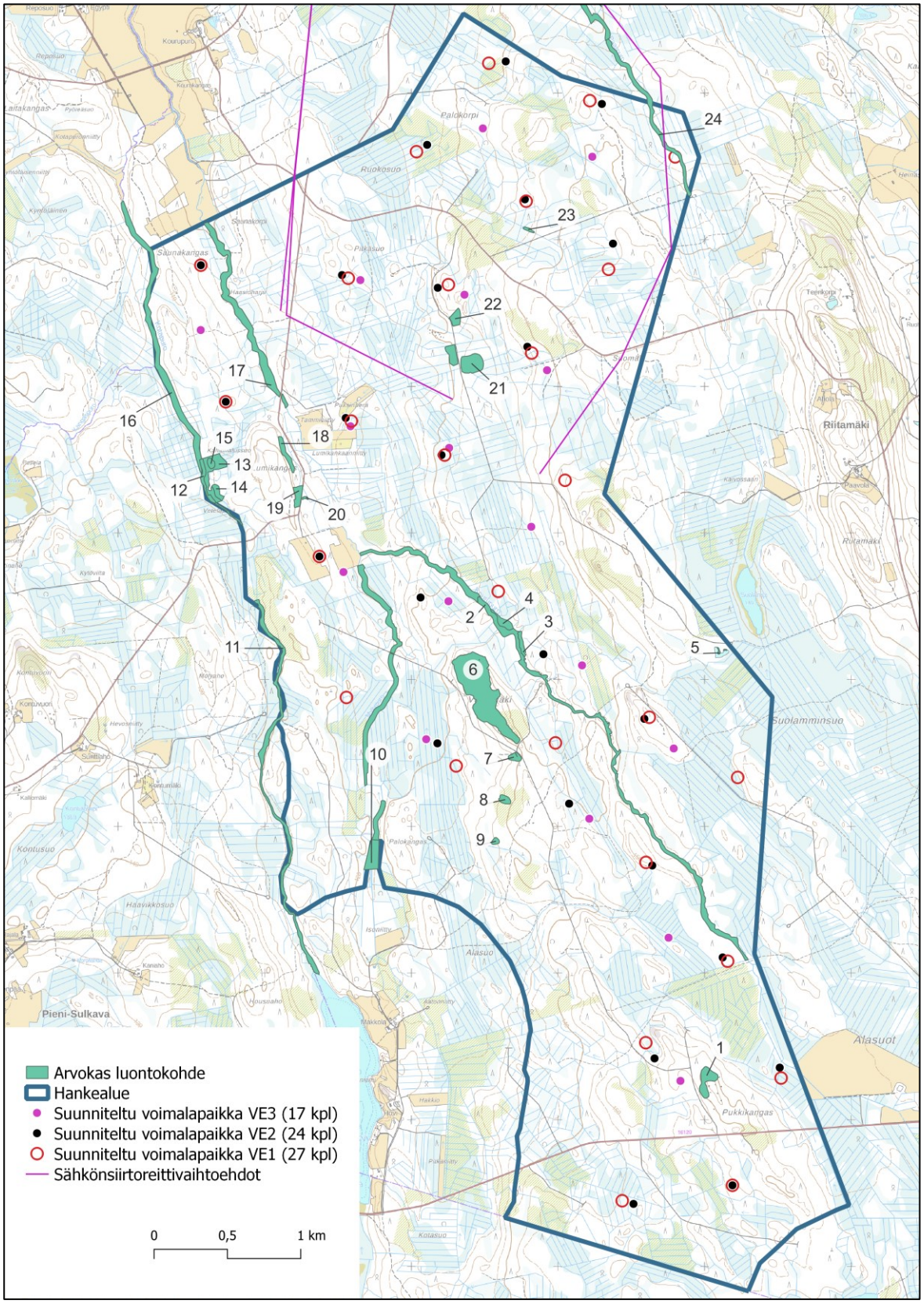
Inventoidulla hankealueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi hankealueella esiintyvien kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita. Uhanalaista metsien varpuslintulajistoa esiintyy näillä luontoarvoiltaan muutoin heikoilla talousmetsäalueillakin.

Hankealueen luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet) ja niiden lähiympäristöissä, puron varsien lehtometsissä, vanhemman metsän kuvioissa sekä karuissa metsäluontotyypeissä (karukkokankaat, kalliomaat). Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät Kourupuron, Kotapuron, Myllypuron ja Paaspuron lähiympäristöön, Vuorimäen ja Pukkikankaan kalliometsiin, Lumikan-

kaan alueelle sekä Ruokosuo-Vuorimäki välille sijoittuviin lajistoltaan monimuotoisiin metsäkuvioihin. Pienet virtavedet sekä muut luontotyypeiltään tai lajistoltaan edustavat kohteet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen (Taulukko 12-1). Edellä mainitut kohteet sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien esiintymät on huomioitu alueen suunnittelussa luontokohteina.

Hankealueella on 25 erityyppistä luontokohdetta (Kuva 12.23). Luontokohteiden kuvaukset, arvoluokitus ja luokituksen perusteet on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5). Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi maasto- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Vesilain suojellut luontotyypit (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet ja norot, ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita ja kuuluvat arvoluokkaan 1. Arvokkaita pienvesiä hankealueella ovat lähteet, norot sekä purojen luonnontilaiset osat. Hankealueella on kaksi lähdeympäristöä. Kourupuro, Kotapuro, Myllypuro ja Paaspuro ovat osin perattuja, mutta niihin kuuluu myös luonnontilaisia purojaksoja. Puroilla on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Karut kalliometsät muodostavat luontotyypeiltään ja puustoltaan edustavia kohteita Vuorimäen ja Pukkikankaan alueella. Suoluontokohteet ovat lähinnä pienialaisia puustoisia soita, puronvarsimetsien korpisoistumia ja kangasmetsien soistumia. Laajoja, luonnontilaisia suoluontokokonaisuuksia ei ole.

Hankealueelta on rajattu 45 metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 9/2023), jotka muodostavat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia Vuorimäen alueella sekä Kourupuron, Myllypuron ja Kotapuron puronvarsimetsissä. Kemera-ympäristötukikohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita (arvoluokka 1), joilla yleensä on kielletty metsätaloustoimenpiteet kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi. Lisäksi hankealueelta on tiedossa 11 metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (MetsäL 10 §), jotka ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä (lähteet, norot sekä Kourupuron ja Kotapuron puronvarsimetsiä), reheviä lehtolaikkuja (Kotapuron ja Lumikankaan lehdot) sekä karukkokankaita vähätuottoisempia alueita (kivikot ja louhikot) (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 9/2023). Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia. Hankealueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksissä maastokaudella 2021 on tarkennettu näitä pienvesien lähiympäristöjen ja kalliometsien arvokkaita luontokohteita. Kemera-ympäristötukikohteet ja metsälakikohteet on sisällytetty arvokkaiden luontokohteiden rajauksiin.



Kuva 12.23. Arvokkaat luontokohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä (kohteet 1-25).

Taulukko 12-1. Luontokohteilla esiintyvät luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio, 2018). Uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen.

Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi/ koko maa)
Metsäkortekorvet	EN/EN
Aitokorvet (mustikkakorvet, puolukkakorvet)	EN/EN
Lehtokorvet (saniaislehtokorvet, ruoholehtokorvet)	EN/VU
Ruohokorvet (saniaiskorvet, ruoho- ja heinäkorvet, lähdekorvet)	EN/VU
Kangaskorvet	CR/EN
Isovarpurämeet	VU/NT
Boreaaliset piensuot	EN/VU
Karukkokankaat	EN/EN
Vanhat kuivahkot kankaat	EN/VU
Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	EN/EN
Kosteat runsasravinteiset lehdot (OFiT, MatT)	VU/VU
Kosteat keskiravinteiset lehdot (FT)	NT/NT
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU/NT
Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD
Lähteiköt	EN/VU
Pensaikkoluhdat, pajuluhdat	LC/LC
Tuoreet niityt	CR/CR

Hankealueelta ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien, erityisesti suojeltavien lajien eikä valtakunnallisesti uhanalaisten tai muutoin huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä (Suomen Lajitietokeskus 9/2023). Maastoinventoinneissa paikannettiin hankealueelta viisi valtakunnallisesti uhanlaisen lajin sekä seitsemän valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin esiintymää. Lajien kasvupaikat ja esiintymän tarkemmat kuvaukset ovat erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).

Maastoinventoinneissa todettiin puustoltaan edustavilta kuusivaltaisilta metsäkuvioilta sekä puronvarsimetsistä kahden valtakunnallisesti uhanalaisen sammallajin (lahokaviosammal ja aarnisammal) sekä kahden valtakunnallisesti silmälläpidettävän jäkälälajin (raidankeuhkojäkälä ja samettikesijäkälä) esiintymiä.

Lahokaviosammal (*Buxbaumia viridis*) on erittäin uhanalainen (EN) ja rauhoitettu laji, jota kasvoi kahdella paikalla pitkälle lahonneilla kannoilla. Suvuttoman kasvuvaiheen alkeisvarsikkoa todettiin Kourupuron (luontokohde 2) ja Paaspuron (luontokohde 24) puronvarsimetsistä.

Vaarantuneen (VU) **aarnisammal**en (*Schistostega pennata*) kasvupaikkoja todettiin kolmelta metsäkuviolta hankealueen pohjois- ja keskiosasta. Lajia kasvoi kuusivaltaisten metsien tuulenkaatojuurakoilla Pitkäsuon kaakkoispuolen kuusi-haapasekametsästä (luontokohde 22) (Kuva 12.24), Vuorimäen eteläpuolelta (luontokohde 7) sekä Palokorven alueelta noron reunasta (luontokohde 23).

Valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) **raidankeuhkojäkälä** (*Lobaria pulmonaria*) todettiin kolmelta puustoltaan edustavalta kuusivaltaiselta metsäkuviolta. Laji kasvaa Vuorimäen rehevässä notkelmassa (luontokohde 6), Puksinperän metsässä (luontokohde 21) ja Pitkäsuon kaakkoispuolen kuusi-haapasekametsässä (luontokohde 22), jossa on myös silmälläpidettävän (NT) **samettikesijäkälän (***Leptogium saturninum*) kasvupaikkoja.

Valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) **ahokissankäpälä** (*Antennaria dioica*) on kuivakkokasvi. Kasvupaikkoja todettiin hankealueen eteläosassa Kotajärventien molemmin puolin, jossa lajia kasvaa tienpientareilta ja kodalle menevän tien molemmin puolin. Hankealueella on lajille soveliaita elinympäristöjä ja laji esiintyy alueella todennäköisesti havaittua laajemmalti.

Tulvakonnanlieko (*Lycopodiella inundata*) on silmälläpidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) laji, jota kasvaa laajalti maa-ainesottoalueen uusympäristöstä (luontokohde 5) mudalla ja turpeella.

Muista huomionarvoisista lajeista todettiin rauhoitettua **valkolehdokkia** (*Platanthera bifolia*) hankealueen eteläosasta Pukkikankaan mäntykankaalta. Laji esiintyy hankealueella todennäköisesti inventoinneissa havaittua laajemmalti.



Kuva 12.24. Aarnisammalen tyypillinen kasvupaikka on tuulenkaatojuurakolla (luontokohde 22).

12.3.4.2 Sähkönsiirtoreitit

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Ojitusten ja intensiivisen metsätalouden vuoksi kivennäismaan metsien ja turvekankaiden luontoarvot ovat hyvin vähäiset lukuun ottamatta rajattuja luontokohteita.

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä on 18 erityyppistä luontokohdetta (Kuva 12.25 ja Kuva 12.26). Luontokohteiden kuvaukset, arvoluokitus ja luokituksen perusteet on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5). Sähkönsiirron eteläosan luontokohteet sijoittuvat talousmetsien alueille, pohjoisosan kohteet vahvasti kulttuurivaikutteiseen ympäristöön. Pääosa kohteista on arvoluokissa 3 ja 4, monimuotoisuutta turvaavat ja monimuotoisuutta tukevat kohteet. Vesilain suojellut luontotyypit (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet ja norot, ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita ja kuuluvat arvoluokkaan 1. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ovat lähteet, norot sekä purojen luonnontilaiset osat. Reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE2A eteläosassa Paaspuron alueella on lähdeympäristöä sekä luonnontilainen puro-osuus, jonka johtoreitit ylittävät hankealueella. Muut lähdeympäristöt sijoittuvat johtoreiteistä etäämmälle, tarkastelualueen ulkopuolelle. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat suoluontokohteet ovat lähinnä pienialaisia puustoisia soita, rämeitä. Laajoja, luonnontilaisia suoluontokokonaisuuksia ei ole.

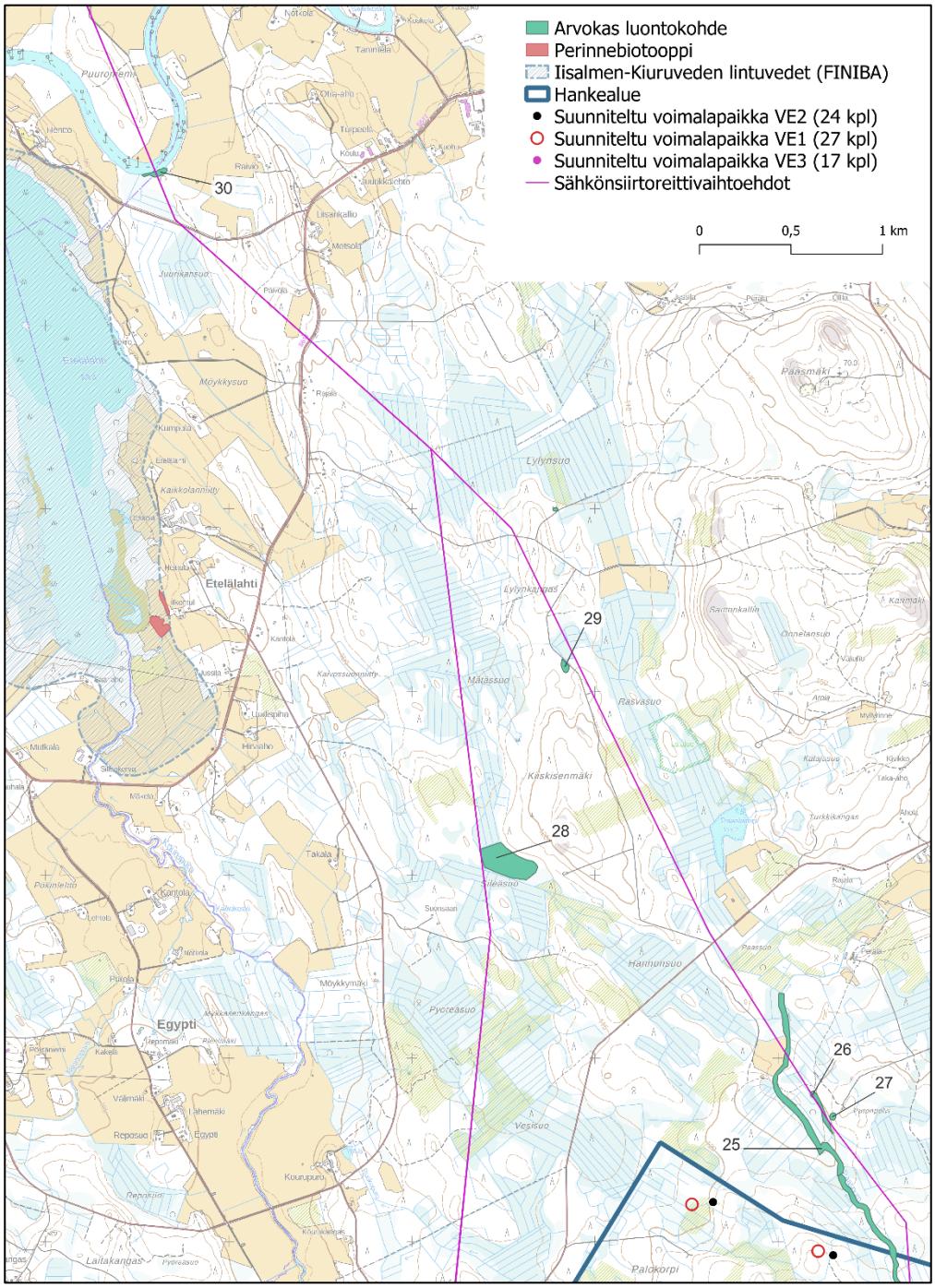
Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Luupujoen ja Kiurujoen. Luupujoen rannoilla on noroja, joita reunustaa kapealti lehtokasvillisuus. Kiertoreitit SVE1 sivuavat hakkuiden rajaamaa noroa joen itärannalla, kiertoreitit SVE2 ylittävät joen länsirannalla sijaitsevan noron Lehtoniemen alueella. Lehtoniemen kohdalla rannoilla on luontotyypeiltään ja maisemaltaan edustavia rantametsiä. Reittivaihtoehdot sijoittuvat Luupujoen kohdalla lisäksi maakunnallisesti tärkeän maisema-alueen (Runnin kulttuurimaisema) läheisyyteen. Sähkönsiirron pohjoisosissa reittivaihtoehdot sivuavat perinnebiotooppeja sekä niittykuvioita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista 90–120 metrin etäisyydellä, Rajapuron kytkinaseman läheisyydessä, sijaitsee yksi metsätalouden Kemera-ympäristötukikohde, noro, joka on rajattu myös metsäsuunnittelussa metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä (MetsäL 10 §) (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 9/2023).

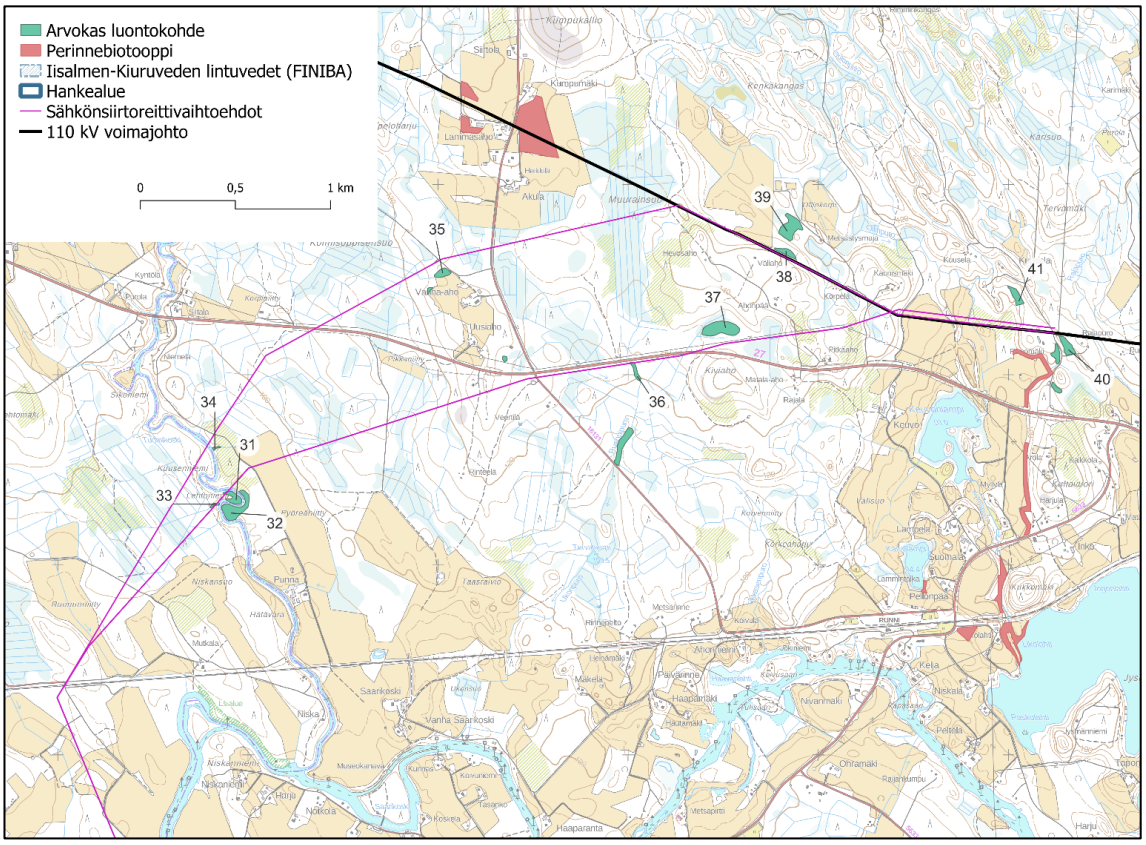
Suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen tai johtolinjalle sijoittuu erityyppisiä luontokohteita seuraavasti:

- ***SVE 1A***: Reittivaihtoehdolla on 12 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet), pienialaisissa suoluontokohteissa sekä kulttuurivaikutteisissa lehdoissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen, Kiurujoen sekä kahdesta kohtaa Paaspuron. Johtoreitti sivuaa niittykohdetta.
- ***SVE 1B***: Reittivaihtoehdolla on 8 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (norot), pienialaisissa suoluontokohteissa sekä kulttuurivaikutteisissa lehdoissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen ja Kiurujoen. Johtoreitti sivuaa niittykohdetta.
- ***SVE 1C***: Reittivaihtoehdolla on 8 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (norot), pienialaisissa suoluontokohteissa sekä kulttuurivaikutteisissa lehdoissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen ja Kiurujoen. Johtoreitti sivuaa niittykohdetta
- ***SVE 2A***: Reittivaihtoehdolla on 13 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet) sekä pienialaisissa suoluontokohteissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen, Kiurujoen sekä kahdesta kohtaa Paaspuron.

- ***SVE 2B***: Reittivaihtoehdolla on 9 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot), joenrantametsissä sekä pienialaisissa suoluontokohteissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen ja Kiurujoen.
- ***SVE 2C***: Reittivaihtoehdolla on 9 luontokohdetta. Luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot), joenrantametsissä sekä pienialaisissa suoluontokohteissa. Sähkönsiirtoreitti ylittää Luupujoen ja Kiurujoen.



Kuva 12.25. Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ja niiden läheisyydessä (kohteet 25-30).



Kuva 12.26. Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ja niiden läheisyydessä (kohteet 31-41).

Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien, erityisesti suojeltavien lajien eikä valtakunnallisesti uhanalaisten tai muutoin huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä (Suomen Lajitietokeskus 9/2023). Inventoinneissa ei havaittu edellä mainittujen lajien esiintymiä.

12.4 Vaikutusalueen herkkyys

Kokonaisuudessaan vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on *kohtalainen*. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat jonkin verran pienemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vuorimäen hankealueen luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet) ja niiden lähiympäristöissä, puron varsien lehtometsissä, vanhemman metsän kuvioissa sekä karuissa metsäluontotyypeissä (karukkokankaat, kalliomaat). Kohteiden arvoa lisäävät uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintyminen. Vaikutusalueella on muutamia vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §), kuten lähteitä ja noroja, jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Alueella on useita luonnontilaltaan muuttuneita pieniä virtavesiä, joihin sisältyy uomaltaan ja rannoiltaan luonnontilaisen kaltaisia osuuksia. Vaikutusalueelta on rajattu useita metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita ja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (MetsäL 10 §). Kemera-kohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Ne sijoittuvat pääosin Vuorimäen kalliometsiin sekä Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron puronvarsimetsiin muodostaen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden aluekokonaisuuksien ketjun, joilla on merkitystä ekologisina yhteyksinä. Kohteen luontoarvot ja herkkyys

muutoksille ovat suuria, sillä arvokkaat luontokohteet ovat jäljellä olevia luonnontiaisia tai luonnontilaisen kaltaisia alueita muuten kivennäismaiden ja turvekankaiden vallitsemien talousmetsien alueella.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueella vaikutusalueen herkkyys muutoksille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on *vähäinen*. Kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen ja Luupujoen sekä luonnontilaltaan osin muuttuneita pieniä virtavesiä. Virtavesillä rantametsineen on merkitystä ekologisina yhteyksinä. Vaikutusalueella on muutamia vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §), kuten lähteitä ja noroja, jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi sähkönsiirron alueelta paikannettiin luonnon monimuotoisuutta turvaavia tai tukevia arvokkaita luontokohteita, jotka ovat pienialaisia, talousmetsien ympäröimiä, usein kulttuurivaikutteisia ja sijaitsevat toisistaan erillään. Pääosin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat talousmetsiin, joilla on tiestöä. Kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsien herkkyys muutoksille on vähäinen. Pohjoisosassa olemassa oleva voimajohto on jo muuttanut alueen luonnontilaa.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Kasvilajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15–20 metriä leveä. Sähköaseman rakentamista varten raivataan hehtaarin suuruinen ala.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

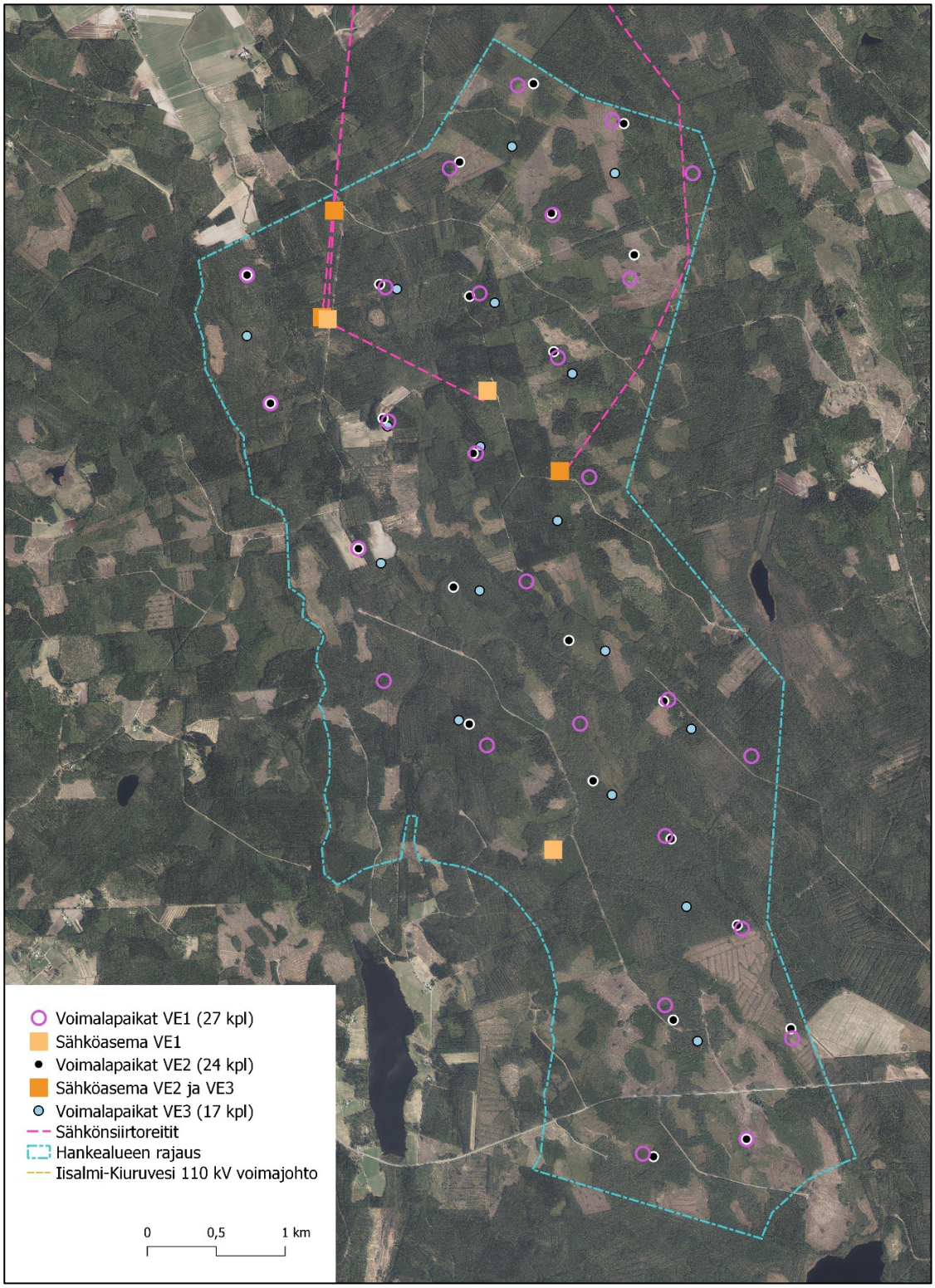
Vuorimäen hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestöstä sijoittuvat kivennäismaalle tai ojitetuille turvekankaille, puustoltaan varttuviin tai nuoriin mäntyvaltaisiin kasvatusmetsiin sekä taimikoille. Turvekankaille tai ojitetuille soille sijoittuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 noin kolmasosa voimalapaikoista, VE2:ssa viidesosa suunnitelluista voimalapaikoista. Voimalapaikkoja sijoittuu myös taimikkoalueille sekä

puustoltaan uudistuskypsiin talousmetsien metsäkuvioihin (puusto 70-80-vuotiasta). VE1:ssa yksi voimalapaikka (WTG20) ja VE2:ssa kaksi voimalapaikka (WTG 14, WTG18) sijoittuu vanhempiin kuusimetsiin. VE3:ssa kaksi voimalapaikkaa sijoittuu vanhempaan mäntymetsään (WTG01 ja WTG15) ja yksi voimalapaikka vanhempaan kuusimetsään (WTG10). Kasvupaikkatyypeiltään voimaloiden rakennuspaikat ovat valtaosin tuoreita kangasmetsiä. VE2:ssa puolet voimalapaikoista sijoittuu tuoreille kankaille ja neljäsosa kuivahkoille kankaille. VE1:ssa kolmasosa voimalapaikoista sijoittuu tuoreille kankaille ja viidesosa lehtomaisille kankaille.

Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on monin paikoin hyvin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi, minkä perusteella vaikutukset metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen häviää tavanomaista metsäluontoa tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin 2 ha/voimalaitos, tarkoittaa se VE1 kohdalla noin 54 hehtaaria, VE2 kohdalla 48 hehtaaria ja VE3 kohdalla 34 hehtaaria. Kaikkien hankealueen rakenteiden (uudet ja parannettavat tiet, voimalat, sähköasema) vaatima yhteispinta-ala on vaihtoehdossa VE1 119,7 ha, vaihtoehdossa VE2 110,5 ha ja vaihtoehdossa VE3 84,0 ha. Tämä on koko hankealueen pinta-alaan suhteutettuna VE1:ssa noin 6 % hankealueesta, VE2:ssa noin 5 % hankealueesta ja VE3:ssa noin 4 % hankealueesta.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat lisäksi paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti. Missään vaihtoehdossa ei ole suunniteltuja voimalapaikkoja osoitettu kalliomaille, mutta VE1 ja VE2 voimalapaikoille rakennettava uusi huoltotiestö sivuaa Pukkikankaan karukkokankaan kalliometsää.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta kaikissa hankevaihtoehdoissa useita suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu ojitetuille soille tai turvekankaille. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 kolmasosa voimalapaikoista ja vaihtoehdossa VE2 viidesosa suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu tällaisille alueille. Ojitetuille soille rakennettavilla voimalapaikoilla voi olla paikallisia hydrologisia vaikutuksia, vesiä patoavia vaikutuksia. Esimerkiksi hankealueen keskiosassa Palokankaan ja Vuorimäen välisellä ojitetulla korvella suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat valtaojien kohdalle VE2:ssa (WTG09) ja VE3:ssa (WTG06). Vesien patoutuessa voimalapaikkojen eteläpuolinen ojitettu suoalue muuttuu todennäköisesti pitkällä aikavälillä vetisemmäksi.



Kuva 12.27. Ilmakuva hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uutta huoltotiestöä rakennetaan VE1:ssa 6,3 kilometriä, VE2:ssa 5,7 kilometriä ja VE3:ssa 4,4 kilometriä. Uusien teiden rakentamisen alle jäävä maa-ala hankevaihtoehdossa VE1 on 13,4 ha, VE2:ssa 12,2 ha ja

VE3:ssa 8,9 ha. Huoltotiestö sijoittuu vaihtelevasti kivennäismaiden tuoreen ja kuivahkon kankaan mänty- ja kuusimetsiin sekä ojitetuille soille ja turvekankaille, jotka ovat puustoltaan nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Uudet huoltotiet ovat pääosin nykyisestä tiestöstä haarautuvia 300–400 metrin pituisia pistoja rakennettaville voimalapaikoille. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pisin uusi huoltotie on hankealueen kaakkoisosassa Pukkikankaalla, jossa uutta tietä rakennetaan 600 metrin matkalle voimalapaikoille WTG03. Tie sijoittuu kuivahkoille mäntykankaille sekä suurimmaksi osaksi turvekankaan taimikolle. Suunniteltu huoltotie sivuaa Pukkikankaan karukkokankaan kalliometsää muodostaen reunavaikutteisen alueen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 uutta huoltotiestöä rakennetaan 600–700 metriä Lumikankaan eteläpuolelle puustoltaan varttuneelle kuivahkolle mäntykankaalle, lehtomaisen kankaan pellonreunusmetsään ja turvekankaille. Uusi huoltotiestö sijoittuu vähäisesti myös turvemaille, jonne tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, mikä muuttaa kasvupaikan ominaisuuksia. Ojitetuille rämeille ja turvekankaille sijoittuvien huoltoteiden vaikutus suokasvillisuudelle on vähäinen.

Parannettavien huoltoteiden osalta tie levenee nykytilassa reunavaikutteisiin metsiin. Tiestön leventämisen seurauksena reunavaikutteinen alue laajenee nykyistä pidemmälle. Vaikutukset kohdistuvat pääosin kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsien luontotyyppeihin. Arvokkaisiin luontokohteisiin ja uhanalaisiin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty kappaleissa 12.4.2 ja 12.4.3.

Hankealueen vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 10 vähäiseksi. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät hieman pintavesien kiintoaineskuormitusta. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi samenee tilapäisesti, mutta kiintoaineskuormitus ei leviä laajalle. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Merkittävimmät vesistönylitykset liittyvät Kourupuron ylityksiin. VE1:ssa parannettavat huoltotiet ylittävät uoman neljästi, VE2:ssa viidesti ja VE3:ssa kolmesti. VE1 ja VE2 pohjoisimmalla ylityskohdalla Saunakankaan alueella ei ole selvää olemassa olevaa tietä puron yli, joten käytännössä ylityskohtaan on rakennettava uusi tie. Kaikissa vaihtoehdoissa parannettava huoltotie ylittää Myllypuron uoman Vuorimäen kaakkoispuolella. Lisäksi VE1:ssa huoltotietä rakennetaan hankealueen koillisosassa Paaspuron luonnontilaiselle uomalle saakka. Huoltotiet ylittävät useita valtaojia ja uomia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suunnilleen samansuuruiset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja pienimmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut pitkään. Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja talousmetsien luontotyyppeihin arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vähäisiksi vaihtoeh-

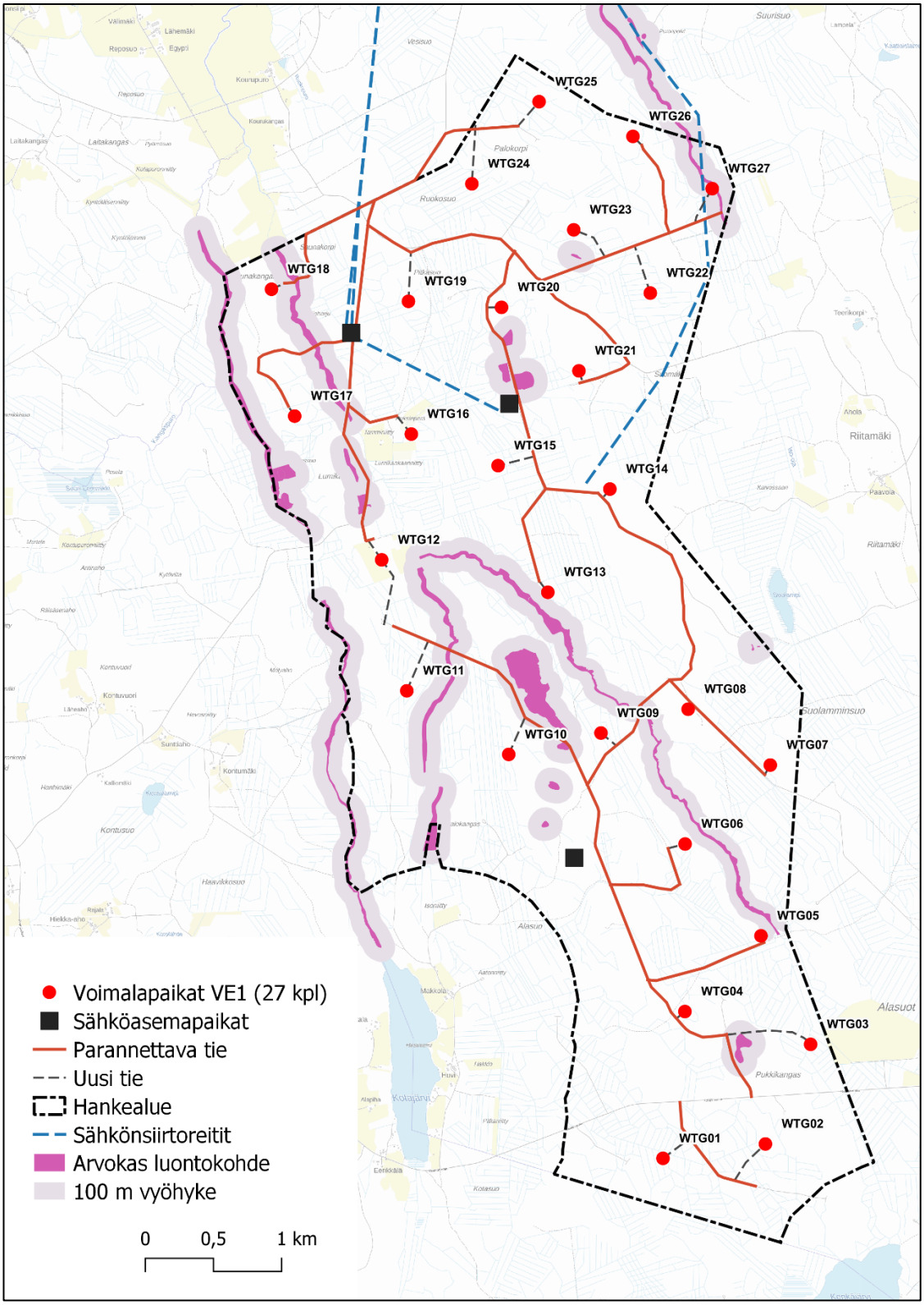
dossa VE3. Kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jää VE1:ssa ja VE2:ssa 110–120 ha suuruinen, pääosin metsämaata käsittävä maa-ala, joka on 5–6 % hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikkojen määrä on suurin (24–27 kpl) ja uutta tiestöä rakennetaan enemmän (5,7–6,3 km) kuin VE3:ssa, jossa on 17 suunniteltua voimalapaikkaa ja 4,4 km uutta huoltotiestöä. Rakentamisen alle jäävä maa-ala VE3:ssa on 84 ha, mikä on 4 % hankealueen pinta-alasta. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa hankealueella. Nämä tekijät aiheuttavan merkittävimmät erot hankevaihtoehtojen välillä ja niiden perusteella vaikutukset tavanomaiseen metsäluontoon arvioidaan suuremmaksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuin VE3:ssa. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa, joilla ei tavanomaisen kasvillisuuden kannalta ole suurta eroa.

Hankesuunnittelussa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten puronvarsimetsiin. Voimaloiden rakennuspaikoista oli maastoselvitysten aikana tiedossa alustavat sijainnit.

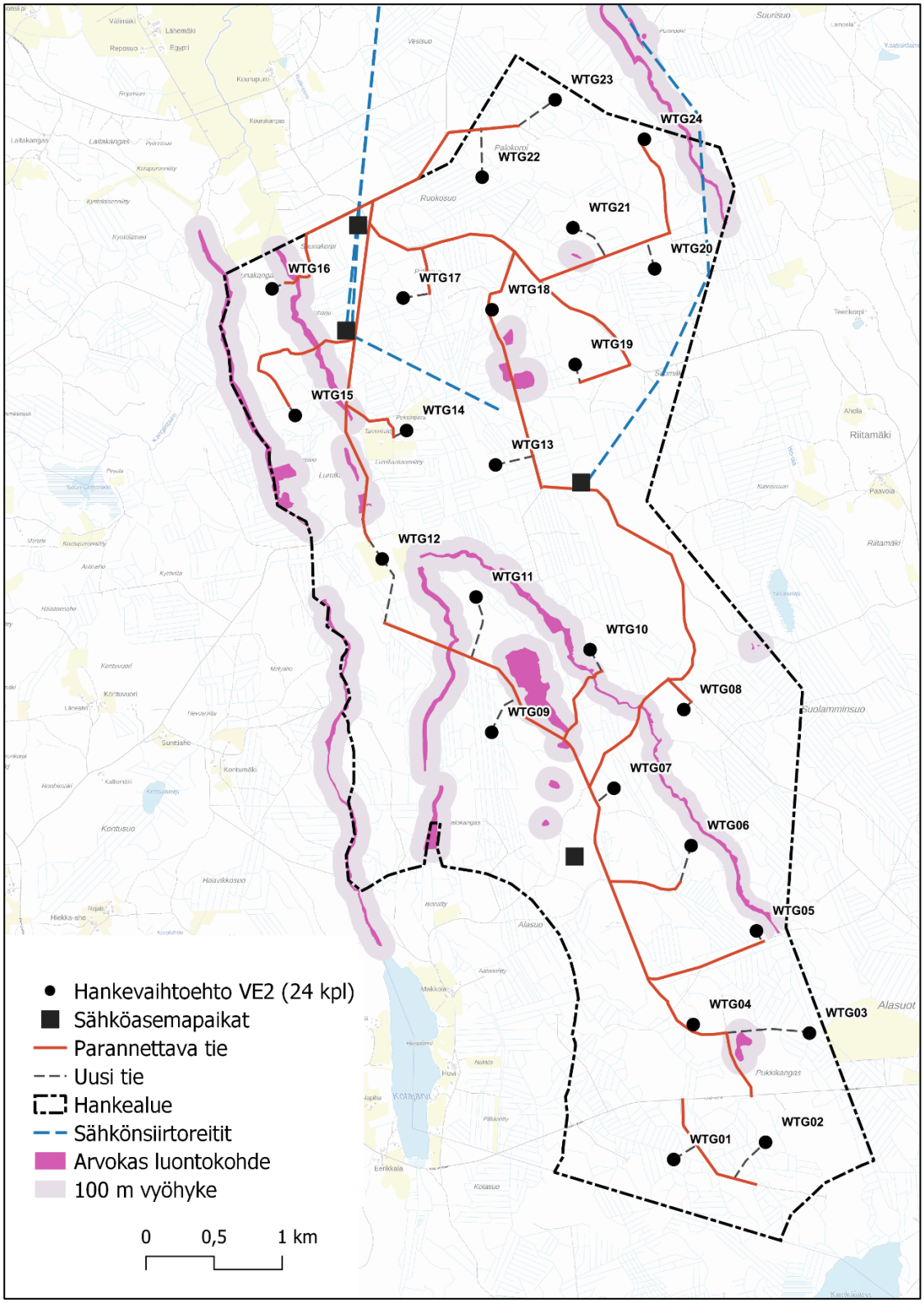
12.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankealueelle sijoittuu 24 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Arvokohteet sijaitsevat pääosin yli sadan metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (Kuva 12.28, Kuva 12.29 ja Kuva 12.30). Hankevaihtoehdossa VE1 yksi suunniteltu voimalapaikka sijoittuu rajatulle luontokohteelle. Luontokohteista 100 metrin etäisyydelle sijoittuu VE1:ssa kaksi, VE2:ssa kaksi ja VE3:ssa kolme suunniteltua voimalapaikkaa. Uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia. Parannettavat huoltotiet sijoittuvat arvokkaille luontokohteille Kourupuron ja Myllypuron purojenylityskohdissa. Lisäksi kaikissa vaihtoehdoissa parannettavat tiet sivuavat ja osin sijoittuvat useille arvokkaille luontokohteille, joille aiheutuu haitallisia vaikutuksia.

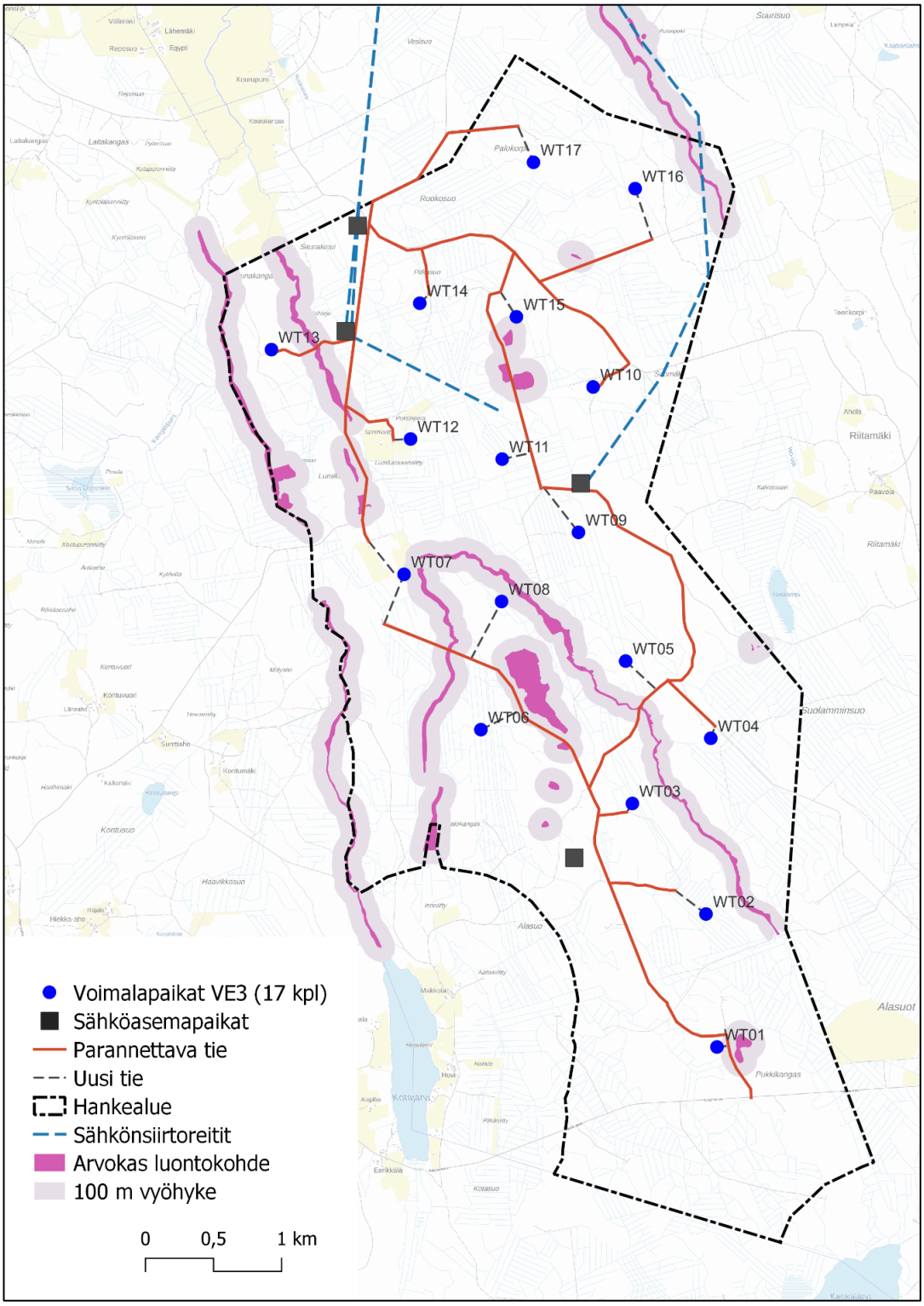
Hankealueelta on rajattu useita metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita ja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita, jotka sijoittuvat pääosin Vuorimäen kalliometsiin sekä Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron puronvarsimetsiin muodostaen pinta-alaltaan laajempia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia. Vaikutustarkastelussa vierekkäin sijaitsevat Kemera-kohteet on yhdistetty yhtenäisiksi luontokohteiksi, joihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan koko luontokohteen mittakaavassa. Kemera-ympäristötukikohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita, joita koskee käytön rajoite (Kestävän metsätalouden rahoitustuki 23.1.2015/34). Kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi niillä on yleensä kielletty metsätaloustoimenpiteet. Kemera-kohteella ei saa tehdä sen olosuhteita muuttavia toimenpiteitä, kuten puuston poistoa, ilman Metsäkeskuksen suostumusta. Maanomistaja voi halutessaan irtisanoa sopimuksen. Luvanvaraisia toimia ovat myös pienvesiin kohdistuvat muutokset. Vesilain suojeltujen luontotyyppien (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet ja norot) muuttaminen edellyttää vesilain poikkeusluvan. Luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia purouomia koskee vesilain muuttamiskielto (VL 3 luku 2 §). Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeen vaikutuksia arvokohteille hankevaihtoehdoittain.



Kuva 12.28 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestöön vaihtoehdossa VE1.



Kuva 12.29 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestöön vaihtoehdossa VE2.



Kuva 12.30 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja huoltotiestöön vaihtoehdossa VE3.

Suunnitellut voimalapaikat

Hankevaihtoehdossa VE1 yksi suunniteltu voimalapaikka sijoittuu rajatulle luontokohteelle. Voimalapaikka (WTG27) sijoittuu hankealueen koillisosassa Paaspuron luontokohteelle (kohde 24). Voimalan rakennuspaikka pirstoo puronvarsimetsää ja rakentamisen alle jää luonnontilaista purouomaa ja lehtokasvillisuutta. Lisäksi puron varteen päättyy parannettava huoltotie voimalapaikasta 150 metriä etelään ja voimalapaikan pohjoispuolelle sijoittuu suunniteltu sähkönsiirtoreitti (SVE1A ja SVE2A), joka ylittää puron. Rakentamistoimien yhteisvaikutuksen seurauksen luontokohteen eteläosan luonnontila heikkenee lähes 700 metrin matkalla, mikä vastaa noin puolta kohteen kokonaispinta-alasta. Kohteelle muodostuu pysyvä reunavaikutteinen alue ja osa kohteesta tuhoutuu. Vaikutukset kohdistuvat kosteat runsasravinteiset lehdot ja havumetsävyöhykkeen latvapurot uhanalaisiin luontotyyppeihin, joita myös häviää rakentamisen alta. Luonnontilainen purouoma tuhoutuu voimalan rakennuspaikalla ja uutta uomaa joudutaan kaivamaan nykyisen itäpuolelle veden virtauksen turvaamiseksi. Vaikutukset arvioidaan suuriksi.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suunniteltuja voimalapaikkoja ei sijoitu rajatuille luontokohteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Suunniteltuja voimalapaikkoja lähimmät luontokohteet ovat Kourupuron puronvarsimetsät (VE1, VE2, VE3), Kourupuron lehto (VE1), Kourupuron kuusimetsä (VE2), Myllypuron puronvarsimetsät (VE3) ja Pitkäsuon kuusimetsä (VE3). Näillä kohteilla suunniteltu voimalapaikka sijoittuu 100 metrin etäisyydelle luontokohteesta, mutta voimalapaikan todennäköinen rakentamisalue ulottuu alle sadan metrin päähän aiheuttaen potentiaalista reunavaikutusta.

Kourupuron eteläistä puronvarsimetsää (luontokohde 2, Kemera-kohde) lähimmät voimalapaikat ovat VE1:ssa WTG05 ja WTG13, VE2:ssa WTG05 ja WTG10 sekä VE3:ssa WTG08. Voimalapaikkojen rakentamisalueet sijoittuvat lähimmillään 60-80 metrin etäisyydelle luontokohteesta, johon kohdistuu korkeintaan lievää reunavaikutusta. Kourupuroon voi kohdistua vähäistä kiintoaineskuormitusta VE1:n WTG13 voimalan rakennuspaikalta, josta suuntautuu ojia purouomaan. Lisäksi VE1:ssa voimala WTG13 sijoittuu *Kourupuron lehdon (luontokohde 4)* ja VE2:ssa voimala WTG10 *Kourupuron kuusimetsän (luontokohde 3)* läheisyyteen. Voimalapaikan rakentamisalueesta muodostuva reunavaikutus ei ulotu kohteille metsäisessä ympäristössä.

Hankevaihtoehdossa VE3 voimalapaikka WTG15 sijoittuu sammal- ja jäkälälajistoltaan edustavan *Pitkäsuon kuusimetsän (luontokohde 22)* pohjoispuolelle. Voimalan rakentamisalue ulottuu lähimmillään 60 metrin etäisyydelle luontokohteesta, jolloin kohteen pohjoisosaan kohdistuu todennäköistä reunavaikutusta. Kohteen pienilmasto muuttuu todennäköisesti kuivemmaksi voimalan, huoltotien ja harvennushakkuiden aiheuttaman yhteisvaikutuksen seurauksena. Tällä voi pitkällä aikavälillä olla heikentäviä vaikutuksia huomionarvoisten lajien esiintymille. VE3:n voimala WTG07 sijoittuu *Myllypuron puronvarsimetsän (luontokohde 10)* pohjoisosan läheisyyteen. Rakentamisalueista aiheutuu todennäköisesti vähäistä reunavaikutusta puronvarsimetsään, hydrologisia vaikutuksia ei aiheudu.

Uudet huoltotiet

Uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia rajatuille luontokohteille. VE1:ssa ja VE2:ssa hankealueen eteläosassa uusi huoltotie sivuaa *Pukkikankaan kalliometsää (luontokohde 1)* sen pohjoisreunassa. Reunavaikutus on vähäinen luontaisesti avoimella vähäpuustoisella kalliometsällä.

Parannettavat huoltotiet ja puronylitykset

Parannettavat huoltotiet sijoittuvat arvokkaille luontokohteille Kourupuron ja Myllypuron puronylityskohdissa. VE1 ja VE2 mukaiset huoltotiet ja maakaapeli ylittävät *Kourupuron pohjoisen puronvarsimetsän (luontokohde 17)* kolmesta kohtaa, VE3 kahdesta kohtaa. Puronylityskohdat ovat samat eri vaihtoehdoissa, puronvarsimetsät ovat lehtomaisen ja tuoreen kankaan koivukuusisekametsiä. Pohjoisin ylityskohta sijoittuu Saunakankaan alueelle. VE1 voimalapaikalle WTG18 ja VE2 voimalapaikalle WTG16 on rakennettava uutta tietä puron yli, sillä nykyinen ylityskohta on luonteeltaan matalan veden ajoura. Nykytilassa ylityskohdan tieaukko on kapea eikä juuri erotu muusta metsäympäristöstä. Rakentaminen pirstoo puustoltaan vanhempaa, kuusivaltaista puronvarsimetsää. Haasioharjun eteläpuolella puronylitys johtaa VE1 voimalapaikalle WTG17, VE2 voimalapaikalle WTG15 ja VE3 voimalapaikalle WTG13. Ylityspaikalla uoma on luonnontilaisen kaltainen, puronvarsimetsä hieskoivuvaltaista ja kasvillisuudeltaan rehevämpää lehtomaista kangasta. Eteläisin puronylitys Tamminiityn länsipuolella sijoittuu nykyisen tien kohdalle. VE1:ssa tie ja maakaapeli sekä VE2:ssa maakaapeli sijoittuvat nykyisen tien itäpuolelle, jossa rakentamisen alle jää tuoreen kankaan varttunutta kuusimetsää ja perattua purouomaa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 parannettava tie sijoittuu puronylityskohdassa nykyisen tien kohdalle, eikä tiealue oleellisesti levene nykyisestä. Nykyisen tien länsireunasta 10–15 metrin etäisyydellä virtaa Kourupuroon noro, joka voidaan huomioida suunnittelussa leventämällä tietä vain itään.

Kaikissa vaihtoehdoissa parannettava tiestö ylittää *Kourupuron eteläisen puronvarsimetsän (luontokohde 2, Kemera-kohde)* kohteen keskiosassa. Ylityskohdassa puronvarsimetsä on hieskoivuvaltaista ja puustoltaan nuorta, ympäristössä on ojituksia. VE2 voimalapaikalle WTG10 menevä tiestö ylittää Kourupuron kohdassa, jossa uoma on luontaisesti mutkitteleva ja puronvarsimetsät ovat puustoltaan nuoria. Puron länsirannalla on hieskoivuvaltaista kostean lehdon kasvillisuutta.

Kaikissa vaihtoehdossa parannettava tiestö ylittää *Myllypuron puronvarsimetsän (luontokohde 10, Kemera-kohde)* kohteen keskiosassa. Ylityskohdassa uomaa on perattu ja metsää käsitelty, kuusivaltainen puusto on noin 50-vuotiasta. Tien parantamisesta aiheutuu vähäistä reunavaikutusta tien molemmin puolin.

Teiden ja niiden viereen sijoitettavien maakaapeleiden rakentamisen alle jää tien kohdalta puronvarsimetsää, kun kohteelle raivataan 12–20 metrin levyinen huoltotieaukko. Huoltotieaukko pirstoo puronvarsimetsiä, muuttaa kasvillisuutta kuivempaan suuntaan ja puronylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin. Tiestön rakentaminen muuttaa purouomaa ylityskohdassa ja aiheuttaa vesistöön kohdistuvaa kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla ja kaivuutöiden ajoittamisella routaaikaan. Vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen latvapurot -luontotyyppiin.

Parannettavat huoltotiet ja muut arvokkaat luontokohteet

Lisäksi kaikissa vaihtoehdoissa parannettavat tiet ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sivuavat ja osin sijoittuvat useille arvokkaille luontokohteille, joille aiheutuu haitallisia vaikutuksia lähinnä reunavaikutuksen muodossa tai kohteen jäädessä osin rakentamisen alle.

VE1:ssa parannettavat huoltotiet sivuavat kuutta luontokohdetta, VE2:ssa ja VE3:ssa neljää luontokohdetta. Merkittävämpiä vaikutuksia reunavaikutuksen lisäksi arvioidaan aiheutuvan seuraaville luontokohteille: Vuorimäen noro (VE1, VE2, VE3), Lumikankaan lehto ja lähde (VE2, VE3), Lumikankaan lehtojuotti (VE1), Puksinperän kuusilehto (VE1, VE2).

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen keskiosassa Vuorimäen eteläpuolella sijaitsevaan pienveden lähiympäristöön, *Vuorimäen noroon (luontokohde 7, Kemera-kohde)*, jossa

on uhanlaisen aarnisammalen esiintymiä. VE1:ssa maakaapeli sijoittuu kohteen itäosaan 60 metrin matkalle, jolloin maakaapelin ja parannettavan tien rakentamisen alle jää 20 % kohteesta. Rakentamisen aiheuttamat hydrologiset vaikutukset ovat todennäköisiä ja noro kuivahtaa. Rakentamisen seurauksena reunavaikutus lisääntyy ja ulottuu koko pienialaiselle kohteelle. Aarnisammalen esiintymät todennäköisesti häviävät joko suoraan rakentamisen seurauksena tai kasvupaikan olosuhteiden muuttuessa. Vaikutukset arvioidaan erittäin suuriksi ja ne ovat luonteeltaan pysyviä. VE2:ssa tie ja maakaapeli sijoittuvat kohteen itäreunaan, jolloin rakentamisen alle jää noin 14 % kohteesta. Rakentamisen aiheuttamat hydrologiset vaikutukset ovat mahdollisia, jolloin noro kuivahtaa. Rakentamisen seurauksena reunavaikutus lisääntyy ja ulottuu lähes koko pienialaiselle kohteelle. Aarnisammal todennäköisesti säilyy kohteella, vaikka kasvupaikan olosuteen heikkenevätkin reunavaikutuksen lisääntyessä. Vaikutukset arvioidaan suuriksi ja ne ovat luonteeltaan pysyviä. VE3:ssa maakaapeli ja tie sijoittuvat kohteen itäreunaan, jolloin rakentamisen alle jää noin 18 % kohteesta. Rakentamisen aiheuttamat hydrologiset vaikutukset ovat todennäköisiä, jolloin noro kuivahtaa. Rakentamisen seurauksena reunavaikutus lisääntyy ja ulottuu lähes koko pienialaiselle kohteelle. Aarnisammalen esiintymät todennäköisesti häviävät pitkällä aikavälillä kasvupaikan olosuhteiden muuttuessa. Vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen norot -luontotyyppiin. Ne arvioidaan erittäin suuriksi ja ne ovat luonteeltaan pysyviä.

Vuorimäen noroon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä luontokohteen kohdalla parannettavaa huoltotietä nykyisestä tielinjasta itään ja sijoittamalla maakaapeli huoltotien itäreunaan. Rakennustoimien yhteydessä kohteella ei liikuta työkoneilla eikä puustoa raivata. Tällöin kohteen nykytila säilyy, hydrologisia vaikutuksia ei aiheudu eikä uusia haitallisia vaikutuksia muodostu nykyisen reunavaikutuksen lisäksi. luontokohteeseen kohdistuu vain nykytilan kaltaista reunavaikutusta. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kaikissa vaihtoehdoissa olemassa oleva tie sivuaa *Lumikankaan lehto ja lähde (luontokohde 19, Kemera-kohde)* luontokohdetta, jossa on yli 100-vuotiasta lehtomaisen kankaan kuusimetsää ja tuoretta lehtoa. Kohteen eteläosassa, rinteen yläosassa, on lähdeallas, tihkupintaa ja lähdenoro. Parannettava huoltotie sivuaa luontokohdetta sen itäreunassa. Vaihtoehdossa VE2 parannettava tie ja maakaapeli sijoittuvat nykyisen tien länsipuolelle, jolloin rakentamisen alle jää 15–20 % luontokohteesta. VE3:ssa parannettava ainoastaan parannettava tie sijoittuu kohteen itäreunaan, jolloin 10 % kohteen kokonaispinta-alasta jää rakentamisen alle. Uutta reunavaikutteista aluetta muodostuu. Vaikutukset kohdistuvat tuoreet keskiravinteiset lehdot -luontotyyppiin. Parannettavan tien keskilinja sijoittuu 26–30 metriä lähdeympäristöstä itään. Nykyisen tien rakentamisella ei ole ollut heikentäviä vaikutuksia lähteeseen, jonka vedet purkautuvat ylempänä rinteessä tien tasoa huomattavasti korkeammalla. Tien leventäminen ja tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Lähdeympäristö säilyy ennallaan. Reunavaikutteinen alue kuitenkin laajenee, mutta ei ulotu pitkälle vanhassa kuusimetsässä. Vaikutukset arvioidaan suuriksi. Vaikutukset ovat suuremmat VE2:ssa, jossa tien reunaan sijoitetaan myös maakaapeli. Tällöin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on 16–20 metriä leveä. VE3 ei sisällä kaapelointia, jolloin raivattava huoltotieaukko on 12–15 metriä leveä. VE1:ssa tie levenee nykyisen tien itäpuolelle, joten kohteelle aiheutuu ainoastaan nykytilan kaltaista vähäistä reunavaikutusta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla tien levennyksen vaatima huoltotieukon raivaus mahdollisimman kapeana ja suunnittelemalla tien levennyksen painopiste mahdollisimman paljon itään, kauemmas luontokohteen reunasta.

VE1:ssa parannettava huoltotie sivuaa Lumikankaan *lehtojuottia (luontokohde 20)* kohteen länsireunassa. Pienialaisesta kohteesta jää 20 % tien leventämisen alle ja reunavaikutusta aiheutuu

koko kohteelle. Vaikutukset kohdistuvat kosteat runsasravinteiset lehdot -luontotyyppiin. Vaikutukset arvioidaan erittäin suuriksi ja ne ovat luonteeltaan pysyviä. VE2 ja VE3 aiheuttavat kohteelle nykytilan kaltaisen vähäisen reunavaikutuksen.

Kaikissa vaihtoehdoissa parannettava huoltotie sijoittuu *Puksinperän kuusilehto ja lehtokorpi (luontokohde 21)* luontokohteen länsireunaan. VE1:ssa tien rakentamisen alle jää 8 % luontokohteesta ja reunavaikutteinen alue laajenee nykyisestä. Kohteen lounaisosan raidankeuhkojäkälän esiintymä häviää rakentamisen, puuston raivaamisen ja muodostuvan reunavaikutuksen seurauksena. VE2:ssa maakaapelin ja tien rakentamisen alle jää 2 % luontokohteesta. Reunavaikutteinen alue laajenee nykyisestä, minkä seurauksena raidankeuhkojäkälän kasvupaikka heikkenee pienilmaston muuttuessa kuivemmaksi. VE3:ssa reunavaikutteinen alue laajenee vähän nykytilaa pidemmälle tien leventämisen seurauksena. Vaikutukset arvioidaan VE1:ssa ja VE2:ssa merkittävyydeltään kohtalaisiksi, VE3:ssa vähäisiksi. Vaikutukset kohdistuvat etenkin tuoreet keskiravinteiset lehdot -luontotyyppiin

Hankealueen suoluontokohteille ei aiheudu vaikutuksia, koska kohteille ei kohdistu rakentamista eikä niiden vesitaloutta muuteta. Metsäluontokohteilla esiintyy vaateliasta lajistoa, joka on herkkä kasvupaikan hydrologisille muutoksille sekä reunavaikutukselle. Tällaisia lajeja ovat mm. lahokaviosammal ja aarnisammal sekä alueella esiintyvät epifyyttijäkälät raidankeuhkojäkälä ja samettikesijäkälä. Parannettavan tien ja maakaapelin rakentamistoimet aiheuttavat yksittäisille rajatuille luontokohteille todennäköisesti niiden hydrologisia olosuhteita heikentävää vaikutusta. Näillä luontokohteilla puustoa poistetaan kohteiden reunasta, jolloin osa kohteesta häviää ja reunavaikutteinen alue laajenee nykytilasta.

Voimaloiden ja tiestön rakentaminen ei vaikuta lähteikkö- tai lähdeympäristöjen pohjavesivirtauksiin tai olosuhteisiin. Voimalat sijoittuvat lähteikköjen pohjavesimuodostumisalueen ulkopuolelle. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Tiestöä parannetaan kaikissa vaihtoehdoissa Lumikankaan lähteikköjen (luontokohde 19) läheisyydessä. Nykyisen tien rakentamisella ei ole ollut heikentäviä vaikutuksia lähteeseen, jonka vedet purkautuvat ylempänä rinteessä tien tasoa korkeammalla. Tien leventäminen ja tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet eivät aiheuta muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Lähdeympäristö säilyy ennallaan

Kokonaisuudessaan voimaloiden, uuden huoltotiestön ja maakaapeleiden rakentamisen sekä olemassa olevan tiestön parantamisen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään suuriksi, vaihtoehdoissa VE2 kohtalaisiksi ja VE3 merkittävyydeltään vähäisiksi. Voimalapaikkojen rakentamisesta aiheutuu korkeintaan vähäistä reunavaikutusta luontokohteille. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat nykyiseen tiestöön rajautuville luontokohteille, joille parannettava huoltotie levenee ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli sijoittuu. Erittäin suuriksi tai suuriksi vaikutukset on arvioitu silloin, kun pienialaisesta kohteesta huomattava osa jää rakentamisen alle, reunavaikutus ulottuu koko kohteelle ja potentiaalisia hydrologisia vaikutuksia aiheutuu. Tällaisia kohteita ovat Vuorimäen noro (luontokohde 7), Lumikankaan lehto ja lähde (luontokohde 19) sekä vaihtoehdossa VE1 Lumikankaan lehtojuotti (Luontokohde 20). Purojen yli rakennettavasta parannettavasta huoltotiestöstä suurimmat vaikutukset kohdistuvat Kourupuron pohjoiselle puronvarsimetsälle ja purolle (luontokohde 17), jossa puronylityskohtiin joudutaan käytännössä rakentamaan uutta tietä.

12.5.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Hankealueelta ei ollut lähtötiedoissa havaintotietoja huomionarvoisten kasvilajien tai sammal- ja jäkälälajien esiintymistä (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Alueen potentiaali arvolajistolle on vähäinen. Huomionarvoisen lajiston osalta merkittävimpiä ympäristöjä ovat puronvarsimetsät,

lehtokuviot, pienvesien lähiympäristöt sekä vanhan metsän kohteet. Maastoinventoinneissa paikannettiin hankealueelta viisi valtakunnallisesti uhanlaisen lajin ja seitsemän valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin esiintymää. Lisäksi todettiin kahden rauhoitetun lajin esiintymät. Todennäköisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu valtakunnallisesti uhanalaisten lajien osalta kolmeen esiintymään vaihtoehdossa VE1 ja yhteen esiintymään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Valtakunnallisesti silmälläpidettävien lajien osalta todennäköisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu kahteen esiintymään hankevaihtoehdossa VE1 ja yhteen esiintymään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE1 todennäköisiä vaikutuksia kohdistuu yhden rauhoitetun lajin esiintymään.

Maastoinventoinneissa todettiin rauhoitetun, erittäin uhanalaisen (EN) lahokaviosammalen esiintymä rajatulta luontokohteelta Paaspuron puronvarsimetsästä. Lajille soveliasta ympäristöä on laajemmalti puron varressa. Hankevaihtoehdon VE1 voimalapaikka (WTG27) sijoittuu Paaspuron luontokohteelle 240 metriä lahokaviosammalen kasvupaikasta pohjoiseen. Lisäksi parannettava huoltotie päättyy puron varteen 80 metriä kasvupaikasta pohjoiseen. Vähäisiä vaikutuksia lajiin aiheutuu reunavaikutteisen alueen ulottumisesta kasvupaikkaan sekä lajille soveliaan ympäristön jäämisestä rakentamisen alle.

Hankealueelta todettiin valtakunnallisesti uhanalaisen, vaarantuneen (VU), aarnisammalen esiintymiä kolmelta metsäkuviolta hankealueen pohjois- ja keskiosasta. VE1:ssa vaikutuksia kohdistuu kahteen aarnisammalen kasvupaikkaan, vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhteen todettuun kasvupaikkaan. Kaikissa vaihtoehdoissa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen keskiosassa Vuorimäen eteläpuolella sijaitsevaan pienveden (noro) lähiympäristöön (luontokohde 7), jossa todettiin aarnisammalta kahdelta tuulenkaatojuurakolta. VE1:ssa parannettavan huoltotien keskilinja sijoittuu 30–40 metrin etäisyydelle kasvupaikoista itään. Tien ja kasvupaikkojen väliin on sijoitettu maakaapeli, joka sijoittuu lähimmillään 20–30 metrin etäisyydelle kasvupaikoista. Rakentamisen seurauksena reunavaikutus lisääntyy ja ulottuu koko pienialaiselle kohteelle. Aarnisammalen esiintymät todennäköisesti häviävät joko suoraan rakentamistoimien seurauksena tai kasvupaikan muutosten vuoksi. VE2:ssa parannettavan huoltotien keskilinja sijoittuu 40–50 metriä ja maakaapeli 35–50 metriä aarnisammalen kasvupaikoista itään. Kasvupaikan pienilmasto hieman muuttuu reunavaikutuksen takia. Laji todennäköisesti säilyy kohteella. VE3:ssa parannettavan huoltotien keskilinja ja suunniteltu maakaapeli sijoittuvat 30–40 metriä kasvupaikoista itään. Esiintymä todennäköisesti häviää pitkällä aikavälillä reunavaikutuksen lisääntyessä ja pienilmaston muuttuessa kuivemmaksi. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä luontokohteen kohdalla parannettavaa huoltotietä nykyisestä tielinjasta itään ja sijoittamalla maakaapeli huoltotien itäreunaan. Rakennustoimien yhteydessä kohteella ei liikuta työkoneilla eikä puustoa raivata. Tällöin kohteen nykytila ja aarnisammalen kasvupaikka säilyvät ennallaan eikä uusia haitallisia vaikutuksia muodostu nykyisen reunavaikutuksen lisäksi. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 aarnisammalen kasvupaikkaan (luontokohde 22) kohdistuu todennäköisesti lisääntyvää reunavaikutusta parannettavan huoltotien rakentamisen seurauksena.

Valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) raidankeuhkojäkälän kasvupaikkoja todettiin kolmelta metsäkuviolta hankealueen pohjois- ja keskiosassa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa luontokohteen 21 esiintymään. VE1:ssa parannettavan huoltotien keskilinja on noin 10 metrin etäisyydellä raidankeuhkojäkälän kasvupaikasta, joka todennäköisesti jää rakentamisen alle. VE2:ssa maakaapeli sijoittuu 10 metriä kasvupaikasta länteen. Puuston poiston ja reunavaikutuksen seurauksena esiintymä häviää. VE3:ssa parannettavan huoltotien keskilinja on 20 metrin etäisyydellä kasvupaikasta, johon kohdistuu lisääntyvää reunavaikutusta. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Valtakunnallisesti silmälläpidettävien (NT) samettikesijäkälän, ahokissankäpälän ja tulvakonnanlieon esiintymiin ei kohdistu vaikutuksia tai vaikutukset jäävät vähäisiksi. VE1:ssa samettikesijäkälän kasvupaikkaan (luontokohde 22) kohdistuu todennäköisesti lisääntyvää reunavaikutusta parannettavan huoltotien rakentamisen seurauksena. Muutos ei ole nykytilaan verrattuna merkittävä. Ahokissankäpälän esiintymät sijaitsevat Kotajärventien piennaralueilla. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta tällä kohden tiestön ylläpitoon. Tulvakonnanlieon kasvupaikan läheisyyteen hankealueen itäosassa ei ole osoitettu rakentamista missään hankevaihtoehdossa.

Maastoinventoinneissa todettiin rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikka Pukkikankaalta hankealueen eteläosasta. Huoltotie ei sivuaa kasvupaikkaa. Lajille potentiaalista elinympäristöä on laajemmin alueella.

Vaihtoehdossa VE1 kohdistuu haitallisia vaikutuksia useampaan huomionarvoisen lajin esiintymään kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE1 suuriksi, vaihtoehdossa kohtalaisiksi.

Taulukko 12-2. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen ja reunavaikutteisten alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä Rakentamisalueiden kasvillisuus on pääosin talousmetsien lajistoa. Vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Pienten virtavesien (Kourupuro ja Myllypuro) ylityksiä sisältyy huoltotiestön ja maakaapeleiden rakentamiseen. Eniten vesistönylityksiä vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät lyhytaikaisesti pintavesien kiintoaineskuormitusta. Vaikutukset VE1 ja VE2 osalta kokonaisuudessaan kohtalaiset, koska kaikkien hankealueen rakenteiden alle jäävän metsämaan pinta-ala on näissä vaihtoehdoissa suurin (110–120 ha), 5-6 % koko hankealueesta. Lisäksi rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden määrää hankealueella. Vaikutukset ovat vähäisemmät VE3:ssa, jossa rakentamisen alle jäävä maa-ala 84 ha on 4 % hankealueen pinta-alasta.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoinen kasvillisuus pääosin säilyy. Haitallisia vaikutuksia kohdistuu VE1:ssa viiteen maastoinventoinneissa todettuun esiintymään, VE2:ssa ja VE3:ssa kahteen esiintymään. Vaikutukset kohdistuvat erittäin uhanalaisen (EN) lahokaviosammalen, vaarantuneen (VU) aarnisammalen ja silmälläpidettävän (NT) raidankeuhkojäkälän kasvupaikkoihin ja esiintymiin. Valtakunnallisesti silmälläpidettävien (NT) samettikesijäkälän, ahokissankäpälän ja tulvakonnanlieon esiintymiin ei kohdistu vaikutuksia tai ne jäävät vähäisiksi.	ei vaikutusta	suuri - - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Lahokaviosammal*:* Esiintymiä kahdella metsäkuviolla puronvarsimetsissä. VE1:ssa tiestön ja voimalapaikan rakentamisen alle jää lajille soveliasta elinympäristöä.	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	Aarnisammal: Esiintymiä kolmella metsäkuviolla hankealueen pohjois- ja keskiosassa. VE1: yksi esiintymä häviää ja yhteen muodostuu lisääntyvää reunavaikutusta parannettavan huoltotien ja maakaapelin rakentamisen seurauksena. VE2: yksi kasvupaikka heikkenee reunavaikutuksen lisääntyessä tiestön rakentamisen seurauksena. VE3: yksi esiintymä todennäköisesti häviää pitkällä aikavälillä, kun kasvupaikka muuttuu pysyvän reunavaikutuksen lisääntyessä tiestön ja maakaapelin rakentumisen seurauksena.	ei vaikutusta	suuri - - -	vähäinen -	kohtalainen - -
	Raidankeuhkojäkälä: Kasvupaikkoja kolmella metsäkuviolla hankealueen pohjois- ja keskiosassa. VE1: yksi esiintymä todennäköisesti häviää, yksi kasvupaikka muuttuu reunavaikutuksen lisääntyessä kuivemmaksi parannettavan huoltotien rakentumisen seurauksena. VE2: yksi esiintymä häviää parannettavan huoltotien ja maakaapelin rakentamisen seurauksena. VE3: yhteen kasvupaikkaan kohdistuu reunavaikutusta parannettavan huoltotien rakentumisesta.		suuri - - -	kohtalainen - -	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin	Suunnitellut voimalapaikat pääosin yli 100 m etäisyydellä luontokohteista. VE1:ssa yksi voimalapaikka rajatulla luontokohteella. Luontokohteista 100 m etäisyydelle sijoittuvien voimalapaikkojen rakentamisalueesta korkeintaan vähäinen reunavaikutus kohteille. Uudet huoltotiet sijoittuvat siten, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia rajatuille luontokohteille. Huoltotiestö ylittää Kourupuron ja Myllypuron. Reunavaikutus, purouoma muuttuu ylityskohdassa, vesistöön kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Vaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutusten lieventäminen siltarakenteilla, rakennustöiden ajoittaminen routa-aikaan. Parannettavat huoltotiet ja maakaapelit sivuavat/sijoittuvat arvokkaille luontokohteille aiheuttaen reunavaikutusta,	ei vaikutusta	suuri - - -	kohtalainen - -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	osa kohteesta jää rakentamisen alle. Merkittävimmät vaikutukset nykyiseen tiestöön rajautuville luontokohteille. VE1:n tiestö sijoittuu kolmen, VE2 kolmen ja VE3 kahden luontokohteen alueelle. Luontokohteilla vaateliasta lajistoa, jotka ovat herkkiä kasvupaikan hydrologisille muutoksille sekä reunavaikutukselle.				
	<u>Paaspuro S (luontokohde 24)</u> VE1 voimalapaikka WTG27 luontokohteelle, parannettava huoltotie päättyy purouomalle ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVE1A ja SVE2A risteää puron kanssa. Rakentamistoimien yhteisvaikutuksen seurauksena kohteen eteläosan luonnontila heikkenee ja lähes puolet kohteesta muuttuu. Pysyvä reunavaikutteinen alue ja osa kohteesta tuhoutuu. Vaikutukset kosteat runsasravinteiset lehdot ja havumetsävyöhykkeen latvapurot -luontotyyppeihin. Luonnontilainen purouoma tuhoutuu voimalan rakennuspaikalla.	ei vaikutusta	Erittäin suuri - - - -	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Kourupuro S (luontokohde 2, Kemerakohde). Parannettavat huoltotiet ylittävät puron. Uoma muuttuu, uutta reunavaikutteista aluetta, veden sameneminen rakennusaikaan. Voimalapaikkoja kohteen läheisyydessä, potentiaalinen reunavaikutus. Vaikutukset havumetsävyöhykkeen latvapurot -luontotyyppiin. VE1: Yksi puronylitys. Kaksi voimalapaikkaa 100 m etäisyydellä kohteesta. VE2: Kaksi puronylitystä, joista toisen kohdalla uoma luonnontilaisen kaltainen. Kaksi voimalapaikkaa 100 metrin etäisyydellä kohteesta, ei vaikutuksia. VE3: Yksi puronylitys. Yksi voimalapaikka 100 m puronvarsimetsästä	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Kourupuro N (luontokohde 17). Parannettavat huoltotiet ylittävät puron. Purouoma muuttuu, uutta reunavaikutteista aluetta tien molemmin puolin, veden tilapäinen sameneminen rakennusaikaan. Vaikutukset havumetsävyöhykkeen latvapurot -luontotyyppiin. VE1 ja VE2: Kolme puronylitystä. Saunakankaan ylityskohdassa rakennettava uutta tietä puron yli.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	VE3: Kaksi puronylitystä. Tamminiityn länsipuolella tien levennys puronylitys-kohdassa nykyisen tien itäpuolelle, jolloin tien länsipuolella oleva noro säilyy.				
	Vuorimäen noro (luontokohde 7, Kemera-ympäristötukikohde). Parannettava huoltotie ja maakaapeli pienialaisen kohteen itäreunaan. Iso osa kohteesta jää rakentamisen alle, reunavaikutus ulottuu laajalle. Hydrologiset vaikutukset norolle todennäköisiä VE1: Maakaapeli kohteen itäosaan, rakentamisen alle 20 % kohteesta. Hydrologiset vaikutukset, noro kuivahtaa. Reunavaikutus koko kohteelle. Aarnisammalesiintymät häviävät. VE2: Tie ja maakaapeli kohteen itäreunassa, rakentamisen alle 14 % kohteesta. Hydrologiset vaikutukset mahdollisia. Reunavaikutus lähes koko kohteelle. Aarnisammalesiintymät todennäköisesti säilyvät, kasvupaikan olosuhteen heikkenevät. VE3: Maakaapeli kohteen pohjois- ja itäreunaan, rakentamisen alle 18 % kohteesta. Hydrologiset vaikutukset todennäköisiä. Reunavaikutus koko kohteelle. Aarnisammalesiintymät todennäköisesti häviävät pitkällä aikavälillä. Haittoja voidaan lieventää sijoittamalla tien parannustoimet ja maakaapeli kokonaan nykyisen tien itäpuolelle. Rakennustoimien yhteydessä kohteella ei liikuta työkoneilla.	vähäinen -	erittäin suuri - - - -	suuri - - -	erittäin suuri - - - -
	Lumikankaan lehto ja lähde (luontokohde 19, Kemera-kohde). Parannettava huoltotie sivuaa kohdetta idässä. VE2 ja VE3 tien keskilinja 26-30 m lähteiköstä. Lähteen purkauspiste ylempää rinteessä. Tien leventämisellä ei ole vaikutuksia pohjaveden virtauksiin, lähdeympäristö säilyy ennallaan. Reunavaikutteinen alue laajenee. Vaikutukset tuoreet keskiravinteiset lehdot -luontotyyppiin. VE1: Tie levenee nykyisen tien itäpuolelle. Ei suoria vaikutuksia. Reunavaikutteinen alue nykytilan mukainen. VE2: Tien ja maakaapelin rakentamisen alle jää 15 % kohteesta, reunavaikutteinen alue laajenee. Lähdeympäristö säilyy.	ei vaikutusta	vähäinen -	suuri - - -	kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin					
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	VE3: Tien rakentamisen alle jää 11 % kohteesta, reunavaikutteinen alue laajenee nykytilasta. Lähdeympäristö säilyy.				
	Lumikankaan lehtojuotti (luontokohde 20). VE1: Parannettava huoltotie kohteen länsireunassa. Pienialaisesta kohteesta 20 % jää rakentamisen alle, reunavaikutus koko kohteelle. Vaikutukset kosteat runsasravinteiset lehdot -luontotyyppiin. VE2 ja VE3: Reunavaikutteinen alue nykytilan mukainen.	vähäinen -	erittäin suuri - - - -	vähäinen -	vähäinen -
	Puksinperän kuusilehto ja lehtokorpi (luontokohde 21). Parannettava huoltotie ja maakaapeli kohteen länsireunaan, olemassa olevan tien itäpuolelle. Reunavaikutteinen alue laajenee. Vaikutukset tuoreet keskiravinteiset lehdot -luontotyyppiin. VE1: Tien rakentamisen alle jää 8 % luontokohteesta. Raidankeuhkojäkälän esiintymä häviää. VE2: Maakaapelin ja tie rakentamisen alle jää 2 % luontokohteesta. Reunavaikutteinen alue laajenee ja raidankeuhkojäkälän kasvupaikka heikkenee pienilmaston muuttuessa kuivemmaksi. VE3: Reunavaikutteinen alue laajenee vähän nykytilasta.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -
	Muut luontokohteet. Suunniteltu rakentaminen sijoittuu etäälle arvokkaista kohteista.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

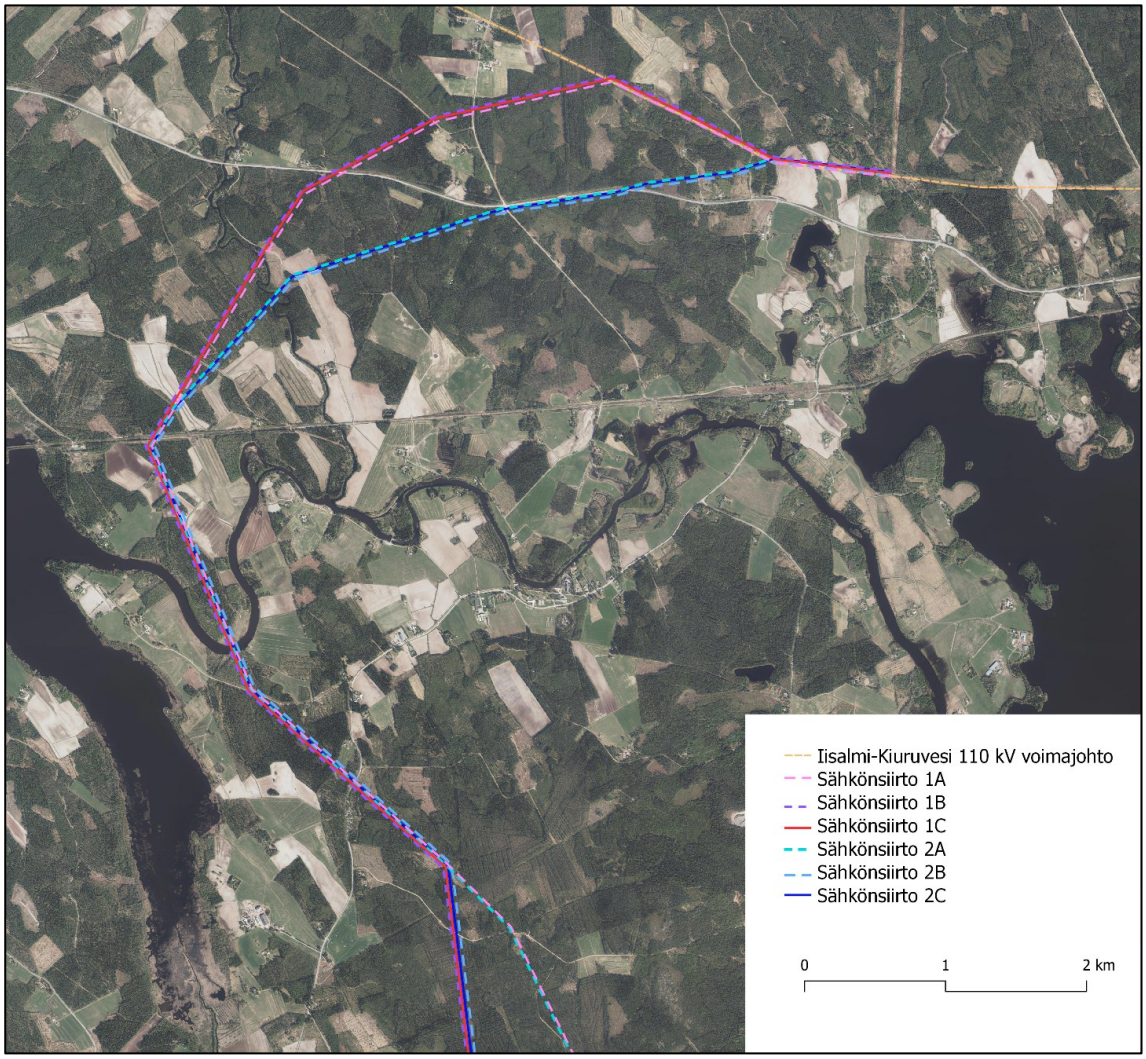
12.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille

Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan kaikissa vaihtoehdoissa 110 kV ilmajohdolla. Ilmajohtona toteutettava voimajohtoreitti muodostaa pysyvän 26 metrin levyisen puuttoman johtoaukean ja reunavaikutteisen alueen. Johtoalueen leveydeksi muodostuu yhteensä 46 metriä. Siihen sisältyy johtoaukean molemmin puolin kymmenen metrin levyinen reunavyöhyke, jolla rajoitetaan puuston kasvua. Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Vaikutuksia syntyy puuston poistosta aiheutuvasta metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta. Reunavaikutus ulottuu tavanomaisessa metsämaastossa keskimäärin noin viidenkymmenen metrin matkalle. Lisäksi pysyviä luontovaikutuksia aiheutuu uusille pylväspaikkojen rakentamisesta. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita.

Poistuva metsäpinta-ala eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa on laskettu sen mukaan, että sähkönsiirtoreitit sijoittuisivat kokonaan uuteen maastokäytävään. Todellisuudessa poistuva metsäpinta-ala on tätä arviota pienempi, koska osa reitistä tulee nykyisen voimajohtoreitin viereen, jolloin tarvittava uusi johtoalue on kapeampi. Poistuvaa metsäpinta-alaa on vaihtoehdosta riippuen noin 63–74 ha (SVE1A 73 ha, SVE1B 69 ha, SVE1C 63 ha, SVE2A 74 ha, SVE2B 70 ha, SVE2C 64 ha).

Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien, ojitettujen soiden ja turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja yleisille metsien luontotyypeille. Vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys riippuu reittivaihtoehdon pituudesta ja sijainnista. Vaikutukset ovat suurimmat reittivaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2A, joissa ilmajohtoa rakennetaan eniten metsäiseen ympäristöön. Vaihtoehdoissa voimajohtoreitin pituus on noin 18 km. Metsäkasvillisuutta jää voimajohdon rakentamisen alle vaihtoehdossa SVE1A noin 73 ha ja vaihtoehdossa SVE2A 74 ha. Pienimmät vaikutukset tältä osin ovat vaihtoehdoissa SVE1C ja SVE2C, joissa metsäkasvillisuutta jää rakentamisen alle 63–64 ha, ja voimajohtoreitin pituus on noin 16 km.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pohjoisosassa kulttuurivaikutteiseen ympäristöön, jossa vuorottelevat viljellyt pellot, pellonreunusmetsät, talousmetsät ja rakennetut alueet. Voimajohdot sijoittuvat alueille, jotka ovat olleet aiemmin niittyjä ja laitumia. Peltojen reunustoilla on paikoin niittykasvillisuutta sekä pienialaisia umpeenkasvavia niittykohteita, joilla esiintyy edelleen monimuotoista niittykasvillisuutta. Tällaisilla alueilla voimajohtorakentamisella on positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Niittykasvillisuus voi palautua nopeasti maaperän siemenpankin aktivoituessa. Johtoaukeiden merkitys on suurin kuivien niittyjen lajistolle, sillä tuorepohjaiset johtoaukeat tarjoavat niittylajeille vain lyhytaikaisen elinympäristön alueiden nopean pensoittumisen vuoksi (Kuussaari ym. 2003). Johtoaukeiden merkitys on suurin kuivien niittyjen lajistolle. Johtoaukeat pysyvät avoimina säännöllisen raivauksen vuoksi ja ne voivat toimia korvaavina elinympäristöinä perinneympäristöjen vähenemisestä kärsineille lajeille.



Kuva 12.31. Ilmakuva sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreitit ylittävät Kiurujoen ja Luupujoen ja sijoittuvat pohjoisosassa kulttuurivaikutteiseen ympäristöön.

Sähkönsiirtoreiteille sisältyviä merkittäviä vesistönylityksiä ovat Kiurujoen ja Luupujoen ylitykset. Kiurujoen ylitys on Puuroniemen kohdalla. jossa johtoaukean alle jää tasaikäistä talousmetsää ja pensoittunutta, luhtaista niittyä. Reittivaihtoehdot SVE1A-1C ylittävät Luupujoen Kuusenniemen pohjoispuolella. Ylityskohdassa joen länsirannalla on puustoltaan nuorta lehtomaista kuusikangasta, itärannalla kapealti taimikon rajaamaa vanhempaa tuoreen kankaan kuusimetsää sekä noroa reunustavaa kostean suurruoholehdon kasvillisuutta. Reittivaihtoehdot SVE2A-2C ylittävät Luupujoen Lehtonimen kohdalla, jossa rantametsät ovat puustoltaan uudistuskypsiä kuusimetsiä. Itärannalla vallitsee tuoreen kankaan kasvillisuus, länsirannalla voimajohdon rakentamisen alle jää lehtomaista kangasta sekä pienialaisesti kostean ja tuoreen lehdon kasvillisuutta. Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE2A ylittävät eteläpäässä osin luonnontilaisen Paaspuron uoman kahdesta kohtaa. Reittivaihtoehdot SVE2A-2C ylittävät luonnontilaisen kaltaisen Ruoppipuron Kiuruvedentien eteläreunassa. ilmajohdon rakennustöiden yhteydessä kasvillisuutta poistetaan johtoaukean leveydeltä joenrantametsistä ja puronvarsimetsistä. Pylväspaikkojen sijoittelulla voidaan ehkäistä kaivutöistä aiheutuvaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Joenranta- ja puronvarsimetsien rehevä kasvillisuus on kulutuskestävyydeltään muuta metsäympäristöä heikompaa, joten voimajohdon rakentamisaikainen liikkuminen

hävittää kasvillisuutta. Aiheutuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa. Johtoaukean alla rehevien rantametsien kasvillisuus muuttuu suurten ruohojen ja lehtipuupensastojen vallitsemaksi.

Kaikissa reittivaihtoehdoissa sähkönsiirto tullaan osin toteuttamaan olemassa olevan Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohdon viereen, jolloin vältytään kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselta. Uudet voimajohdot rakennetaan vanhojen voimajohtojen yhteyteen joko niiden viereen tai alkuperäistä käytävää leveämmälle käytävälle. Uutta johtoaluetta syntyy 18 metriä nykyisen johtoalueen pohjoisreunalle. Reittivaihtoehdot SVE1A-1C sijoittuvat olemassa olevan voimajohdon reunaan 2,1 kilometrin matkan ja reittivaihtoehdot SVE2A-2C noin 900 metrin matkan. Vaikutuksia syntyy lähinnä nykytilassaan reunavaikutteisten alueiden laajenemisesta. Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien ja kulttuurivaikutteisten reunusmetsien tavanomaiseen lajistoon sekä yleisille metsien luontotyypeille.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin vaatima ala sisältyy huoltotien leveyteen, joten siitä aiheutuvat vaikutukset sisältyvät huoltoteiden rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin. Kaikissa vaihtoehdoissa maakaapelia rakennetaan Suomäen länsipuolella 500 metrin matkalla uuteen johtokäytävään metsäympäristössä. Maakaapelin rakennusaikana puustosta vapaaksi raivataan 12–15 metrin levyinen alue. Jatkossa maakaapelin johtokatu vaatii kolmen metrin levyisen puuttoman alueen. Maakaapeli sijoittuu tuoreen ja lehtomaisen kankaan mänty-kuusimetsiin ja taimikon reunaan.

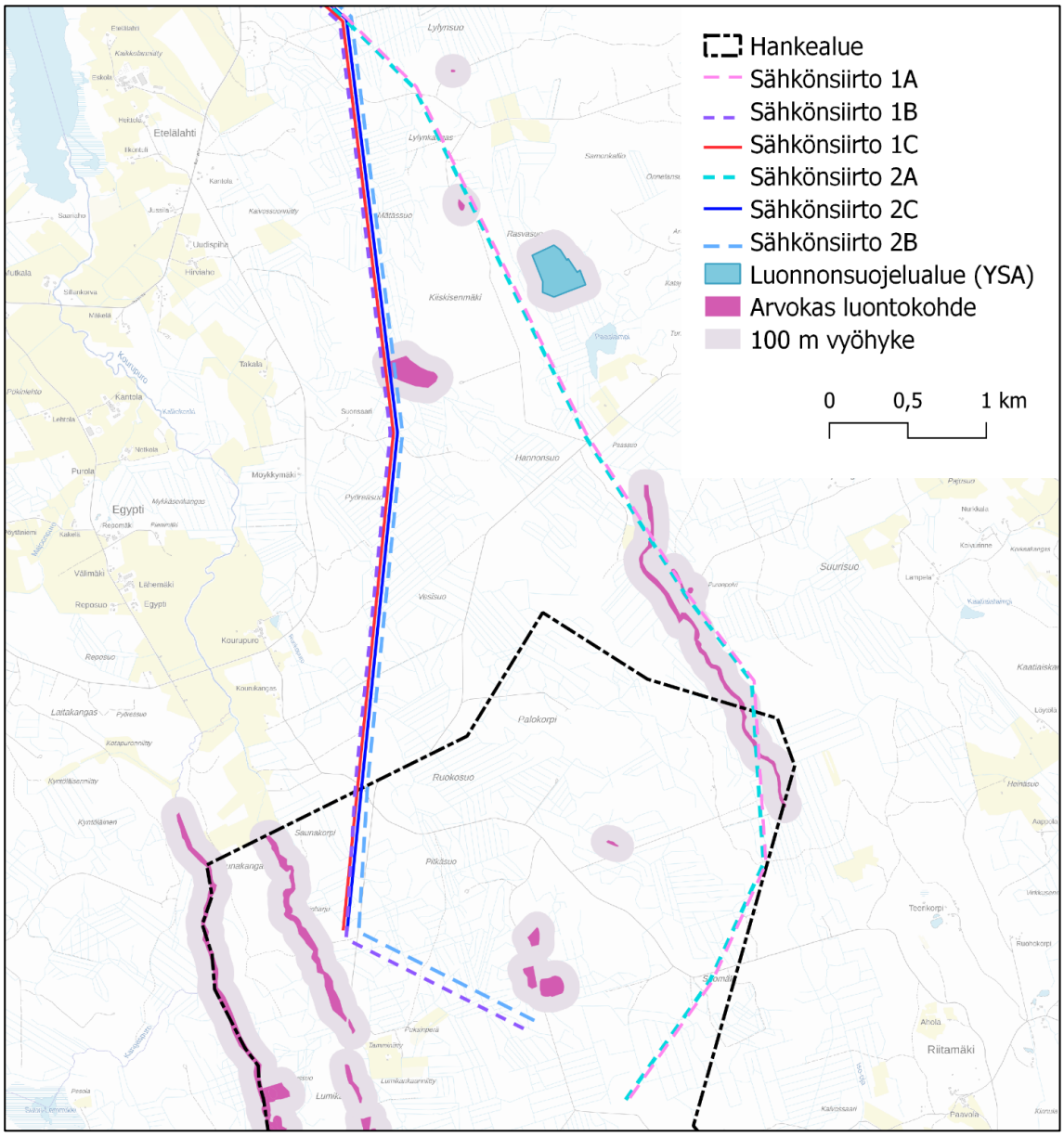
Suunnitellut sähköasemat sijoittuvat kivennäismaiden talousmetsiin tuoreille mäntykankaille sekä lehtomaisen kankaan nuoriin sekametsiin. Kaikissa vaihtoehdoissa eteläisin sähköasema sijoittuu tuoreen kankaan kuusitaimikolle. Sähköasemat sijoittuvat parannettavan huoltotien varteen tai niille on valmiina tiestöä.

Vaikutukset luontokohteille

Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ja niiden läheisyyteen sijoittuu luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesikohteita (purot, norot ja lähteet), joihin kuuluu metsä- ja suoluontoa niiden lähiympäristössä. Lisäksi on pienialaisia lehtokuvioita, joenrantametsiä, ojitusten ympäröimiä soita sekä niittykohteita. Sähkönsiirron eteläosan luontokohteet sijoittuvat talousmetsien alueille, pohjoisosan kohteet kulttuurivaikutteiseen ympäristöön. Useat kohteet ovat reunavaikutuksen tai ojituksen vuoksi luonnontilaltaan heikentyneitä tai luonteeltaan kulttuurivaikutteisia. Kaikki reittivaihtoehdot ylittävät tai sivuavat arvokkaita luontokohteita. Vaihtoehdolle SVE1A sijoittuu kahdeksan rajattua luontokohdetta, vaihtoehdolle SVE2A kymmenen kohdetta, vaihtoehdoille SVE1B-1C ja SVE2B-2C kuusi luontokohdetta. Muut arvokohteet sijaitsevat pääosin yli sadan metrin etäisyydellä suunniteltujen johtoreittien keskilinjasta tai siten, ettei kohteelle aiheudu haitallisia vaikutuksia. Luontokohteiden sijainti suhteessa sähkönsiirtoreitteihin on esitetty kuvissa (Kuva 12.32 ja Kuva 12.33).

Reittivaihtoehdot SVE1A ja SVE2A risteävät eteläosassa kahdesti *Paaspuron (luontokohteet 25 ja 25)* kanssa. Eteläinen puronylitys sijoittuu puron edustavammalle osalle, jossa on osin luonnontilaista uomaa ja puronvarsimetsien lehtokasvillisuutta. Sähkönsiirron rakentaminen pirstoo purovarsimetsää. Hankevaihtoehdossa VE1 voimajohdon eteläpuolella puronvarteen on sijoitettu voimalapaikka WTG27 ja huoltotiestöä. Rakentamistoimien yhteisvaikutuksen seurauksen luontokohteen eteläosan luonnontila heikkenee lähes 700 metrin matkalla, mikä vastaa noin puolta kohteen kokonaispinta-alasta. Kohteelle muodostuu pysyvä reunavaikutteinen alue ja osa kohteesta tuhoutuu. Vaikutukset kohdistuvat kosteat runsasravinteiset lehdot ja havumetsävyöhykkeen latvapurot uhanalaisiin luontotyyppeihin, joita myös häviää rakentamisen alta.

Pohjoinen puronylitys sijoittuu pellon reunaan kohtaan, jossa uomaa on oikaistu. Rannoilla on kapealti kulttuurivaikutteista lehtokasvillisuutta ja järeämpää haapa-kuusipuustoa. Sähkönsiirron vaikutukset yksin arvioidaan suuriksi. Paaspuron luontokohteelle muodostuvat yhteisvaikutukset hankevaihtoehdon VE1 kanssa kohoavat erittäin suuriksi. Puronylityskohtien välissä johtoaukean alle jää kaksi luontokohdetta. Kivennäismaan talousmetsän ja ojitettujen soiden väliin sijoittuva *Puronpolven reunussuot (kohde 26)* korpireunus muuttuu pysyvästi puuston raivauksen ja reunavaikutuksen seurauksena. Aitokorvet ja kangaskorvet -luontotyyppejä häviää. Johtoaukean reunaan jäävä *Puronpolven lähdeympäristö (kohde 27)* muuttuu kasvillisuudeltaan, vaikka itse lähdeallas ja tihkupinta säilyisivätkin. Vaikutukset kohdistuvat lähteiköt ja kosteat runsasravinteiset lehdot -luontotyyppeihin. Lähteet ovat vesilain (VLS 2 luku 11 §) suojeltu luontotyyppi. Sähkönsiirron vaikutukset näille kohteille arvioidaan erittäin suuriksi.



Kuva 12.32 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin johtoreittien eteläosassa hankealue-Etelälahti välillä.

Toinen luonnon monimuotoisuuskeskittymä sijoittuu reittivaihtoehdoille SVE2A-C Luupujoen ylityskohdassa, jossa on puustoltaan vanhempia rantametsiä, lehtokasvillisuutta ja pienveden lähiympäristöä. Luupujoella on merkitystä ekologisena yhteytenä. Ilmajohto pirstoo kuusivaltaisia rantametsiä ja johtoaukean alle jää *noro (kohde 33),* jota koskee vesilain muuttamiskielto (VL 2 luku 11 §). Noro voidaan huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa, mutta kohteen kasvillisuus ja luonne muuttuvat pysyvästi. Työkoneilla liikkuminen rakennustöiden yhteydessä sekä jatkossa pensastoa raivattaessa muodostaa riskin kohteelle. Noron lähiympäristössä on huomionarvoisen lehtotähtimön kasvupaikkoja, jotka häviävät. Vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen norot ja kosteat runsasravinteiset lehdot -luontotyyppeihin. Vaikutukset kohteelle arvioidaan erittäin suuriksi. *Lehtoniemen kuusilehdot (kohde 31)* luontokohteeseen kohdistuu kokonaisuudessaan vähäisiä vaikutuksia. Kohteen talousmetsäluonteinen länsiosa pirstoutuu ja reunavaikutteista aluetta muodostuu. Kohteen edustavin osa idässä jää rakentamisen ulkopuolelle. Vaikutuksia ei arvioida muodostuvan Luupujoen itärannan kuusimetsille (*Luupujoen rantametsät, kohde 32*).

Reittivaihtoehdot SVE1A-1C ylittävät Luupujoen kohdassa, jossa voimajohtoaukea sivuaa joen itärannalla vesilain (VL 2 luku 11 §) suojaamaa *noroa (kohde 34).* Noro voidaan huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa, mutta työkoneilla liikkuminen rakennustöiden yhteydessä sekä jatkossa pensastoa raivattaessa muodostaa riskin kohteelle. Haittojen välttämiseksi on esitetty kiertoreitin 1 siirtämistä nykyisestä länteen (kpl 12.7).

Reittivaihtoehdot SVE1B-C ja SVE2B-C sivuavat eteläosassa vähäpuustoista suota. *Sileäsuon räme (kohde 28)* on ojitusten rajaama isovarpuräme. Johtoaukean raivaus kohteen länsireunassa kohdistuu isovarpurämeet -luontotyyppiin. Puuttomalla johtoaukealla kasvillisuus muuttuu, rämevarvut muodostavat tiheitä kasvustoja. Johtoaukean raivaus aiheuttaa vähäistä reunavaikutusta, mutta puustoisen suon ominaispiirteet eivät muutu. Suurin vaikutus kohdistuu luonnontilaltaan jo muuttuneelle alueelle.

Kaikki reittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen etelärannalla luhtaisen ranta-alueen (*Kiurujoen luhtaranta, kohde 30),* johon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Johtoaukealta poistetaan kohteen reunasta rantapensastoa.

Reittivaihtoehdot SVE2A-2C risteävät Kiuruvedentien eteläpuolella *Ruoppipuron (kohde 36)* kanssa. Johtoaukean alle jää pieni jakso luonnontilaista purouomaa, joka virtaa kapeassa, syvään uurtuneessa uomassa mäntykankailla. Kohteen luonnontilaa ovat heikentäneet metsätaloustoimet. Ruoppipuron edustavin osuus alkaa noin 300 metriä kohteesta etelään. Kokonaisuudessaan vähäiseksi arvioidut vaikutukset kohdistuvat havumetsävyöhykkeen latvapurot -luontotyyppiin. Vaikutuksia voidaan lieventää voimajohtopylväiden sijoittelulla sekä rajoittamalla työkoneilla liikkumista puroympäristössä.

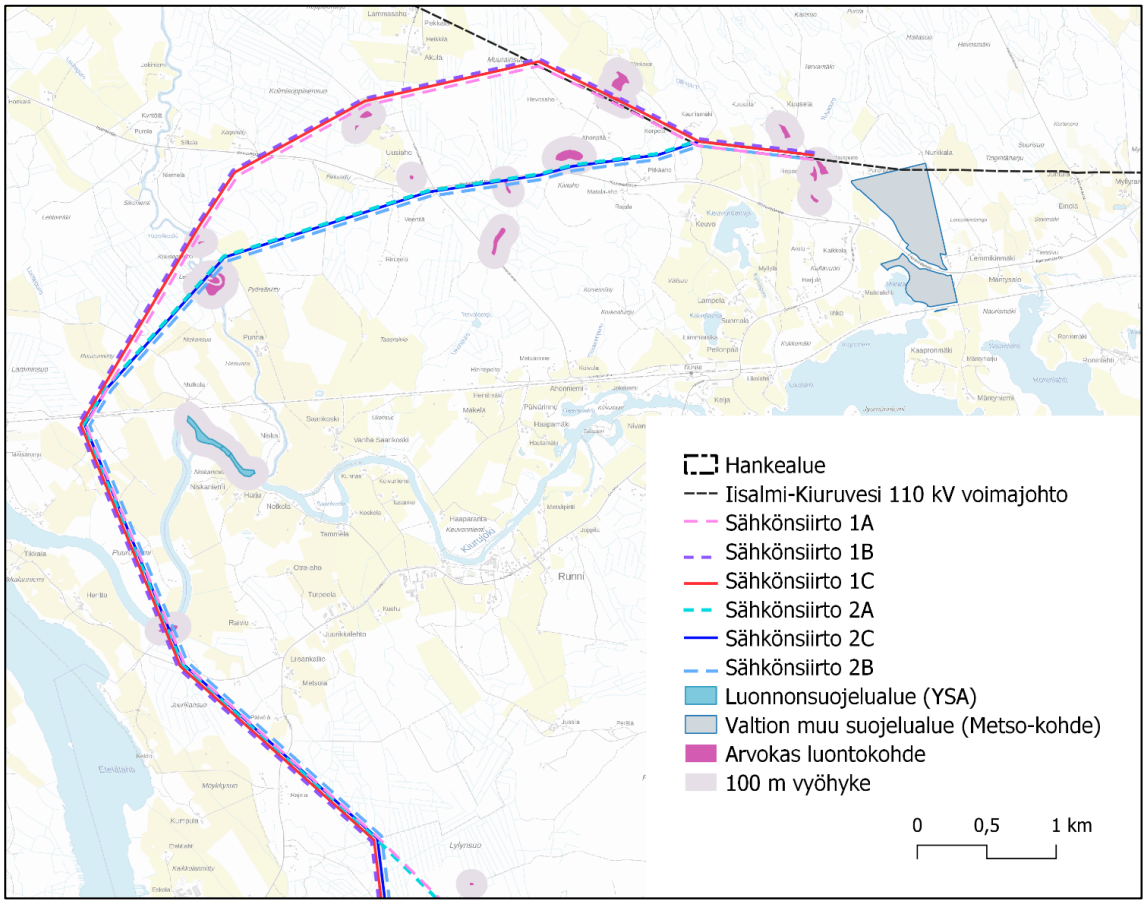
Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pohjoisessa olemassa olevan 110 kV voimajohdon rinnalle, jolloin johtoaukea levenee 18 metriä nykyisestä. *Väliahon lehto (38)* jää reittivaihtoehtojen SVE1A-1C johtoaukean alle. Kohde on reunavaikutteinen, puustoltaan nuori lehtipuulehtokaistale. Vaikutukset kohdistuvat kosteat keskiravinteiset lehdot -luontotyyppiin. Luontokohteen osalta vaikutus on erittäin suuri. Lehtokuvion pohjoispuolella rinteen juurella on suoluontokohde *Ollinkorven suot (kohde 39)*, johon aiheutuu potentiaalista lievää reunavaikutusta. Suon ominaispiirteet eivät muutu. Vaikutukset kohdistuvat metsäkortekorvet -luontotyyppiin. Kohde tulee huomioida suunniteltaessa kulkua voimajohtoalueelle.

Sähkönsiirtoreittien itäpään läheisyydessä on Kemera-ympäristötukikohde, pienveden lähiympäristö (noro), joka on myös metsäsuunnittelussa rajattu metsälain erityisen tärkeä elinympä-

ristö (MetsäL 10 §). *Kuuselan noro (41)* luontokohde sijaitsee lähimmillään noin 100 metriä suunniteltujen johtoreittien keskilinjasta pohjoiseen. Voimajohto sijoittuu olemassa olevan voimajohdon vierelle. Levenevän johtoaukean aiheuttama reunavaikutus ei ulotu kohteelle, vaikutuksia ei aiheudu.

Voimajohdon rakentamisesta hyötyvät sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat niittykohteet, joita on reittivaihtoehdoilla SVE1A-C sekä Rajapuron kytkinaseman eteläpuolella. Avoimien kasvupaikkojen niittylajit hyötyvät reunavaikutuksen lisääntymisestä, mahdollisesta puuston ja pensaston säännöllisestä raivauksesta sekä kohteilla liikkumisesta. Kaikkien reittivaihtoehtojen läheisyydessä Rajapuron kytkinaseman päässä sijaitsee *Rajapuron niitty (40).* Reittivaihtoehdot SVE1A-1C sivuavat Kiuruvedentien pohjoispuolella *Vanha-ahon niittyä (35).* Niityt ovat jo osin umpeenkasvaneita, joten pitkällä aikavälillä niihin kohdistuu kohtalaisia positiivisia vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat tuoreet heinäniityt -luontotyyppiin.

Sähkönsiirron osalta suositeltavimmat vaihtoehdot ovat SVE1B ja SVE1C, joille on osoitettu haitallisten vaikutusten vähentämiseksi muutoksia Luupujoen ylityskohtaan kiertoreitin 1 osalta. Johtoreitin pirstovat pääosin tavanomaisia kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsiä. Vaihtoehdot eivät risteä pienten virtavesien kanssa eikä niiden läheisyyteen sijoitu lähdeympäristöjä. Haitalliset vaikutukset arvokkaille luontokohteille jäävät pääosin vähäisiksi. Vaikutusalueelle sijoittuville niittykohteille aiheutuu kohtalaisia positiivisia vaikutuksia. Johtoreiteillä ei esiinny uhanalaista tai huomionarvoista kasvillisuutta. Vaihtoehdossa SVE1C uutta johtokäytävää raivataan pinta-alallisesti vähiten sulkeutuneeseen metsäympäristöön.



Kuva 12.33 Arvokkaiden luontokohteiden sijainti suhteessa suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin johtoreittien pohjoisosassa Etelälahti-Rajapuron kytkinasema välillä.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei ollut lähtötiedoissa havaintotietoja huomionarvoisten kasvilajien tai sammal- ja jäkälälajien esiintymistä (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Maastoinventoinneissa todettiin rauhoitetun, erittäin uhanalaisen (EN) lahokaviosammalen esiintymä rajatulta luontokohteelta Paaspuron puronvarsimetsästä. Kasvupaikka on 150 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdoista SVE1A ja SVE2A itään ja säilyy ennallaan voimajohdon rakentuessa. Lajille soveliasta ympäristöä on myös muualla puronvarsimetsässä. Voimajohto ylittää Paaspuron lahokaviosammalen kasvupaikasta 400 metriä pohjoiseen. Puronylistyskohdasta ei tehty havaintoja lajista. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lajiin aiheutuu, kun lajille soveliasta puronvarsimetsää jää voimajohdon alle ja muuttuu pienilmastoltaan kuivemmaksi. Lisäksi muodostuu reunavaikutteinen alue johtoaukean molemmin puolin.

Reittivaihtoehtojen SVE2 kohdalla Luupujoen länsirannalla, Lehtoniemessä ja niemen eteläpuolella, on huomionarvoisen, alueella harvinaisen lehtotähtimön kasvupaikkoja. Laji todennäköisesti häviää johtoaukealta, jolle muodostuu suurruohojen ja lehtipuupensastojen vallitsema kasvillisuus.

Muilta suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei havaittu huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Alueen potentiaali arvolajistolle on kaikkien reittivaihtoehtojen osalta kokonaisuudessaan vähäinen. Huomionarvoisen lajiston kannalta merkittävimpiä kohteita ovat jokien rantametsät, puronvarsimetsät sekä perinnebiotoopit.

Taulukko 12-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirro vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin							
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Sähkönsiirron eteläosa metsäaluetta, pohjoisosa kulttuurivaikutteista ympäristöä. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat talousmetsien yleisiin metsäluontotyyppeihin ja tavanomaiseen kasvillisuuteen. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Reunavaikutteisen alueen muodostuminen. Jokien rantakasvillisuus säilyy, rantametsät pirstoutuvat. Vaikutukset ovat suurimmat reittivaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2A, joissa ilmajohtoa rakennetaan eniten metsäiseen ympäristöön	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	väh äinen -

Sähkönsiirro vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin							
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	SVE1A ja SVE2A läheisyydessä valtakunnallisesti erittäin uhanalaisen (EN) lahokaviosammalen kasvupaikka. Kasvupaikka säilyy. Vähäisiä vaikutuksia, kun soveliasta puronvarsimetsää jää voimajohdon alle. SVE2 kohdalla huomionarvoisen, alueella harvinaisen lehtotähtimön kasvupaikkoja. Laji todennäköisesti häviää johtoaukealta.	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin	Kaikille sähkönsiirtoreiteille sijoittuu pienvesikohteita (purot, norot ja lähteet), pienialaisia lehto- ja suokohteita, joenrantametsiä, ojitusten ympäröimiä soita ja niittykohteita. Arvokohteita sijoittuu eniten johtoreiteille SVE2A ja SVE1A. Pääosin luontokohteille aiheutuu vähäisiä vaikutuksia johtoreitin sivutessa niitä. Voimajohdon rakentamisesta hyötyvät niittykohteet.	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -
	Paaspuron alue (luontokohteet 24-27): SVE1A ja SVE2A voimajohto ylittää puron kahdesta kohtaa. Puronvarsimetsä pirstoutuu, reunavaikutteista aluetta muodostuu. Kivennäismaan reunan korpikasvillisuutta jää johtoaukean alle. Lähdeympäristön kasvillisuus häviää, lähteikkö säilyy. Vaikutuksia havumetsävyöhykkeen latvapurot, lähteiköt, kosteat runsasravinteiset lehdot, aitokorvet ja kangaskorvet -luontotyyppeihin.	Erittäin suuri - - -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	Erittäin suuri - - -	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Luupujoen noro ja rantametsät (kohteet 31-33): SVE2A-2C voimajohdon alle jää noro, lehtokasvillisuutta, puustoltaan vanhempaa kuusimetsää, lehtotähtimön kasvupaikkoja. Vaikutukset havumetsävyöhykkeen norot ja kosteat runsasravinteiset lehdot -luontotyyppeihin. Noro häviää, vaikutukset erittäin suuret. Lehtoniemen lehtojen osalta vähäiset vaikutukset	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	suuri - -	suuri - -	suuri - - -
	Luupujoen noro (34): SVE1A-1C sivuavat joen itärannan noroa. ylittävät. Kohtalaisia vaikutuksia johtoaukealla liikuttaessa. Haittojen lieventämiseksi esitetty kiertoreitti.	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Sähkönsiirro vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin							
Vaikutustyyppi	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
	Muut arvokohteet. Voimajohdon rakentaminen sivuaa luontokohdetta aiheuttaen kohteelle korkeintaan vähäisiä vaikutuksia tai kohteen luonnontila on jo nykytilassaan heikentynyt.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

12.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Kaikissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa yleiset kasvillisuusvaikutukset ovat samankaltaisia. Suurimmat vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin puustoa raivataan rakentamisalueilta, reunavaikutteisten alueiden määrä on suurin, maaperää muokataan ja kaivuutöistä aihetuvat vesistövaikutukset ovat todennäköisimpiä. Tavanomaiseen metsäluontoon ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, vähäisiksi vaihtoehdossa VE3. Kaikkien hankealueen rakenteiden (voimalat, uudet ja parannettavat tiet, sähköasema) alle jää VE1:ssa ja VE2:ssa 110–120 ha suuruinen, pääosin metsämaata käsittävä maa-ala, joka on 5–6 % hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikkojen määrä on suurin (24–27 kpl) ja uutta tiestöä rakennetaan enemmän (5,7–6,3 km) kuin VE3:ssa. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden määrää hankealueella. Vaikutukset ovat vähäisemmät hankevaihtoehdossa VE3, jossa on 17 suunniteltua voimalapaikkaa, 4,4 km uutta huoltotiestöä, ja kaiken rakentamisen alle jäävä maa-ala on 84 ha, mikä on 4 % hankealueen pinta-alasta.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat joko suoria pinta-alan menetyksiä niiden jäädessä rakentamisen alle, hydrologisia muutoksia, reunavaikutuksen aiheuttamia muutoksia kohteessa tai huomionarvoiseen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan VE1:ssa merkittävyydeltään suuriksi, VE2:ssa kohtalaisiksi ja VE3:ssa vähäisiksi. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat pääosin yli 100 m etäisyydelle arvokkaista luontokohteista. VE1:n yksi voimalapaikka sijoittuu hankealueen koillisosassa Paaspuron luontokohteelle aiheuttaen erittäin suuria vaikutuksia yhteisvaikutuksena parannettavan huoltotien ja sähkönsiirron SVE1A ja SVE2A kanssa. Muiden voimalapaikkojen rakentamisesta aiheutuu korkeintaan vähäistä reunavaikutusta rajatuille luontokohteille.

Huoltotiestön rakentamisesta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat nykyisen tiestön läheisyyteen sijoittuville luontokohteille, joille parannettava huoltotie levenee ja sisäisen sähkönsiirron maakaapeli usein sijoittuu. Erittäin suuriksi tai suuriksi vaikutukset muodostuvat tilanteissa, joissa pienialaisesta kohteesta huomattava osa jää rakentamisen alle, reunavaikutus ulottuu koko kohteelle ja potentiaalisia hydrologisia vaikutuksia aiheutuu. VE1:ssa vaikutuksia kohdistuu kolmeen, VE2:ssa ja VE3:ssa kahteen luontokohteeseen. Näissä kohteissa on Kemera-ympäristötukikohteita, joilla puuston poisto tai muut metsätaloustoimet on yleensä kielletty.

Parannettavaan huoltotiestöön liittyy puronylityksiä luontokohteina rajattujen Kourupuron ja Myllypuron kohdalla. Puronylityskohtaan muodostuu uutta reunavaikutteista aluetta tien mo-

lemmin puolin ja purouoma muuttuu ylityskohdassa. Vesistöön kohdistuu kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Koska puronylitykset on sijoitettu kohtiin, joissa on olemassa olevaa tiestöä tai vanha ylityskohta, vaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Luontokohteilla esiintyy vaateliasta lajistoa, joka on herkkää kasvupaikan hydrologisille muutoksille ja reunavaikutukselle. Tärkeimpiä huomionarvoisen lajiston kasvupaikkoja ovat puronvarsimetsät, lehtokuviot, pienvesien lähiympäristöt sekä vanhan metsän kohteet. Merkittävimmät haitalliset vaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti uhanalaisen, vaarantuneen (VU) aarnisammalen ja silmälläpidettävän (NT) raidankeuhkojäkälän esiintymiin ja kasvupaikkoihin, joista osa tuhoutuu, osa heikkenee ja todennäköisesti häviää pitkällä aikavälillä huoltotiestön parantamisen seurauksena. Vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssa, jossa vähäisiä haitallisia vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti myös erittäin uhanalaisen (EN), rauhoitetun lahokaviosammalen sekä silmälläpidettävän (NT) samettikesijäkälän kasvupaikkaan. VE1:ssa haitallisia vaikutuksia kohdistuu useampaan huomionarvoisen lajin esiintymään kuin muissa vaihtoehdoissa, ja tältä osin vaikutukset arvioidaan VE1:ssa suuriksi. Vaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankevaihtoehdoissa tarkemmalla tiesuunnittelulla.

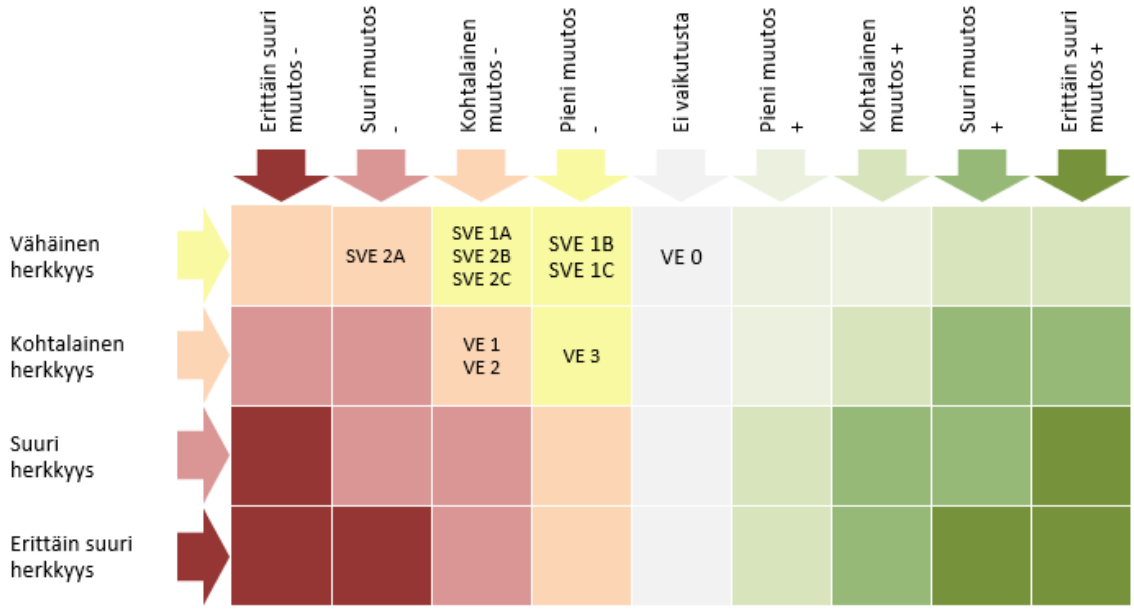
Kokonaisuutena arvioituna merkittävimmät kasvillisuusvaikutukset aiheutuvat vaihtoehdon VE1 mukaisesta hankevaihtoehdosta. Samansuuruisia vaikutuksia on myös vaihtoehdossa VE2. Lähinnä vaihtoehtojen väliset erot liittyvät yksittäisiin luontokohteisiin tai huomionarvoisiin lajeihin kohdistuviin vaikutuksiin. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset jäävät vähäisimmiksi.

Sähkönsiirron osalta kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta metsään. Vaikutuksia syntyy metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta. Pysyviä luontovaikutuksia aiheutuu uusien pylväspaikkojen rakentamisesta. Vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne arvioidaan kaikissa reittivaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäisiksi. Vaikutukset ovat suurimmat reittivaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2A, joissa ilmajohtoa rakennetaan eniten metsäiseen ympäristöön. Sähkönsiirtoreiteille ja niiden läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat luontokohteet ovat pienvesiä lähiympäristöineen (purot, norot ja lähteet), pienialaisia lehtokuvioita, joenrantametsiä, ojitusten ympäröimiä soita sekä niittykohteita. Useat kohteet ovat valmiiksi reunavaikutteisia tai kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia. Huomionarvoisen lajiston osalta Luupujoen Lehtoniemen alueelta häviää huomionarvoisen lehtotähtimön kasvupaikkoja vaihtoehdoissa SVE2A-2C.

Sähkönsiirron osalta suositeltavimmat reittivaihtoehdot ovat SVE1B ja SVE1C, joille on osoitettu pienveden lähiympäristöön (noro) kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi muutoksia Luupujoen ylityskohtaan kiertoreitin 1 osalta. Vaihtoehdoissa SVE1B ka SVE1C johtoreitit pirstovat pääosin tavanomaisia kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsiä. Vaihtoehdot eivät risteä luonnontilaisten pienten virtavesien kanssa eikä niiden läheisyyteen sijoitu lähdeympäristöjä. Haitalliset vaikutukset arvokkaille luontokohteille jäävät pääosin vähäisiksi. Vaikutusalueelle sijoittuville niittykohteille aiheutuu kohtalaisia positiivisia vaikutuksia, mikäli puustoa raivataan myös johtoalueella. Johtoreiteillä ei esiinny uhanalaista tai huomionarvoista kasvillisuutta. Vaihtoehdossa SVE1C uutta johtokäytävää raivataan pinta-alallisesti vähiten sulkeutuneeseen metsäympäristöön.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin. Sähkönsiirtoreiteillä Luupujoki ja Kiurujoki rantametsineen muodostavat ekologisia käytäviä, joita ilmajohdon rakentaminen heikentää. Vaikutukset ovat vähäiset.

Taulukko 12-4. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luonnonkohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla, lehtokohteilla sekä pienvesien (lähteet, norot, purot) ja suoluonto-kohteiden läheisyydessä.

Tiestön rakentaminen ja parantaminen muuttavat Kourupuron purouomaa ylityskohdissa. Vaikutuksia voidaan lieventää siltarakenteilla. Huoltotiestön rakentamisessa Kourupuron ja Myllypuron yli tulee rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tasata ja kunnostaa kulkujäljet, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle.

Suoluontotyyppien huomioiminen liittyy huoltotiestön rakentamiseen ja parantamiseen. Soiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa. Rumpuputket toimivat myös eläinten kulkureitteinä.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisen luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 50–100 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi. Vuorimäen hankealueella olemassa oleva, parannettava tiestö sivuaa useita arvokkaita luontokohteita, joilla on huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai välttää tarkemmalla tiesuunnittelulla. Näillä kohdin suositetaan toteuttamaan tien levennys mahdollisimman

kauas luontokohteen rajasta. Lisäksi maakaapelin sijoittamista tien ja luontokohteen väliin tulisi välttää.

Hankealueen keskiosassa, Vuorimäen eteläpuolella sijaitsevaan pienveden (noro) lähiympäristöön ja aarnisammalen kasvupaikkaan (luontokohde 7) arvioidaan kohdistuvan merkittävä vaikutuksia huoltotien parantamisesta ja maakaapelin rakentamisesta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää leventämällä luontokohteen kohdalla huoltotietä nykyisestä tielinjasta ainoastaan itään ja sijoittamalla maakaapeli huoltotien itäreunaan. Lisäksi kohde tulee huomioida rakennustoimien yhteydessä siten, ettei luontokohteelta raivata puustoa eikä kohteella liikuta työkoneilla. Tällöin kohteen nykytila ja aarnisammalen kasvupaikka säilyvät ennallaan eikä uusia haitallisia vaikutuksia muodostu nykyisen reunavaikutuksen lisäksi.

Lisäksi tiestön ja maakaapelin sijoittamisessa tulisi tarkastella haittojen lieventämisen kannalta seuraavilla luontokohteilla: Lumikankaan lehto ja lähde (luontokohde 19), Lumikankaan lehtojuotti (luontokohde 20), Puksinperän lehto (luontokohde 21) ja Paaspuro (luontokohde 24).

Sekä ulkoisen että sisäisen sähkönsiirron rakentamisaikaiset raskaammat työvaiheet suositellaan tehtäväksi routa-aikana ympäristövaurioiden vähentämiseksi. Etenkin virtavesien ylityskohdassa tällä on merkitystä vesistövaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkuminen tulee minimoida ja keskittää liikkuminen voimajohdon keskilinjalle. Rakentamisen jälkitöinä kaivujäljet tulee tasata ja kulkujäljet kunnostaa, jolloin maastoon ei jää sellaisia pysyviä jälkiä (uria, kaivantoja tai läjityksiä), jotka aiheuttaisivat häiriötä ympäristön vesitaloudelle. Rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoaine- ja kemikaalivuotoihin.

Hankealueella sisäisen sähkönsiirron maakaapelireittien merkittävimmät virtavesien ylitykset ovat Kourupuron ja Myllypuron purojaksoilla. Kaikilla ulkoisen sähkönsiirron reiteillä merkittävimmät vesistönylitykset ovat Kiurujoen ja Luupujoen ylityskohdissa. Lisäksi reittivaihtoehdot SVE1A ja SVE2A ylittävät etelässä Paaspuron, reittivaihtoehdot SVE2A-2C ylittävät pohjoisessa Ruoppipuron.

Ulkoisen sähkönsiirron osalta vaikutuksia luontokohteille voidaan lieventää sähköpylväiden tarkemmalla sijoittelulla sekä tarvittaessa kiertämällä arvokkaat luontokohteet. Luupujoen läntinen ylityskohta reittivaihtoehdoissa SVE1 sivuaa noroa, jota koskee vesilain muuttamiskielto (VL 2 luku 11 §). Vesilain suojeltuun luontotyyppiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää ja joen ylitys on toteutettavissa siirtämällä kiertoreitti 1 noin 180–200 metriä länteen. Uudessa ylityskohdassa Luupujoen etelärannalla on puustoltaan nuorta lehtomaista kuusikangasta, etelärannalla varttunutta tuoreen kankaan kuusimetsää. Luupujoella on merkitystä ekologisena yhteytenä. Joenrantametsät muodostavat liito-oravalle luontaisia kulkuyhteyksiä eri elinalueiden välillä. Voimajohdon rakentaminen heikentää liito-oravan kulkuyhteyttä, mutta ei muodosta lajille liikkumisestettä.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttamalla mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

13.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, mutta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella elävälle ja alueen kautta muuttavalle linnustolle.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia linnustoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tiina Mäkelä.

13.3.1 Yleistä

Arviointityön tukena on hyödynnetty kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja (erityisesti Laji.fi -tietokanta). Muuttolinnuston vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2021 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu kattavasti tietoa lintujen käyttäytymisestä rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015–2021). Linnustovaikutusten seurantojen yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Raportit edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa etenkin muuttolinnuston osalta.

Hankealueella toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto on analysoitu ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitu käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset on arvioitu tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähialueiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila on raportoitu YVA-selostuksen tausta-aineistoksi laaditussa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5). Linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen YVA-selostuksessa.

13.3.2 Pesimälinnusto

Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty pääasiassa vuoden 2021 aikana. Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapisteet sijoitettiin pääasiassa hankesuunnittelun eri vaiheissa suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Laskentapisteitä oli kaikkiaan 30, joten pistelaskentaverkosto oli alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen sekä sen eri elinympäristöt kattava. Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet laskettiin yhden kerran kesäkuun alkupuolella, jolloin lintujen laulukausi oli parhaimmillaan. Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin kuten alueen varttuneempiin metsiin ja yhtenäisemmille metsäkuvioille. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä oli yhteensä noin kahdeksan maastotyöpäivää.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointi, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin viiden aamun aikana lajien kiivaimpaan soidinaikaan huhti-toukokuussa. Soitinpaikkainventointia täydennettiin hankealueen pohjoisosan osalta maastokaudella 2022. Soidinpaikkojen inventointi kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, jonne saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita. Inventointia kohdennettiin puustoisille kangasmaa-alueille, sekä varttuneen puuston metsäkuvioille ja laajemmille yhtenäisille metsäkuvioille. Soidinpaikkainventoinnin aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä mm. hakomispuista. Lumiseen aikaan toteutetun soidinpaikkainventoinnin yhteydessä saatiin tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Pöllöjen osalta alueella toteutettiin niin ikään erillisselvityksiä tavanomaisempien pesimälinnustoselvitysten lisäksi. Pöllöjen osalta kartoituksia tehtiin hankealueen eteläosassa vuonna 2021 ja selvitystä täydennettiin pohjoisosan osalta maastokaudella 2022. Hankealueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin hankealueen eteläosassa vuonna 2021 kahtena yönä ja pohjoisosassa vuonna 2022 kahtena yönä niiden kiivaimpaan soidinaikaan maalis-huhtikuussa pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Kuuntelu tapahtui hankealueen metsäautoteiltä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Osalla lumisista metsäautoteistä liikuttiin myös hiihtäen.

Hankealueella toteutettiin myös päiväpetolintujen tarkkailua kesän aikana. Tarkkailun pääasiallisena tavoitteena oli selvittää alueen eteläpuolelta löytyneen sääksireviirin lintujen liikkumista ja saalistuslentoja seudulla. Tarkkailu toteutettiin pesäpaikan läheisyydessä, josta oli näkymä sekä pesälle että alueen ympäristöön, jolloin voitiin määrittää lintujen saalistuslentojen suuntautuminen. Tarkkailua tehtiin vähäisemmässä määrin myös muualla hankealueella. Päiväpetolintujen tarkkailuun käytetty aika oli yhteensä seitsemän maastotyöpäivää kesäkuun ja elokuun välisenä aikana.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Etelälahden FINIBA-alueen läheisyyteen. Alueella peltoalueilla toteutettiin levähtäjälaskennat huhtikuussa 2023 sekä vesi- ja rantalintujen parimäärälaskennat toukokuussa 2023. Laskentoihin käytettiin kolme maastotyöpäivää.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu soveltuvin osin myös kaikkien muiden alueella tehtyjen luontoselvitysten aikana.

Hankkeen aikana on selvitetty hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvia suojelullisesti arvokkaiden lintulajien ja suurten petolintujen pesäpaikkatietoja Metsähallituksen ja Rengastus-toimiston sekä Sääksirekisterin tietokannoista ja Laji.fi -palvelusta.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pesimälinnuston kartoituslaskenta ja pistelaskenta 2021	18.4.2021, 25.5.2021, 26.5.2021, 3.6.2021 ja 4.6.2021 (5 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus 2021 ja 2022	25.3.2021, 25.5.2021, 16.4.2022, 18.4.2022 (4 pv)
Pöllökuuntelu 2021 ja 2022	5.3.2021, 26.3.2021, 4.3.2022 ja 13.3.2022 (4 yötä)
Sääksen ja muiden päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailu 2021	19.6. 2021, 29.6. 2021, 6.7. 2021, 8.7. 2021, 19.7. 2021 ja 21.7.2021 (6 pv)

Sähkönsiirtoreittien levähtäjä- ja pesimälinnustoselvitykset 2023 (Etelälahti FINIBA: lepäilijä- ja vesilintulaskennat)	25.4.2023, 11.5.2023 ja 26.5.2023 (3 pv)

13.3.3 Muuttolinnusto

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu sisämaa-alueelle, jossa hankealueen läheisyyteen ei sijoitu lintujen tunnettuja päämuuttoreittejä. Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan lintumuuton todentamiseksi sekä lintujen lentokorkeuksien ja lentoreittien selvittämiseksi alueella suoritettiin lintujen muutontarkkailua keväällä ja syksyllä 2021. Keväällä muutontarkkailu ajoittui huhti-toukokuulle ja syksyllä elo-lokakuulle, ja tarkkailua tehtiin kahdeksana päivänä keväällä ja kuutena syksyllä (yhteensä 14 pv). Keväällä muutontarkkailua painotetiin huhtikuulle, jonne ajoittuu esimerkiksi joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuutto. Syksyllä tarkkailu painottui syyskuulle isojen lintujen, kuten kurkien päämuuttokaudelle. Tarkkailupaikkoina hyödynnettiin hankealueen ympäristöön sijoittuvia näköalapaikkoja (pellot, mäkien rinteet), joiden kautta saadaan riittävä käsitys hankealueen kautta sekä sen ympäristössä muuttavista linnuista.

Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailua tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) muuttokaudelle.

Hankkeessa toteutettujen muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta hankitaan muiden seudulle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.5 Nykytila

13.5.1 Pesimälinnusto

Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista metsätalousalueiden lintulajeista. Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueella vuonna 2021 toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä vajaa 70 lintulajia, joista noin 50 lajia tulkittiin alueella pesiväksi. Pesivän maalinnuston tiheys oli toteutettujen pistelaskentojen tulosten perusteella noin 143 paria / km^2, joka on jonkin verran alhaisempi kuin pesivän maalinnuston keskitiheys Pohjois-Savon seudulla keskimäärin (150–175 paria/km^2) (Väisänen ym. 1998).

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta melko vähäistä. Alue on elinympäristöiltään metsäinen, joskin alueen metsät ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä olevia talousmetsiä ja alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueelle sijoittuu

myös iäkkäämpiä ja vanhan metsän lintulajien elinympäristöksi kelpaavia kuusivaltaisia metsiä. Hankealueella ei ole käytännössä lainkaan soita ja vesistöjä. Alueen keskiosaan sijoittuu muutama pienialainen pelto.

Hankealueelta ei löydetty metsäkanalintujen alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä soidinalueita. Hankealueella havaittiin metsoja, teeriä ja pyitä, mutta niiden kanta alueella vaikutti melko vähäiseltä. Hankealueen eteläosassa havaittiin metson soidinkäyttäytymiseen viittaavia siivenvetojälkiä, mutta tältäkään alueelta ei paikannettu varsinaista soidinpaikkaa.

Kevään pöllöselvitysten aikaan hankealueella ja sen ympäristössä kuultiin soidinääntelevіä viirupöllöjä, mutta tämän jälkeen kevään ja kesän linnustoselvitysten aikaan ei havaittu lainkaan pöllöjä. Vuoden 2022 pöllöselvityksissä hankealueella tehtiin kolme havaintoa viirupöllöstä, kaksi varpuspöllöstä ja yksi helmipöllöstä. Petolinnuista alueella havaittiin muutamien seudullisesti tavanomaisten petolintujen reviirejä, ja hankealueelta löydettiin yksi kanahaukan pesäpaikka. Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu tiedossa olevia maakotkan pesäpaikkoja tai reviirejä, mutta muutaman kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi merikotkan pesäpaikka. Lajitietokeskuksen petolinturekisterin tietojen perusteella hankealueen eteläpuolelta on myös vanhoja tietoja sääksen pesäpaikoista. Kesän linnustoselvitysten aikaan hankealueen eteläpuolelta löydettiin uusi sääksen pesäpaikka, joka sijoittui alle kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläreunasta. Sääksien ruokailulentoja seurattiin kesän aikana, ja niiden todettiin suuntautuvan pääasiassa etelän ja koillisen suuntaan. Reviirin pesintä onnistui ja tuotti kaksi lentokykyistä poikasta.

Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on varsin tavanomaista metsälajistoa, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Alueella havaittiin myös vanhan metsän lintulajistoa ilmentävää lajistoa kuten sinipyrstö, pikkusieppo ja pohjantikka.

13.5.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren ja suurten järvien rannikot sekä suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Merkittävimpien päämuuttoreittien ulkopuolella, Pohjois-Savon sisämaa-alueella, lintujen muutto on yksilömäärältään selvästi vähäisempää ja luonteeltaan huomattavasti hajanaisempaa.

Osa lajistosta muuttaa myös päämuuttoreittien ulkopuolella ja kauempana sisämaassa, mutta Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu sellaisia maanpinnanmuotoja, jotka ohjaisivat lintujen muuttoa merkittävästi alueelle. Hankealueella sekä keväällä että syksyllä havaittu lintujen muutto oli lajistollisesti ja yksilömääriltään vähäistä. Suuremmista lintulajeista alueella havaittiin muutama sata muuttavaa hanhea, mutta joutsenten ja kurkien lukumäärät jäivät varsin pieniksi. Myös havaittu petolintujen muutto oli vähäistä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

13.5.3 Sähkönsiirtoreittien linnusto

Sähkönsiirtoreittien metsäisillä osuuksilla pesimälinnuston elinympäristöt ovat hyvin vastaavia kuin hankealueella ja pääosin linnusto koostuu talousmetsäalueille tyypillisestä ja Suomessa yleisenä tavattavasta lajistosta. Sähkönsiirtoreiteillä ei havaittu kartoituksissa suojelullisesti arvokkaille lajeille merkittäviä elinympäristöjä. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu kuitenkin myös avoimia peltoalueita, joilla pesii hankealueesta poiketen myös peltolinnustoa kuten kuovi (NT), töyhtöhyyppä ja keltasirkku. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähimmillään alle kilometrin etäisyydelle Etelälahden FINIBA-alueesta, jolla pesii runsaasti huomionarvoista vesi- ja rantalinnustoa. Lisäksi

Etelälahden läheisillä peltoalueilla myös levähtää monia muuttolintulajeja kuten kurkia, hanhia ja joutsenia. Vuonna 2023 laadittujen levähtäjälaskentojen perusteella suurimmat levähtäjämäärät havaittiin Etelälahden eteläpuolisilla peltoalueilla. Levähtävien lintujen yksilömäärät olivat kuitenkin hyvin maltillisia.

13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Elinympäristö ja häiriövaikutukset

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Rakentamisen aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Hankealueelle ei kuitenkaan sijoitu linnuston kannalta merkittäviä avoimia elinympäristöjä, kuten laajoja avosoita, joihin ilmiö kohdistuisi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat niin ikään lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät.

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen pääasiassa kohdistuu, pesimälinnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset metsäalueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomailla laadittujen tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Petolintulajien kannalta laaja tuulivoimapuisto muuttaa ja pirstoo lajien ravinnonhankinta-alueita. Hankealueen metsäalueilla pesii muutamia päiväpetolintulajeja sekä pöllöjä, joiden reviireille muodostuu näin ollen vähäisiä vaikutuksia. Pesimälajeista mm. hiirihaukka pesii tyypillisesti lähellä metsien reuna-alueita ja alueella yleisenä esiintyvä viirupöllö kelpuuttaa pesäpaikakseen sopivan kolon tai pökkelön löytyessä jopa hakkuuaukean, eikä em. lajien ei arvioida olevan vaikutuksille erityisen herkkiä. Hankealueella pesivän kanahaukan pesäpaikka sijoittuu melko lähelle jo olemassa olevaa metsäautotietä ja hankevaihtoehdosta riippuen noin 350–580 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloiden rakentamisalueista. Etäisyys kaikissa hankevaihtoehdoissa riittävä, jotta hankkeesta ei aiheudu lajin pesämetsikön laatua heikentäviä elinympäristövaikutuksia. Hankealueen eteläpuolella pesivän sääksen pesäpaikka sijoittuu hankevaihtoehdosta riippuen hieman yli 1 100 metrin (VE1 ja VE2) – lähes 2 kilometrin (VE3) etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista eikä häiriö- tai elinympäristövaikutusten arvioida juurikaan vaikuttavan lajin pesäpaikkaan. Laji ei käytä metsäalueita saalistusalueinaan, eivätkä niille kohdistuvat muutokset näin ollen kohdistu lajiin. Kokonaisuutena hankealueella esiintyvän petolinnuston määrä on melko alhainen ja alueella elävät lajit ovat jo jossain määrin sopeutuneet alueella harjoitettavan metsätalouden aiheuttamiin elinympäristön

muutoksiin. Tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän.

Alueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on kohtalainen, mutta alueelta ei paikannettu lajille merkittäviä soidinpaikkoja. Suomalaisten kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on toisaalta säilynyt myös tuulivoimaloiden välisillä metsäalueilla, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Pidemmälle ajanjaksolle ajoittuvia tutkimuksia tuulivoimapuistojen vaikutuksista soitimiin ei kuitenkaan toistaiseksi ole käytettävissä. Pienet metsokukkojen soitimet voivat talousmetsäalueilla toisaalta siirtyä luonnollisistakin syistä, eikä niiden herkkyys tuulivoiman vaikutuksille siten ole kovin suuri. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Myös alueen teerikanta on melko vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan teeren esiintymiseen merkittävästi, sillä laji on melko hyvin sopeutunut nykymetsätalouden muokkaamiin ja jatkuvasti muuttuviin ympäristöihin. Suomalaisten kokemusten perusteella myös teerien on havaittu soidintavan toisinaan tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella.

Hankealueella ei esiinny pesimälinnuston kannalta erityisen merkittäviä elinympäristöjä, kuten avosoita tai esimerkiksi lintukosteikoita joihin vaikutuksia voisi muodostua. Voimaloita ei sijoitu myöskään ns. vanhan metsän lajeille (mm. sinipyrstö) tärkeisiin elinympäristöihin.

Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) väliset erot elinympäristö- ja häiriövaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä ovat pesimälinnuston kannalta suurimmat laajimman vaihtoehdon VE1 ja suppeimman vaihtoehdon VE3 välillä. VE3:ssa voimaloita sekä tarvittavaa huoltotiestöä rakentuu määrällisesti vähemmän ja koko hanke – ja myös sen aiheuttama häiriö - rajoittuu suppeammalle alueelle. Näin ollen vaihtoehdossa VE3 hankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ovat selvästi vähäisempiä. Merkittäviä eroja hankealueella pesivän huomionarvoisenkaan pesimälajiston reviirien kannalta ei ole, sillä alueen huomionarvoiset pesimälajit ovat alueellisesti melko tavanomaisia ja niiden reviirejä sijoittuu tasaisesti eri puolille hankealuetta.

- Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta merkittävyydeltään kokonaisuutena ***vähäisiksi.***

- Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lajistoon, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta ***vähäiseksi.***

Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Tarkasteltava tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealueella tällaista muuttoa suuntaavaa tai tiivistävää tekijää ei ole havaittavissa.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella hankealueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat kokonaismuuttomääriin suhteutettuna melko vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan hankevaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään ***vähäisiksi***. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset. VE1 mukaiset voimalat sijoittuvat hieman laajemmalle alueelle, mutta lintujen päämuuttosuuntien (pohjois-etelä tai koillinen-lounas) suuntaisesti tarkasteltuna hankevaihtoehtojen muodostaman ”esteen” suuruus on käytännössä likimain saman laajuinen eri vaihtoehdoissa.

13.6.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Finnish Consulting Group Oy 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Hankealueella riekkojen kannalta merkittävimpien elinympäristöjen läheisyyteen ei ole osoitettu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja, mikä vähentää aiheutuvaa riskiä. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Hankkeen vaikutuspiirissä pesivälle sääkselle vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat voivat aiheuttaa kohtalaisia törmäysvaikutuksia, sillä lähimmät voimalapaikat sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle pesästä. Vaikutus kohdistuu ensisijaisesti lajin lentopoikasiin, joiden liikkuminen keskittyy pesästä lähdön jälkeen noin kahden kilometrin etäisyydelle pesästä, painottuen alkuun pesän välittömään läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE3 etäisyys pesään on suurempi, likimain Sääksisäätiön suosittelema kaksi kilometriä. Lentopoikasten törmäykset voimaloihin ovat vaihtoehdossa VE3 siten epätodennäköisempiä. Sääksikoiraan ruokailulennot suuntautuvat hankealueesta poispäin, eikä voimaloista näin ollen aiheudu sille merkittävää riskiä tai estevaikutusta missään vaihtoehdossa. Sääksikanta Suomessa on nykyään elinvoimainen ja kasvava, eikä yksittäisillä törmäyksillä ole lajille populaatiotason vaikutuksia etenkään, jos kuolleisuuden kasvu ei kohdistu pitkäikäisen lajin aikuisiin lintuihin.

Hankealueen ympäristössä, yli viiden kilometrin etäisyydellä pesii myös merikotka, jolle aiheutuvat törmäysvaikutukset arvioidaan riittävän etäisyyden vuoksi vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Merikotkan pääasialliset ravinnonhakulennot suuntautuvat todennäköisesti poispäin lähimmistä voimaloista, mikä edelleen vähentää riskiä.

- Linnustoon kohdistuvat törmäysvaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa muun linnuston osalta **vähäisiksi**, mutta sääksen osalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 törmäysvaikutukset arvioidaan lentopoikasten osalta korkeintaan **kohtalaisiksi**. Vaihtoehdon VE3 **osalta sääksen törmäysvaikutukset jäävät vähäisiksi.**

13.6.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 cm paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, olisi mahdollisia törmäyksiä hyvä seurata osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
PESIMÄLINNUSTO					
Tavanomainen pesimälajisto	Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäiset.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus; sääksen osalta törmäysvaikutus. Alueella esiintyy jonkin verran suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin suhteellisen tavanomaista. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueen lä-		kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	hellä pesivään sääkseen, ja ne ovat korkeintaan kohtalaiset vaihtoehdossa 1 ja 2 ja vähäiset vaihtoehdossa 3.				
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueella ei ole erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita, joihin vaikutuksia voisi muodostua. Alueella esiintyy mm. vanhan metsän lajistoa, joiden elinympäristöt säilyminen ei kuitenkaan riipu hankkeen toteutumisesta, vaan alueella harjoitettavasta metsätaloudesta.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
MUUTTOLINNUSTO					
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena. Mahdolliset vaikutukset ovat vähäiset. Lähimmät levähdysalueet (Etelälahti ja lähiympäristön peltoalueet) sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteis- ja pohjoispuolille. Etäisyys on riittävä, jotta voimaloiden toiminnasta aiheutuva häiriö ei ulotu niille saakka. Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisen estevaikutuksen levähdysalueille etelästä saapuville muuttolinnuille, mutta lintujen on myös mahdollista kiertää voimalat tai lentää niiden välitse.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

13.6.5 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Vuorimäen tuulivoimahankkeessa ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa linnustovaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan pääasiassa maakaapelina, jolloin muodostuvat elinympäristövaikutukset jäävät pesimälinnuston kannalta melko vähäisiksi eikä törmäysvaikutuksia muodostu. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat Etelälahden ympäristössä lähelle muuttolintujen levähdysalueinaan suosimia peltoalueita, mutta pääosin puustoisille alueille. Puustoisilla alueilla lentäessään lintujen on pakko nostaa lentokorkeutensa puuston yläpuolelle, jolloin mm. joutsenten ja hanhien törmäysriski johtimiin on selvästi alhaisempi. Törmäysriski keskittyy Kiurujoen

kohdalle, jossa mm. rantapelloilla levähtävät joutsenet voivat lentää jokiuoman suuntaisesti kohti Etelälahtea. Kokonaisuutena törmäysriskejä aiheuttava osuus on lyhyt ja levähtäjälaskennan perusteella tärkeimmät levähdysalueet sijoittuvat Etelälahden eteläpuolelle, melko kauas sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista. Törmäyksiä riskikohdalla voidaan myös ehkäistä johtimiin asennettavilla lintuvaroitusmerkinnöillä.

Taulukko 13-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
+ + + +	+ + +	+ +	+		-	- -	- - -	- - - -

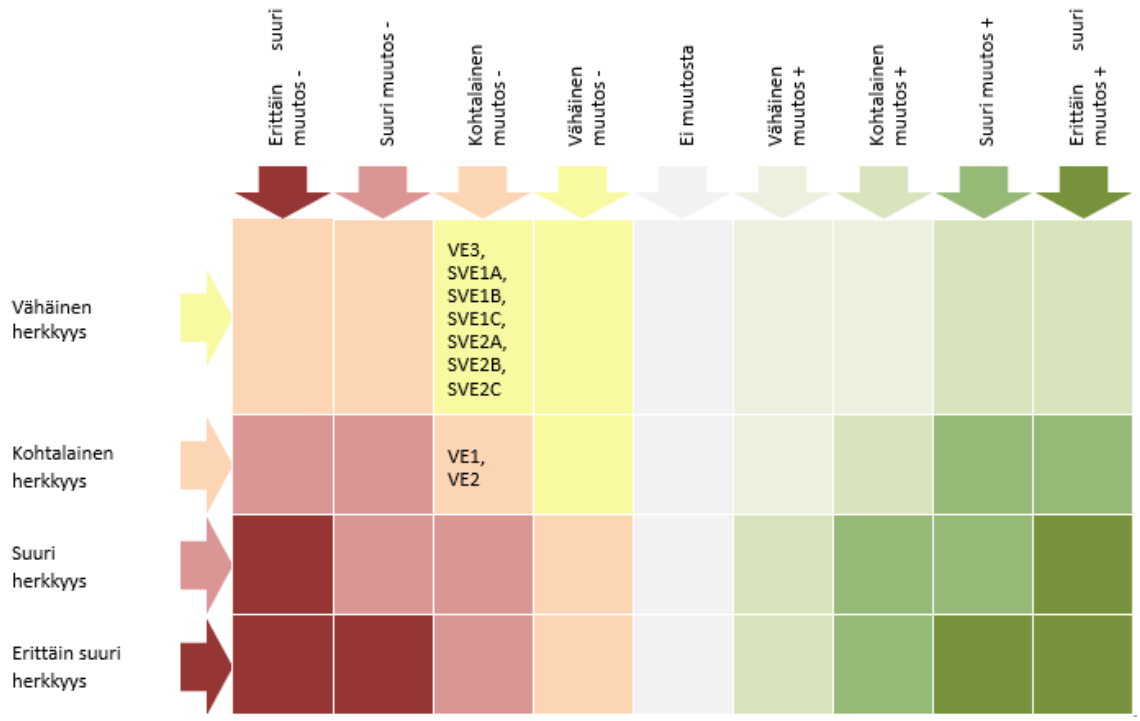
Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon							
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Vaikutukset pesimälinnustoon	Uudet voimajohtolinjojen käytävät metsäelinympäristöissä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutukset muuttolinnustoon	Voimajohtolinjojen häiriö- ja estevaikutukset muuttolinnustoon.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Törmäysvaikutukset	Voimajohtolinjan ilmajohdot, voimajohtopylväät ja niiden mahdolliset harukset. Kookkaiden muuttolintulajien (hanhet, joutsenet) törmäysriski erityisesti Kiurujoen kohdalla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

13.7 Yhteenveto vaikutuksista

Kaikissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat melko samankaltaisia. Hankkeen suurimmat vaikutukset aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa ja kohdistuvat pääasiassa tavanomaisille, talouskäytössä oleville metsäalueille, joilla esiintyy alueelle tyypillistä pesimälajistoa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 voimalamäärä ja elinympäristöjen muutosten laajuus on hankevaihtoehdoista suurin. Tämän perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttamien linnustovaikutusten suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys pääosalle lajistosta arvioidaan kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa melko vähäiseksi. Suojelullisesti arvokaista lajeista ainoastaan sääkseen kohdistuvat törmäysvaikutukset voivat muodostua kohtalaisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Muuttolinnustoon kohdistuvat törmäys- ja estevaikutukset jäävät vähäisiksi, huomioiden alueen vähäinen merkitys linnuston muuttoreittinä sekä lähimpien levähdysalueiden kohtalainen etäisyys suunniteltuihin voimaloihin.

Sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen kaltaisiin metsäympäristöihin. Etelälahden itäpuolella sähkönsiirtoreitit sijoittuvat muuttolintujen levähdysalueiden läheisyyteen, mutta kuitenkin pääosin niin, että johtimet jäävät ”puuston suojiin”. Mahdolliset törmäysriskit kohdistuvat Kiurujoen ylityskohdalla hanhiin ja joutseniin. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin melko vähäiseen määrään yksilöitä ja mahdollisten vaikutusten merkittävyys jää kaikissa reittivaihtoehdoissa vähäiseksi.

Taulukko 13-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan yleisesti lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Vuorimäen tuulivoimapuiston alueelta ei kuitenkaan ole tunnistettu alueita, joilla rakentamisen ajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle katsottaisiin tarpeelliseksi.

Sähkönsiirrosta linnustoon kohdistuvia törmäysvaikutuksia voidaan ehkäistä asentamalla Kiurujoen ylityskohdalle varoitusmerkintöjä (esimerkiksi lintupallot tai -spiraalit).

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita huomattavasti pienempiä voimaloita, ja siten niiden tulosten ekstrapoloinnissa on oltava varovainen.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin yli kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat suorat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri. Eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan hyvinkin kaukana lisääntymispaikoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2021–2023). Lisäksi taustatietoja on saatu paikallisilta luontoharrastajilta sekä haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia ja riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on saatu tietoja myös muista lähialueella tehdyistä luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa liitteessä 5. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Minna Eskelinen, FM Jari Kärkkäinen ja Taru Toivanen.

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin liito-orava- ja lepakkokartoitus. Lisäksi kevään linnusto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä on havainnoitu viitasammakon esiintymistä alueella. Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin erillinen liito-oravaselvitys. Liito-oravaselvityksen maastotöistä on vastannut FM biologi Minna Eskelinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Lepakkokartoituksen on toteuttanut FM biologi Jari Kärkkäinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. viitasammakko, saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta, ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella.

Lepakkoselvityksen Selvityksen tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Selvitykset toteutettiin kesällä 2021. Kartoitus kohdennettiin koko selvitysalueelle siten, että kuljettu kartoitusreitti oli jokaisella kolmella käyntikerralla sama reitti. Auringon laskiessa aktiivinen kartoitus aloitettiin kulkemalla autolla hitaasti metsäautoteitä pitkin lepakoiden ääniä detektorilla kuunnellen. Välillä pysähdyttiin pidemmäksi aikaa kuuntelemaan. Lepakot pyrittiin aina myös näkemään lento- ja saalistuskäyttäytymisen havainnoimiseksi, lajinmäärityksen vahvistamiseksi ja yksilömäärien arvioimiseksi. Kartoitus päätettiin hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehtiin poutaisina ja tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voi vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Aktiivisen kartoituksen maastokäynnit tehtiin 23.6., 28.7. ja 4.8.2021. Lepakkoselvityksen kartoituksissa käytettiin Echo Meter EM3+ detektoria.

Lisäksi oli käytettävissä Iisalmen Luonnon Ystäväin yhdistys ry:ltä saadut havaintotiedot lepakoista. Jarmo Yliluoma on tehnyt elokuussa 2023 AudioMoth 1.2.0 passividetektorilla havainnointia Tamminiityllä, Puksinperällä ja Lumikankaan Kourunpuron varressa.

Liito-oravaselvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin kohteisiin. Liito-oravalle potentiaalisia elinalueita inventoitiin papanakartoitusmenetelmällä olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti. Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueella liito-oravaselvitykset toteutettiin keväällä ja alkukesällä 2021 viiden maastotyöpäivän aikana touko-kesäkuussa ajankohtana, jolloin lajin esiintymisen voi luotettavasti todeta. Lisäksi lajin esiintymistä ja lajille potentiaalisia elinympäristöjä hankealueella tarkasteltiin muun luontoselvityksen maastotöiden yhteydessä. Sähkönsiirtoreittien osalta liito-oravaselvitykset toteutettiin kesäkuun alussa 2022 ja 2023, samanaikaisesti kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien kanssa. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Liito-oravaselvityksen tarkoituksena on selvittää liito-oravan esiintymistä hankealueella sekä tunnistaa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat, joiden määrittelemiseksi käytetään maastossa löytyneitä papanoita, kolopuita tai muita pesäpaikkoja (kuten oravan risupesät) sekä metsän ikää ja puulajisuhteita. Pesäpuiden sekä muiden liito-oravan käyttämien puiden sijainnit paikannetaan GPS-laitteella. Esiintymä rajataan siinä laajuudessa, itä liito-orava vähintään tarvitsee säilyäkseen metsäkuviolla pitkällä aikavälillä. Lisäksi huomioidaan puustoiset kulkuyhteydet esiintymältä muihin suuntiin, etenkin hankealueen ulkopuolella oleville tiedossa oleville liito-oravan elinalueille.

Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluilla (2023) on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen ja hirvieläinten esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Lisäksi on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen tietolähteitä (www.luonnonvarakeskus.fi).

14.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laajaalaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.4 Eläimistön yleiskuvaus

14.4.1 Tuulivoima-alue

Alueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Talousmetsien metsä- ja suoalueilla tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Haitallisista vieraslajeista alueen eläimistöön kuuluu mm. supikoira.

Alueen hirvikanta on elinvoimainen. Hirvitiheys on noin 2,73 hirveä/1000 hehtaarilla (Suomen Riistakeskus, tilastot 2022). Metsästysseurojen mukaan hirvimäärät ja hirvien laidunkierrot ovat pysyneen pääosin muuttumattomina viimeisen kymmenen vuoden aikana. Hankealueella on hirville hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Hirvet laiduntavat alueella kesällä ja talvella (metsästäjähaastattelut 2023). Hirvien vasomisalueita on hankealueen keski- ja pohjoisosissa. Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa ja metsäkaurista. Metsäpeurasta on tehty yksittäishavaintoja. Havaitut yksilöt ovat alueen läpi kulkeneita yksilöitä (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon lukeutuvat seudullisesti muun muassa liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin liito-orava- ja lepakkokartoitukset. Muun seudulla esiintyvän direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti tähän lajistoon kuuluu ahma, joka myös esiintyy hankealueella.

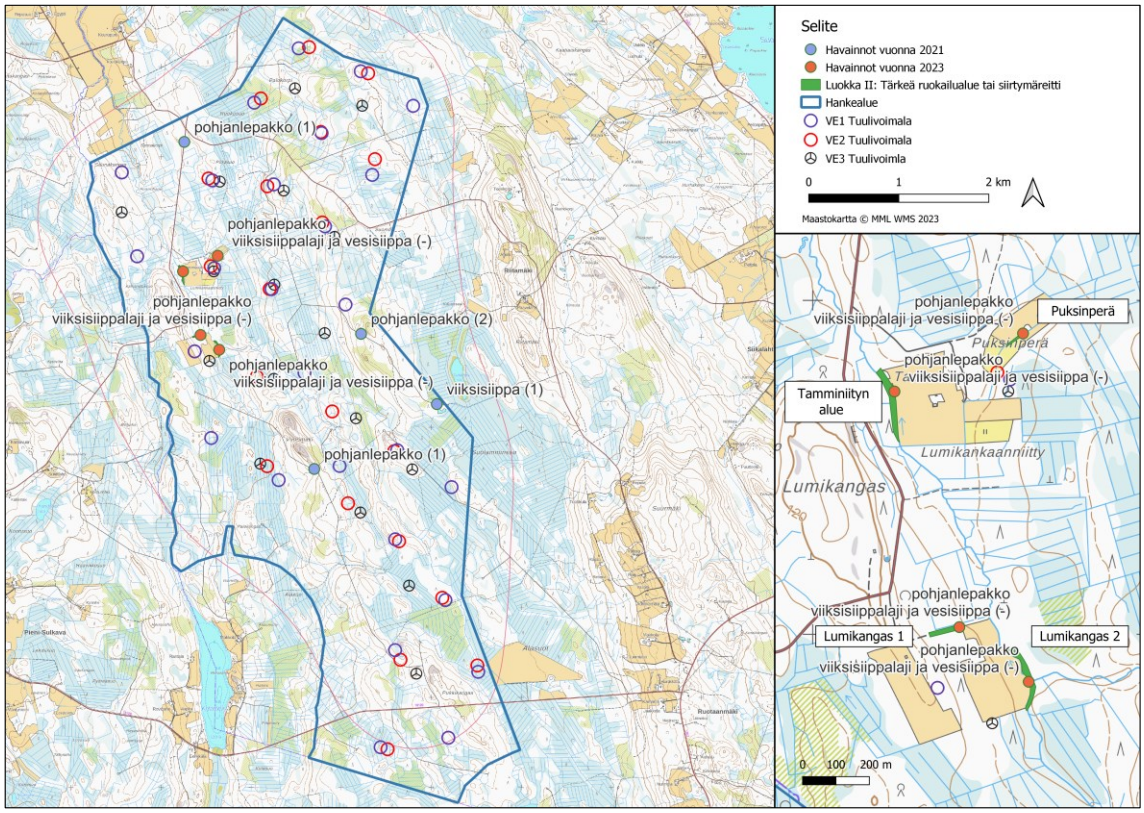
Lepakot

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Vuorimäen hankealueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat alhaisia, pääasiassa alueen voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen sekä metsien yleisen rakenteen vuoksi. Havaitut lepakkotiheydet olivat hyvin samankaltaisia kuin Suomen vastaavilla elinympäristöillä myös muissa tuulivoimahankkeissa havaitut lepakkotiheydet.

Kesän 2021 lepakkokartoituksessa tehtiin ainoastaan yksittäisiä lepakkohavaintoja (*Kuva 14.1*). Kesäkuussa havaittiin yksi saalisteleva pohjanlepakko Haasioharjun alueella metsäautotiellä ja kaksi saalisteleva pohjanlepakkoa hankealueen itäosalla metsäautotien varressa aivan selvitysrajan tuntumasta. Heinäkuussa todettiin yksi saalistava viiksisiippa, Suolammen lounaspuolen nimettömän lammen läheltä, hankealueen rajalta. Elokuussa havaittiin yksi saalisteleva pohjanlepakko Vuorimäen eteläosalla.

Lisäksi on huomioitu saadut kansalaishavainnot (Jarmo Yliluoma /Iisalmen Luonnon Ystäväin yhdistys) lepakoiden esiintymisestä hankealueella. Elokuussa 2023 passiividetektorilla on tehty lepakkohavaintoja 16 yön aikana Lumikankaan peltotien reunalta (Lumikangas 1), Lumikankaan pellon kohdalta Kourupuron varresta (Lumikangas 2) sekä Puksinperän ja Tamminiityn ojanvarresta. Yksilöiden määrästä ei ole tietoa. Havaintojen perusteella lepakoille tärkeitä ruokailualueita ovat Lumikangas 1 (pellon reuna), Lumikangas 2 (Kourupuron varsi), Puksinperän ja Tamminiityn alue (Kourupuron varsi). Lepakkokartoituksen tarkemmat tulokset on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).



Kuva 14.1. Lepakkohavainnot 2021 ja 2023.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla (Hanski 2006). Iisalmen ja Kiuruveden alueella liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen, kasvillisuudeltaan rehevämpiin kuusivaltaisiin metsiin sekä pellonreunusmetsiin (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

Lajin esiintymisestä hankealueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Hankealuetta lähimmät tiedossa olevat esiintymätiedot ovat 1,4 kilometriä hankealueen eteläosasta itään (Ruotaanmäki 2020), 1,5 kilomeriä hankealueesta pohjoisosasta itään (Riitamäki 2015) sekä kolme kilometriä hankealueesta koilliseen (Paaslahti 2020) (Suomen Lajitietokeskus 9/2023). Muut havaintotiedot ovat yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitettiin touko-kesäkuussa 2021. Liito-oravainventoinneissa lajista ei tehty havaintoja hankealueelta. Elinympäristön puolesta lajille soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusimetsiä on muun muassa Lumikankaan ja Vuorimäen ympäristössä sekä kapealti Kotapuron, Kourupuron ja Myllypuron puronvarsimetsissä. Vanhemmissa kuusimetsissä kasvaa paikoin järeämpää haapapuustoa, mutta liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita ei juurikaan ole. Potentiaaliset kohteet ovat hajanaisina kuvioina mäntykankaiden, nuorten metsien ja taimikoiden ympäröiminä. Lajille soveliaimmat elinympäristöt sisältyvät pääosin arvokohteina rajattuihin luontokohteisiin.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakot kerääntyvät kevään lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvivien lampien tai järvien rannoille sekä vetisille soille. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Paikkauskollinen laji palaa yleensä keväällä aiemmalle elinalueelleen, jossa se voi elää hyvinkin pienellä alueella. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta.

Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Lähimmät tiedossa olevat viitasammakoiden lisääntymispaikat ovat yli kymmenen kilometrin päässä hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä Porovedellä, Kiuruvesi-järvellä ja Luupuvedellä. Hankealueella viitasammakon lisääntymispaikoiksi potentiaalisia elinympäristöjä on kaivantoihin syntyneissä lammikoissa, jotka sisältyvät rajattuihin luontokohteisiin. Suorantaisia lammikoita on Kourupuron varrella Lumikankaasta pohjoiseen sekä hankealueen itärajalla maa-ainesottoalueen lammikoissa. Viitasammakkoa voi esiintyä alueen ojissa. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa, koska ojat saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä. Populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja hankealueelle ei sijoitu.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin 10 km laajuisella alueella. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Saukon lisääntymispaikka sijaitsee rannaltaan suojaisella ja rauhallisella vesistöosuudella lähellä talvisia ruokailualueita rantatörmien onkaloissa, rantakivikoissa ja usein jokien rannoilla. Lisääntymispaikka säilyy vuodesta toiseen samana. Levähtämiseen saukot käyttävät monenlaisia suojaisia paikkoja kuten rannalla kasvavien kuusten ja pensaiden alustoja tai rantapenkassa olevia luolia. Sopivia levähdyspaikkoja voivat tarjotaan myös rantaveteen kaatuneiden puiden juurakot, runkojen muodostamat ja vanhat majavanpesät. Hyvät levähdyspaikat voivat olla käytössä jopa vuosikymmeniä.

Hankealueella on saukolle sopivia virtavesiä ja pienvesistöjä. Koska pienet virtavedet jäätyvät talvella, ne eivät ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Kuitenkin purojen voimakkaammin virtaavat kohdat, kuten koskijaksot, säilyvät todennäköisesti sulana kovimpia pakkasjaksoja lukuun ottamatta. Tällaiset kohdat soveltuvat saukon talvehtimiseen. Saukko liikkuu säännöllisesti hankealueella tai hankealueen kautta puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Hankealueella saukosta tehdään useita jälkihavaintoja vuosittain (metsästäjien ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023). Kourupuro on saukon vakiintunutta elinympäristöä. Laji liikkuu säännöllisesti myös Kotapuron ja todennäköisesti Myllypuronkin kautta vaihtaessaan vesistöstä toiseen. Laajemmalle seudulle selvitysalueiden ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Vuorimäen hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella. Hankealue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin ravinnon perässä tai etsiessään uusia elinalueita. Alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja karhusta ja ahmasta. Kaikista edellä mainituista lajeista tehdään vuosittain näkö- ja jälkihavaintoja (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023).

Vuorimäen hankealue on osa karhujen ja ilvesten reviiriä. Alueen karhu-, ilves ja ahmakanta on elinvoimainen ja lajeista tehdään vuosittain useita havaintoja hankealueelta ja sen lähialueilta (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Hankealueella ja sen ympäristössä arvellaan liikkuvan 2–4 karhua. Lisääntymispaikkoja ei ole tiedossa, mutta karhu talvehtii hankealueella. Hankealueelta on tiedossa kaksi karhun talvipesäpaikkaa, joista toinen on aktiivisessa käytössä. Pesästä on löytynyt keväällä runsaasti jälkiä viimeisen viiden vuoden aikana. Iisalmen riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealueelle on jäänyt jopa neljä karhua talvipesiin (Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta 12.5.2022). Karhun talvipesien tarkemmat sijainnit eivät ole olleet tiedossa vaikutusarviointia tehtäessä. Karhun liikkumisesta hankealueen länsiosassa Lumikankaan alueella tehtiin havaintoja kevään 2021 maastoselvityksissä.

Ilveskanta on runsas ja lajia tavataan säännöllisesti hankealueella. Näköhavaintoja on jopa viidestä ilveksestä yhtä aikaa, mutta hankealueelta ei ole tiedossa lajin lisääntymispaikkoja. Ilveshavainnot keskittyvät hankealueen eteläosiin (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023). Ahma liikkuu hankealueella säännöllisesti ravinnon perässä, ja ainakin kahden eri yksilön arvellaan elävän hankealueen alueella (metsästysseurojen haastattelut 2023).

Lumijälkihavaintoja on Pukkikankaan alueelta sekä varsinkin Vuorimäellä ja Kourupuron alueella, jossa on lajin pesäpaikoiksi soveltuvia alueita.

Susireviiri

Vuorimäen hankealueen läntiset osat sisältyvät Rytkyn määritellyn susireviirin reuna-alueelle (Heikkinen ym. 2023) (Kuva 14.2). Reviiristatuksen mukaan kyseessä on perhelauma, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 630 km^2 laajuinen alue. Tulkitun reviirirajan mukaan noin puolet hankealueesta sijoittuu reviirille. Koko määritellystä susireviiristä hankealueen pinta-alallinen osuus on noin 2 %. Reviirin reuna-alueet ovat tyypillisesti suden vähemmän käyttämiä alueita. Tätä käsitystä tukevat vuoden 2019 pantaseuranta-aineiston tulokset, jossa hankealue ei sisältynyt pantasuden (Lumi) aktiivisemmin käyttämälle alueelle (www.luonnonvaratieto.luke.fi). Luonnonvarakeskuksen (LUKE) tietojen mukaan susireviiri on ollut alueella vuodesta 2020 lähtien. Vuosina 2020–2022 reviirillä on arvioitu elävän susipari (Heikkinen ym. 2020, 2021 ja 2022). Viimeisimmässä kannanarvioinnissa reviiristatus muuttui laumaksi (Heikkinen ym. 2023). Reviirin pinta-ala on vaihdellut vuosien aikana, mutta Vuorimäen hankealueen osalla määritelty reviiri on säilynyt suunnilleen samana. Vuonna 2023 reviiri ulottui pohjoisessa Kiuruveden Rytkynjärvelle, lännessä Koivujärvelle ja etelässä Pielaveden pohjoisrannoille sekä Lampaanjärven rannoille.

Sudet liikkuvat hankealueella satunnaisesti, yksittäisiä susihavaintoja tehdään vuosittain (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2023). Myös laumasta on tehty näkköhavaintoja hankealueen läheisyydessä. Vuorimäessä on löydetty onkaloita sekä makuupaikkoja, jotka voivat mahdollisesti liittyä susien oleskeluun alueella. Vuorimäen kalliometsillä voi olla merkitystä susien levähdyspaikkana, jota ne voivat käyttää satunnaisesti päivälepopaikkana. Hankealueen itärajalla virtaavan Kotapuron alueella on suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia rauhallisia virtaveden läheisiä metsäalueita. Purouoma on kapeahko ja kesällä vähävetinen, purolle ei mene juurikaan tiestöä eikä alueelle suuntaudu aktiivista liikkumista. Vuorimäen itäpuolella virtaava Kourupuro soveltuu huonommin susien lisääntymisympäristöksi uoman leveyden ja paikoin voimakkaan virtauksen vuoksi.

14.4.1 Sähkönsiirtoreitit

Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä tavattava eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä lajeja. Metsä- ja suoalueiden tyypillisiä lajeja ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Alueella esiintyy myös metsäkaurista ja valkohäntäpeuraa.

Hirvikanta alueella on elinvoimainen. Sähkönsiirtoreiteillä on hirville hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Etenkin reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE2A eteläiset osat sijoittuvat hirvien talvehtimisalueille ja vasomisalueille, joita on mm. Kiiskisenmäki-Rasvasuo-Paaslahti alueella sekä Palokorpi-Paaspuro-Suurisuo välillä (metsästäjähaastattelut 2023). Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa ja metsäkaurista.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon lukeutuvat seudullisesti liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitykset sisälsivät direktiivilajien osalta liito-oravaselvityksen. Muiden direktiivilajien esiintymistä ja niille soveltuvia elinympäristöjä on havainnoitu maastoinventointien yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

Liito-orava

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on liito-oravan lisääntymispaikkoja sekä yksittäisiä havaintotietoja lajista (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on Kiurujoen rantametsissä. Laji kuuluu mm. Kiurujoen metsä (YSA205702) ja Taivaanrannan rauhoitusalue (MRA205895) luonnonsuojelualueiden eläimistöön (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Lähimmät havaintotiedot ovat kaikista sähkönsiirtoreiteistä 600 metriä itään. Sähkönsiirtoreittien Kiurujoen ylityskohdassa ei ole liito-oravalle soveliasta metsää. Yksittäinen, todennäköisesti liito-oravan oleskeluun ja liikkumiseen liittyvä havaintotieto on Luupujoen rantametsästä, 500 metriä reittivaihtoehdoista SVE1 ja 700 metriä reittivaihtoehdoista SVE2 luoteeseen. Sähkönsiirtoreittien Luupujoen ylityskohdissa on liito-oravalle soveltuvia vanhempia kuusimetsiä, joskin lehtipuuta on niukasti. Lajista ei tehty havaintoja maastoselvityksissä. Luupujoen ja Kiurujoen rantametsät muodostava ekologisia käytäviä, joilla on merkitystä liito-oravan kulkuyhteytenä eri elinalueiden välillä. Sähkönsiirtoreittien päätepisteen läheisyydessä, lähimmillään 300 metriä Rajapuron kytkinasemasta kaakkoon on liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja Rajapuron varrella sekä laajemmin Pihlajaharjun suojelualueella (MMO352337). Voimajohtoalueelta ja sen länsipuolelta on yhtenäinen puustoinen yhteys liito-oravan elinalueelle. Muut havaintotiedot ovat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä reittivaihtoehdoista.

Vuosien 2021–2023 liito-oravainventoinneissa lajista ei tehty havaintoja suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä. Lajille potentiaalisimmat elinympäristöt sisältyvät pääosin arvokohteina rajattuihin luontokohteisiin. Sähkönsiirtoreiteillä liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on Luupujoen rantametsissä, Paaspuron varrella (SVE1A ja SVE2A), Ollinkorven alueella (reittivaihtoehdot SVE1) sekä paikoin pellonreunusmetsissä. Lajille potentiaaliset elinympäristöt ovat lehtipuustoa sisältäviä varttuneita kuusimetsiä. Vanhemmissa kuusimetsissä kasvaa paikoin järeämpää haapapuustoa, mutta liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita ei juurikaan ole.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveltuvaa elinympäristöä. Viitasammakkoa voi esiintyä alueen ojissa. Lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa ojissa, jotka saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä.

Saukko

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä on saukolle sopivia virtavesiä. Kiurujoki ja Luupuveden ympäristön virtavedet, kuten Luupujoki, ovat saukon elinpiiriä ja toimivat lajin merkittävinä kulkuyhteyksinä (Jyväskylän yliopisto Ympäristöntutkimuskeskus 2009). Kiurujoessa ja Luupujoessa vesi pysyy talvella ainakin osittain sulana. Sähkönsiirtoreittien kohdalla ei ole sellaisia rantatörmiä, jotka olisivat saukolle potentiaalisia lisääntymispaikkoja. Reittivaihtoehdot SVE2 risteävät Luupujoen kanssa kohdassa, jossa joki mutkittelee luontaisesti. Tällä kohden rantatasanteilla ja -törmissä on saukolle potentiaalisia levähdyspaikkoja. Muut pienet virtavedet sähkönsiirtoreiteillä jäätyvät talvella. Niillä voi olla merkitystä saukon liikkuessa puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen.

Suurpedot

Suurpedot liikkuvat sähkönsiirtoreittien alueella satunnaisesti liikkuessaan reviirillä tai eläimet voivat liikkua alueella ravinnon perässä tai etsiessään uusia elinalueita. Alueella toteutetuissa

luontoselvityksissä ei tehty havaintoja suurpedoista. Alueen karhu-, ilves- ja ahmakanta on elinvoimainen (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023). Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueelta tai läheisyydestä ei ole tiedossa lajien lisääntymispaikkoja.

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimarakentamisen keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoimapuistoja on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille. Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Yleisesti tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on tunnistettu tuulivoimalla olevan myös visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttäytymiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttäytymiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin ja lajikohtaisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Esimerkiksi piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta.

Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Ihmistoiminta sekä liikenne alueella lisääntyvät huomattavasti rakennusaikana. Herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. Vuorimäen alueen tavanomainen eläinlajisto (hirvi, jänis, pienpedot ja piennisäkkäät) on runsaslukuista ja alueella eläimet altistuvat jo nykyisellään kohtalaiseen ihmistoimintaan, kuten metsänhoitoon, virkistyskäyttöön ja metsästykseen (asukaskyselyt 2023), minkä vuoksi niiden *herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi*. Kokonaisuudessaan **rakennusaikaiset vaikutukset** tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja ne ajoittuvat melko lyhyelle ajalle.

Rakennusaikainen ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi tuulivoimapuiston **toimintavaiheessa**. Tuulivoimalaa kohden tehdään keskimäärin kerran vuodessa noin viikon kestävä vuosihuolto sekä noin vuorokauden kestävä työturvallisuustarkastus. Lisäksi voimalaa kohden voidaan joutua tekemään suunnittelemattomia vikailmoituskäyntejä 3–12 krt/vuosi riippuen siitä, missä vaiheessa puiston elinkaarta ollaan. Esimerkiksi kahdenkymmenen voimalan tuulivoimapuistossa tämä tarkoittaisi tasaisesti vuoden ajalle jaettuna enimmillään yhtä ajokertaa vuoden jokaisena päivänä. Huoltokäyntejä tapahtuu ympäri vuoden, jonka vuoksi lumiseen aikaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Häiriövaikutusten eläimistölle katsotaan yleensä kohoavan vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym., 2012).

Tiestön parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön lisääntymisen myötä kasvaa ja alueen saavutettavuuden parantuminen voi keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella.

Uusi tiestö (VE1 6,3 km; VE2 5,7 km; VE3 4,4 km) myös pirstoo ennen yhtenäisempiä metsäalueita ja voi siten heikentää eläinten elinympäristöjä. Hanke rakentuisi pitkälti olemassa olevaa metsätieverkostoa mukaillen, jonka vuoksi alue on hyvin kattavasti saavutettavissa nykyäänkin ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen on lievempää. Kokonaisuutena hankealueella tapahtuvan ihmistoiminnan ja liikenteen arvioidaan lisääntyvän rakentamisvaiheen jälkeen vain vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna ja toiminta on samantyyppistä kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta.

Tuulivoimapuistojen toiminnanaikainen häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia, jolloin riski populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym. 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin.

Keskikokoisilla eläimillä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla, jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevan tutkimustiedon tulokset kuitenkin vaihtelevat melko paljon riippuen häiriötyypistä, maantieteellisestä alueesta, kohteena olevan eläimen sukupuolesta ja iästä tai vuodenajasta. Esimerkiksi rangifer-suvun peuroissa vaatimet ovat hirvaita herkempiä häiriöille erityisesti vasonta-aikana sekä kesällä, jolloin imetys lisää energiankulutusta (Cameron ym. 1992, Helle & Särkelä 1993, Nelleman ym. 2000, Vistnes & Nelleman, 2001, Kumpula ym. 2008, Skarin ym. 2008). Toisaalta kesällä peurat hakeutuvat myös avoimille ja tuulisille paikoille, kuten teiden tai muun infrastruktuurin läheisyyteen vähentääkseen räkän aiheuttamaa stressiä (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007). Loppukesästä ja syksyllä peurojen häiriöherkkyys on minimissään, koska korkealaatuista ravintoa on helposti saatavilla laajoilla alueilla ja näin ollen energian kulutus ravinnon hankkimiseksi on alhaisempaa kuin talvella (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007).

Tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy runsaasti epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys sekä muiden vaikutustekijöiden riittävä huomioiminen. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useiden eläinten on todettu tottuvan elinympäristössään oleviin häiriöihin, kuten tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin ja tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Myös tuulivoima-alueilla eläinten on havaittu palaavan usein elinalueille rakentamisen jälkeen (Helldin ym., 2012). Useiden Suomen tuulivoimapuistojenkin (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe) alueella elää edelleen hirvikanta ja niiden on havaittu liikkuvan aivan voimaloiden alapuolella (FCG:n seurantahankkeiden näkö- ja jälkihavainnot vuosina 2014–2019).

Hankevaihtoehdoista VE3 muuttaisi hankealueen nykyistä luonnontilaa vähemmän kuin hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, sillä suunniteltuja voimaloita olisi vähiten ja tieverkosto sijoittuisi suppeammalle alueelle. Kaikissa hankevaihtoehdoissa suunnitellut voimalapaikat ja uusi huoltotiestö sijoittuvat tavanomaiseen metsätalousvaltaiseen ympäristöön ja rakentamisen ulkopuolelle on jätetty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä luontokohteita, jotka usein ovat myös eläimistölle tärkeitä elinalueita. Kokonaisuudessaan tavanomaiselle runsaskantaiselle eläimistölle hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

14.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille **lepakkolajeille**, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2020). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodrigues ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa suomalaisessa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloiden sijoittamisessa huomioidaan mm. varttuneet metsäalueet, jotka ovat luonnon monimuotoisuudelle ja mm. elinympäristövaatimuksiltaan esimerkiksi pohjanlepakkoa vaateliaammille siippalajeille tärkeitä, sijoittamalla voimalat vähäarvoisempiin elinympäristöihin. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Voimaloiden lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Lepakoiden herkkyys on kriteerien mukaan suuri. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin

osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Alueella on muutama lepakoiden tärkeä ruokailualue, joiden läheisyyteen on suunniteltu kaksi tuulivoimalaa. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä.

Hankealueella esiintyvää pohjanlepakkoa ei pidetä elinympäristömuutoksille erityisen herkkänä lajina, sillä laji ruokailee myös ihmisen muokkaamissa elinympäristöissä ja toisaalta jopa hyötyy metsäalueille muodostuvista pienaukoista ja metsäteiden muodostamista käytävistä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakentaminen ei kohdistu lepakoiden tärkeille ruokailualueille (Kuva 14.1). Lähimmillään tuulivoimala on vaihtoehdolla 1 noin 100 m päässä Puksinperän ruokailualuetta ja vaihtoehdolla 2 noin 115 m. Lumikankaan 2 ruokailualue sijoittuu vaihtoehdolla 3 noin 115 m päähän tuulivoimaloista. Myös uusien teiden rakentaminen ei uhkaa lepakoiden ruokailualueita.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin.

Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. **Liito-oravasta** ei tehty havaintoja hankealueen luontoselvityksissä eikä lajista ollut aiempia havaintotietoja hankealueelta. Seudullisesti tarkasteltuna liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen virtavesien rantametsiin, kasvillisuudeltaan rehevämpiin, kuusivaltaisiin metsiin ja kulttuurivaikutteisille alueille. Tällaisia lajille soveltuvia lehtipuustoa sisältäviä vanhempia kuusimetsiä on muun muassa Lumikankaan ja Vuorimäen ympäristössä sekä kapealti Kotapuron, Kourupuron ja Myllypuron puronvarsimetsissä. Hankealueen vanhemmissa kuusimetsissä lehtipuuta on vähän. Paikoin kasvaa järeämpää haapapuustoa, mutta liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita ei juurikaan ole.

Lajia ei selvitysten perusteella esiinny hankealueella ja hajanaisen kannan alueella vakiintuneen reviirin muodostuminen on sattumanvaraista. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. **Viitasammakon** esiintymisestä hankealueella ei havaittu merkkejä. Lajille potentiaalisia lisääntymispaikkoja on vähän ja ne sisältyvät luontokohderajauksiin. Suunnitellut voimalapaikat tai huoltotiestö eivät sijoitu siten, että lajin potentiaalisille elinympäristöille koituisi suoria vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia viitasammakkoon.

Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Hankealueella on **saukolle** sopivia virtavesiä ja pienvesistöjä. Hankealueen halki virtaava Kourupuro on saukon vakiintunutta elinympäristöä, jota laji käyttää ravinnon hankintaan ja liikkumiseen. Laji liikkuu säännöllisesti myös Kotapuron ja Myllypuron kautta sekä todennäköisesti satunnaisesti laajemminkin hankealueella tai hankealueen kautta esimerkiksi puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Hankealueen ojat ja purot eivät pysy sulana talvisin, joten alueella ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja.

Hanke ei kavenna saukon elinympäristöä tai vaikuta veden virtauksiin tai laatuun niin, että saukon elinolot huononisivat. Kourupurosta 120–200 metrin etäisyydelle sijoittuu VE1:ssa kolme suunniteltua tuulivoimalaa, VE2:ssa neljä ja VE3:ssa kaksi suunniteltua tuulivoimalaa. Lisäksi

Myllypurosta 100 metrin etäisyydelle sijoittuu VE3:ssa yksi voimalapaikka. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE3. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa voimalapaikoilta voi päästä pilaavia aineita vesistöön Kourupuroon, Myllypuroon ja Kotapuroon laskevan ojaverkoston kautta, millä voi olla saukon elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia. Kaikissa hankevaihtoehdoissa huoltotiestö ylittää Kourupuron useista kohdin hankevaihtoehdosta riippuen ja Myllypuron yhdestä kohtaa. Kourupuron osalta VE1 sisältää neljä, VE2 viisi ja VE3 kolme puronylitystä. Ylityspaikat liittyvät parannettavan huoltotiestön rakentamiseen, joskin Kourupuron pohjoisosassa ylityspaikkaan joudutaan rakentamaan käytännössä uusi tie. Uoman ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten Kourupuron merkitys saukon kulkureittinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä sen merkitystä ekologisena yhteytenä. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle siltakohdilla.

Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Hankealueella ajoittain esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja. Suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Vuorimäen hankealue on osa karhujen, ilvesten ja ahman reviiriä. Karhukanta on elinvoimainen, lisääntymispaikkoja ei ole hankealueelta tiedossa. Karhu talvehtii hankealueella, jolta on tiedossa kaksi talvipesäpaikkaa. Alueen ilveskanta on runsas. Pentuehavaintoja on tehty hankealueen lähistöltä, mutta lisääntymispaikkoja ei hankealueelta ole tiedossa. Ahma liikkuu hankealueella säännöllisesti. Lajin pesäpaikoiksi soveltuvia alueita on Vuorimäen-Kourupuron alueella. Eläimet, kuten ahma, voivat liikkua alueella myös satunnaisesti etsiessään ravintoa tai uusia elinalueita.

Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, joskin alue on jo ennestään ihmisen metsätalouden myötä muokkaamaa aluetta. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella liikkuvia tai talvehtivia suurpetoja. Koska hankealue on laaja ja rakentuu vaiheittain, jää sille myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Kaikissa vaihtoehdoissa nykytilassakin rauhallinen Kotapuron ympäristö hankealueen länsiosassa jää rakentamistoimien ulkopuolelle. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin.

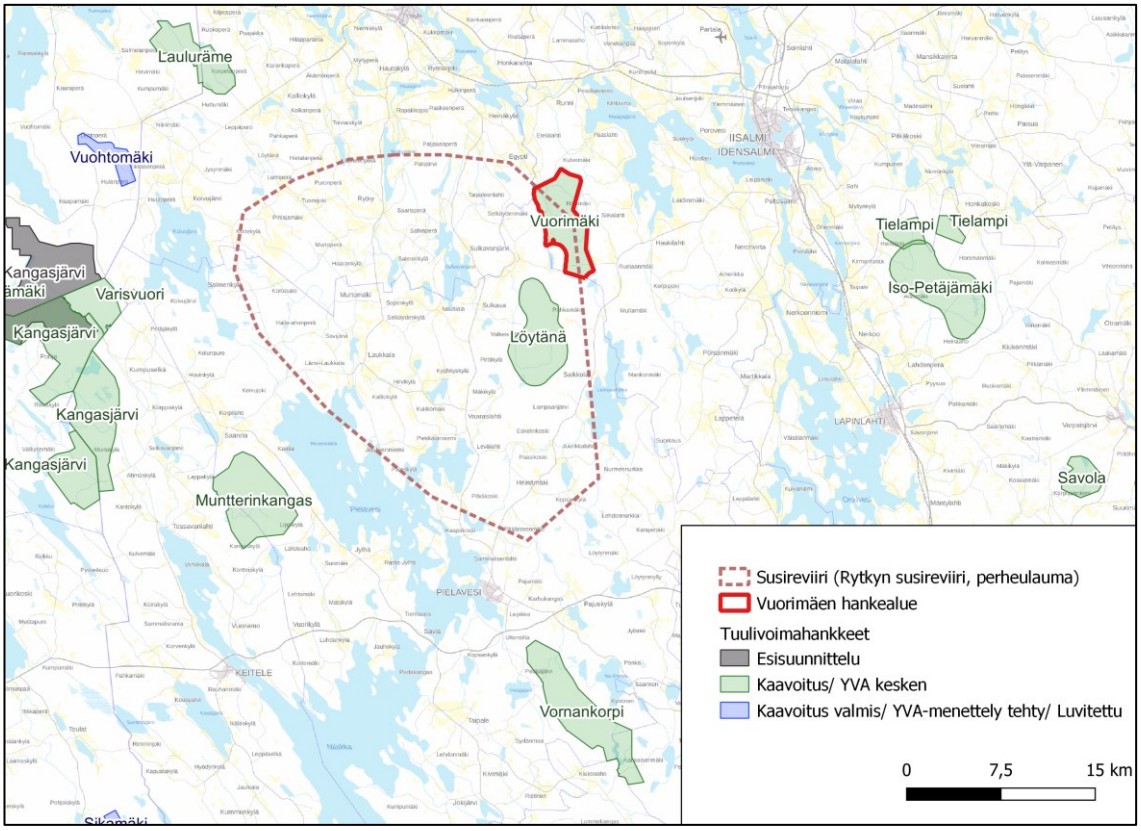
Suurpedoista vaikutukset seudun karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Suurin häiriövaikutus kohdistuu karhuun, jolla on hankealueella talvipesiä. Pesäpaikkoja valitessa karhujen on todettu välttävän alueita, jotka ovat alle kilometrin päässä isommista ja keskikoisista teistä tai yksittäisistä taloista (Swenson ym. 1996, Helldin 2012). Karhu hakeutuu todennäköisesti nykyisiltä tuulivoima-alueella sijaitsevilta talvehtimisalueiltaan rauhallisemmille paikoille. Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja uutta tiestöä kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.

Susireviiri

Vuorimäen hankealueen läntiset osat kuuluvat vakiintuneeseen susireviirin. Rytkyn susireviirillä elää perhelauma (Heikkinen ym. 2023). Vuosina 2020–2022 reviirillä on arvioitu elävän susipari

(Heikkinen ym. 2020, 2021 ja 2022). Reviirin pinta-ala on vaihdellut vuosien aikana, mutta Vuorimäen hankealueen osalla reviiri on sijainnut usean vuoden ajan samoilla alueilla. Tulkitun reviirirajan mukaan noin puolet hankealueesta sijoittuu reviirille. Koko määritellystä susireviiristä hankealueen pinta-alallinen osuus on noin 2 %. Susireviirien tilanne muuttuu jossain määrin vuosittain, mutta reviirien ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla. Pantasusiseurannoissa on havaittu, että sudet käyttävät koko reviirin alueestaan eniten niiden rauhallisimpia sisäosia (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Reviirin reuna-alueet ovat tyypillisesti suden vähemmän käyttämiä alueita, ja pesät sijaitsevat aina reviirin rajojen sisällä. Pantaseuranta-aineistojen mukaan Vuorimäen hankealue ei kuulunut susien aktiivisemmin käyttämälle alueelle (www.luonnonvaratieto.luke.fi). Vuoden 2019 seuranta-aineistoa ei voi suoraan soveltaa lauman nykytilaan, mutta se antaa viitteitä hankealueen merkityksestä laumalle. Sudet liikkuvat ja saalistavat hankealueella, mutta lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita ei hankealueelle sijoitu olemassa olevan tiedon perusteella. Tätä päätelmää tukevat myös havaintotiedot, joiden mukaan sudet liikkuvat hankealueella satunnaisesti yksittäin tai muutaman yksilön laumana (www.luke.fi, metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023).

Vuorimäessä on löydetty onkaloita sekä makuupaikkoja, jotka voivat mahdollisesti liittyä susien oleskeluun alueella. Vuorimäen ympäristöään korkeammalla sijaitsevilla kalliometsillä voi olla merkitystä susien päivämakuupaikkana. Päivämakuupaikkojen elinympäristöt ovat yhteydessä lämpötilaan ja vuodenaikaan. Ympäröivää seutua korkeammat maastonkohdat ovat erityisesti viileän ja kylmän vuodenajan lepopaikkoja (Nieminen & Ahola 2017). Hankealueen itärajalla virtaavan Kotapuron alueella on suden lisääntymisympäristöksi soveltuvia rauhallisia virtaveden läheisiä metsäalueita. Purouoma on kapeahko ja kesällä vähävetinen, purolle ei mene juurikaan tiestöä eikä alueelle suuntaudu aktiivista liikkumista.



Kuva 14.2. Rytkyn susireviirien sijoittuminen suhteessa Vuorimäen hankkeeseen sekä seudulla oleviin muihin tuulivoimahankkeisiin.

Vuorimäen hankkeella yksistään ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Rytkyn susireviirin elinkelpoisuuteen, sillä hankealue sijoittuu susien vähemmän käyttämälle reviirin reuna-alueelle, jolla sudet liikkuvat ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat sudet todennäköisesti poissa hankealueelta rakentamisaikana. Häiriövaikutus on väliaikainen, ja rakentamisen jälkeen alue palautuu olosuhteiltaan lähelle nykytilaa. Väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirven on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierron mukaisille alueilleen. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021, FCG Finnish Consulting Group Oy, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2014–2021). Sudet voivat liikkua tuulivoima-alueella esimerkiksi saalistaessa, mutta tietoja lajin lisääntymisestä tuulivoima-alueella ei ole.

Rytkyn susireviirin nykytilan kannalta tarkasteltuna tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö ja toiminnan aikaiset vaikutukset ovat todennäköisesti merkittävyydeltään vähäisiä. Susireviirien tilanne muuttuu kuitenkin jatkuvasti. Vuorimäen hankealueen metsä- ja suoalueet ovat seutuja, jonne sudet voivat väliaikaisesti väistää reviirin ydinalueilta, mikäli reviirien elinolosuhteet heikkenevät esimerkiksi muiden tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Hankealue on myös potentiaalinen susireviirin laajenemisalue tai se voi olla uuden susireviirin alue. Naapureina elävien parien ja laumojen reviirit sijoittuvat yleensä toisistaan erilleen, mutta pieni reviirien päällekkäisyys on mahdollista, jos esimerkiksi jälkeläinen perustaa oman reviirin vanhempiensa viereiselle alueelle (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Vuorimäen tuulivoimapuiston rakentumisen seurauksena elinympäristö muuttuu sudelle huonommin soveltuvaksi lisääntyvän häiriön ja elinympäristöjen pirstoutumisen myötä. Etenkin uusien teiden rakentuminen lisää alueella liikkumista ja häiriövaikutusta. Tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle jäävä Kotapuron lähiympäristö hankealueen länsireunassa säilyy rauhallisempana seutuna ja sen merkitys Rytkyn susireviirin osana säilyy ennallaan. Vuorimäen tuulivoimahankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
ELÄIMISTÖ					
Metsien yleiset eläinlajit	Rakennusaikainen melu ja häiriö. Ennen yhtenäisten elinympäristöjen pirstaloituminen	Ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	ja ihmistoiminnan lisääntyminen nykytilanteeseen verrattuna. Muutokset kulkureiteissä.				
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit pl. suurpedot	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia. Tuulivoimaloiden ja uusien tieyhteyksien rakentaminen ei kohdistu lepakoiden tärkeille ruokailualueille. Lähimmillään tuulivoimala on vaihtoehdolla 1 noin 100 m päässä Puksinperän ruokailualuetta. Muut ruokailualueen sijoittuvat yli 100 m päähän tuulivoimaloista. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta, alueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin, sillä rakentaminen ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä lajille.	Ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Viitasammakosta ei tehty havaintoja hankealueelta. Viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt säilyvät alueella tuulivoimarakentamisesta huolimatta	Ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Saukkoon ei kohdistu vähäistä suurempia vaikutuksia. Kourupuro on saukon vakiintunutta elinympäristöä, sillä on merkitystä lajin ravinnonhankinta-alueena ja kulkuyhteytenä. Laji liikkuu säännöllisesti myös Kotapuron ja Myllypuron kautta. Kourupuron läheisyyteen sijoittuu kaikissa vaihtoehdoissa suunniteltuja voimalapaikkoja ja parannettava huoltotiestö ylittää Kourupuron useista kohdin. Kourupuron merkitys saukon kulkureittinä ja ekologisena yhteytenä säilyy, kun uoman ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä, mahdollisista vesistöjä pilaavista onnettomuustilanteista sekä huoltoon liittyvän liikennöinnin aiheuttamasta riskistä joutua auton alle. Vaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE3.				
Suurpedot	Suurpedot ovat muuta lajistoa herkempiä häiriövaikutuksille. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Jatkossa	Ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm. lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Rakentamisaikainen toiminta kuitenkin karkottaa alueella liikkuvia ja talvehtivia suurpetoja. Vaikutukset seudun karhu- ilves- ja ahmakantaan arvioidaan merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Suurin häiriövaikutus kohdistuu karhuun, joka talvehtii alueella. Hankealueelta on tiedossa kaksi karhun talvipesäpaikkaa. Alueella on lajien lisääntymispaikoiksi soveltuvia alueita. Hankealueen läntiset osat kuuluvat Rytkyn määritellyn susireviirin reuna-alueisiin. Alueella elää perhelauma. Hankealueen pinta-alallinen osuus määritellystä susireviiristä on noin 2 %. Hanke ei vaikuta suoraan susireviirin elinkelpoisuuteen, sillä hankealue sijoittuu susien vähemmän käyttämälle reviirin reuna-alueelle, jolla sudet pystyvät liikkumaan ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Lisääntyvä tiestö lisää alueella liikkumista ja häiriövaikutusta. Yksinään Vuorimäen hankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Hankealueen rakentumisen seurauksena elinympäristö muuttuu, jolloin sen soveltuvuus susireviirin osaksi tai kokonaan uuden reviirin alueeksi heikkenee. Nykyisellään hankealue on rauhallista seutua, jonne sudet voivat väistää läheisiltä reviireiltä, mikäli nykyisten reviirien elinolosuhteet heikkenevät. Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja uutta tiestöä.				

14.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdolla, jossa voimajohtoreitti muodostaa pysyvän 26 metrin levyisen puuttoman johtoaukean ja sitä rajaavan reunavaikutteisen alueen. Kaikissa reittivaihtoehdoissa sähkönsiirto tullaan osin toteuttamaan olemassa olevan voimajohdon viereen,

jolloin vältytään kokonaan uuden johtoaukean raivaamiselta. Olemassa oleva Iisalmi-Kiuruvesi linjan johtoaukea levenisi noin 18 metriä reunavyöhyke mukaan laskettuna. Ilmajohdon pituus on noin 15,5 km – 18,2 km vaihtoehdosta riippuen. Vuorimäen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein tiestöä mukaillen. Maakaapeleiden rakentaminen ei tällöin kasvata vaikutuksia hankkeen muuhun rakentamiseen nähden ja niiden osalta myös kasvillisuus palautuu ajan myötä.

Voimajohtojen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöjä ja aiheuttaa häiriötä etenkin rakentamisen aikana, jolloin ihmistoiminta ja liikenne alueilla kasvaa. Voimajohto pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Uusi johtoaukea raivataan pääosin tavanomaiseen talousmetsään, vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön ovat vähäiset. Metsäisessä ympäristössä voimajohdon avoimesta johtoaukeasta ja pysyvästi reunavaikutteisesta alueesta hyötyvät yleislajit ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit. Reunavaikutus heikentää yhtenäisiä, rauhallisia metsäalueita vaativien lajien elinolosuhteita.

Voimajohtoaukeat lisäävät yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja uudet lineaariset infrastruktuurirakenteet voivat ohjata eläinten kulkua. Johtoaukeat eivät kuitenkaan yleensä muuta metsäalueita niin laajasti ja voimakkaasti, että ne estäisivät tai häiritsisivät eläinten kulkua esimerkiksi tiestön tapaan.

Uusi johtoaukea raivataan pääosin tavanomaisiin kivennäismaiden ja turvekankaiden talousmetsiin. Sähkönsiirron voimajohtojen alueilta raivattavan metsän pinta-ala on vähäinen suhteessa lähiympäristöön jäävien vastaavien alueiden pinta-alaan. Kokonaisuudessaan ulkoinen sähkönsiirto pirstoo vähän yhtenäisiä, luontoarvoiltaan monimuotoisia metsäalueita, jotka ovat yleensä myös lajistoltaan monimuotoisia. Tällaisia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä metsäalueita on reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE2A eteläosassa Paaspuro-Puronpolvi alueella, reittivaihtoehdoilla SVE2A, SVE2B ja SVE2C Luupujoen rantametsissä sekä Rajapuron kytkinaseman ympäristössä, jossa on reheviä lehtipuusekametsiä, entisiä metsälaitumia ja niittyjä. **Tavanomaiselle eläimistölle** arvioidaan aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreitin toteutumisesta ja ne ilmenevät lähinnä rakentamisen aikaisen melun ja ihmistoiminnan välttämisenä. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista ja häiriö siirtyy sitä mukaan kuin linja valmistuu, jolloin eläimille jää aina myös rauhallista aluetta käyttöönsä. Voimajohto muodostaa uuden pysyvän reunavaikutusalueen metsäiseen ympäristöön ja avoimen johtoaukean, jolla kasvava taimikko tarjoaa runsaasti ravintoa useille yleislajeille, kuten hirville ja piennisäkkäille. Alueiden heinittyminen myös lisää pikkujyrsijäkantaa, joka puolestaan voi houkutella alueille pienpetoja.

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei eläinlajiston näkökulmasta ole merkittävyyseroja ja kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon ovat arviolta suurimmat vaihtoehdossa SVE2A, joka on reiteistä pisin ja jonka alueelle sijoittuu luontoarvoiltaan ja eläimistöltään monimuotoisia metsäympäristöjä.

Vaikutukset direktiivilajistoon

Sähkönsiirron rakentamisesta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuu suuruudeltaan ja merkitykseltään pääosin vähäisiä vaikutuksia.

Lepakoiden herkkyys on kriteerien mukaan suuri. **Lepakko**tiheydet ovat johtoreitin ympäristössä pääosin alhaiset. Luupujoen kohdalla lepakoille potentiaalista elinympäristöä menetetään sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE2A-SVE2C. Tämä mahdollisesti vähentää hieman siipoille tai vesisiipoille sopivaa ruokailuympäristöä.

Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri. Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei todettu **liito-oravan** lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Liito-oravasta on aiempia havaintotietoja sähkönsiirtoreittien läheisyydestä Kiurujoen ja Luupujoen rantametsistä. Yksittäiset havaintotiedot rantametsistä viittaavat lajin oleskeluun ja liikkumiseen alueella. Lajin esiintymisen ydinalueita on sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvilla luonnonsuojelualueilla (Kiurujoen metsä YSA205702, Taivaanrannan rauhoitusalue MRA205895, Pihlajaharjun MMO352337). Luupujoen ja Kiurujoen rantametsät muodostava ekologisia käytäviä, joilla on merkitystä liito-oravan kulkuyhteytenä eri elinalueiden välillä. Luupujoen rannoilla voimajohto pirstoo rantametsää ja heikentää liito-oravan kulkuyhteyksiä kaikissa vaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtoreittien SVE2 joenylityskohtaan, jossa Lehtoniemen alueella on joen molemmin puolin laajemmin liito-oravan elinympäristöiksi soveliaita vanhempia kuusimetsiä.

Voimajohdon rakentaminen pirstoo liito-oravalle soveliaita metsiä kaikissa reittivaihtoehdoissa, mutta vastaavia lajille soveltuvia elinympäristöjä on alueella runsaasti. Lajin liikkumista ilmajohto ei estä, koska liito-orava pääsee liikkumaan johtokäytävän yli. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä ei todettu **viitasammakon** lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä eikä lajista ole aiempia havaintotietoja sähkönsiirron alueelta (Suomen Lajitietokeskus 5/2023). Sähkönsiirron rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia viitasammakkoon.

Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen. Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä talvellakin osin sulana pysyviä virtavesiä ovat Kiuruvesi ja Luupujoki, jotka toimivat **saukon** merkittävinä kulkuyhteyksinä. Reittivaihtoehdoissa SVE2 Luupujoen ylityskohdan mutkittelevan jokiosuuden rantatörmät ja -tasanteet ovat saukon potentiaalisia levähdyspaikkoja. Sähkönsiirtoreitin kanssa risteävät pienemmät luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purot ja ojat voivat toimia saukon kulkureitteinä sen siirtyessä vesistöstä toiseen. Sähkönsiirron osalta saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Jokiuomien ominaispiirteet säilyvät saukolle soveltuvina. Voimajohdon rakentaminen purojen ja pienten jokin yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievä häiriövaikutus on mahdollinen rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä.

Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen. Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta **suurpetoihin** eikä niiden liikkumiseen. Rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella satunnaisesti liikkuvat suurpedot todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta. Häiriövaikutus on väliaikaista ja häiriö siirtyy sitä mukaan kuin linja valmistuu, jolloin eläimille jää aina myös rauhallista aluetta käyttöönsä. Vaikutukset ovat enintään vähäiset tai niitä ei aiheudu lainkaan.

Taulukko 14-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Metsien yleiset eläinlajit	Voimajohdon rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöjä, vaikuttaa kulkuyhteyksiin ja aiheuttaa häiriötä rakentamisen aikana. Vaikutukset yleiseen eläinlajistoon arvioidaan kokonaisuudessa vähäisiksi. Suurimmat vaikutukset SVE2A:ssa, joka on reiteistä pisin ja jonka alueelle sijoittuu luonto-arvoiltaan monimuotoisia metsäympäristöjä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja II lajisto	Luupujoen kohdalla lepakoille potentiaalista elinympäristöä menetetään reittivaihtoehdoilla SVE2A-SVE2C. Tämä mahdollisesti vähentää hieman siipoille tai vesisiipoille sopivaa ruokailuympäristöä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen --	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Sähkönsiirtoreiteiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Rakentaminen pirstoo lajille soveliaita metsiä kaikissa vaihtoehdoissa. Ilmajohto heikentää kulkuyhteyksiä, mutta ei muodosta lajille liikkumisestettä. Vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Viitasammakoihin ei kohdistu vaikutuksia, koska sähkönsiirtoreiteillä ei ole lajin lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Sähkönsiirtoreittien kanssa risteävät Kiurujoki ja Luupujoki ovat saukon kulkuyhteyksiä. SVE2 Luupujoen risteämiskohdassa	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
	saukolle potentiaalisia levähdys-paikkoja. Saukkoon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Jokiuomien ominaispiirteet säilyvät lajille soveltuvina. Voimajohdon rakentaminen purojen ja pienten jokin yli ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievä häiriövaikutus on mahdollinen rakentamisvaiheessa.						
	Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin. Rakentamisvaiheessa ne välttävät rakennustoimien aluetta, mutta niiden liikkumiseen voimajohto ei vaikuta. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

14.6 Yhteenveto vaikutuksista

Eläimistön osalta vaikutuksia aiheuttavat elinympäristöjen pirstoutuminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen hankealueella sekä näistä seuraavat muutokset eläinten liikkumisessa ja kulkureiteissä. Häiriövaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Hankkeella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä on kokonaisuudessaan vähäisiä vaikutuksia alueella esiintyvään tavanomaiseen eläinlajistoon. Direktiivilajiston osalta vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaisiin tai niitä ei arvioida aiheutuvan lainkaan. Esimerkiksi liito-oravan ja viitasammakon osalta vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, sillä hankealueelta ei tehty havaintoja lajeista ja niille potentiaaliset elinympäristöt säilyvät. Lepakoiden ja saukon osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron merkitys saukon elinympäristönä ja kulkureittinä säilyy, kun laji huomioidaan puronylitysten toteuttamisessa.

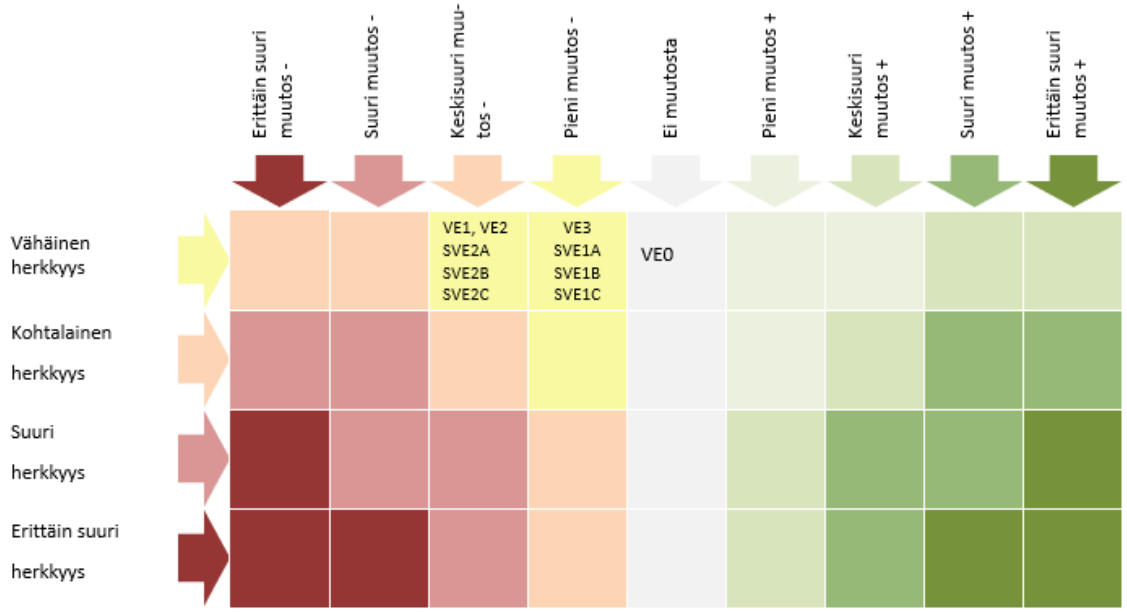
Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja vaikutusten suuruudessa. Vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja uutta tiestöä, ja siten metsäympäristöä jää vähemmän rakentamisen alle. Lisäksi rakentamisaikaiset häiriövaikutukset ajoittuvat lyhyemmälle ajalle.

Suurpetojen osalta vaikutukset arvioidaan kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi, sillä suurpedot ovat muuta lajistoa herkempiä häiriövaikutuksille. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa muun muassa lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen. Vuorimäen hankealueen läntiset osat kuuluvat vakiintuneeseen Rytkyn susireviiriin. Hankkeella yksistään ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia susireviirin elinkelpoisuuteen, sillä hankealue sijoittuu susien vähemmän käyttämälle reviirin reuna-alu-

eelle, jolla sudet pystyvät liikkumaan ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Hankealueen rakentumisen seurauksena elinympäristö muuttuu, jolloin sen soveltuvuus susireviirin osaksi tai kokonaan uuden reviirin alueeksi heikkenee.

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä direktiivilajien osalta vaikutukset arvioidaan jonkin verran suuremmiksi reittivaihtoehdoissa SVE2A-2C, joissa kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu lepakoihin. Lepakoille sopivaa ruokailuympäristöä menetetään Luupujoen kohdalla. Luupujoen risteämiskohdassa on lisäksi saukolle potentiaalisia levähdyspaikkoja. Jokiuomien ominaispiirteet säilyvät saukolle soveltuvina, ja sähkönsiirtoreittien kanssa risteävien Kiurujoen ja Luupujoen merkitys saukon kulkuyhteyksinä säilyy. Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteillä rakentaminen pirstoo liito-oravalle soveliaita metsiä kaikissa vaihtoehdoissa. Ilmajohto heikentää kulkuyhteyksiä, mutta ei muodosta lajille liikkumisestettä, joten vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Sähkönsiirtoreiteillä ei ole viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä.

Taulukko 14-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä. Huoltotiestön ja sähkönsiirron alueet tulee raivata mahdollisimman kapeina.

Tavanomaisen metsälajiston elinympäristöjen pirstoutumisen seurauksena ekologisten yhteyksien huomioiminen seutukunnan tasolla sekä suojelualueiden välisten talousmetsäalueiden olosuhteiden tarkastelu jatkossa korostuvat. Rakentamistoimien ajoittaminen eläinten kannalta

herkän lisääntymiskauden, erityisesti kevään ja alkukesän ulkopuolelle vähentäisi rakentamisesta aiheutuvia häiriövaikutuksia.

Hankealueelta on todettu kaksi karhun talvipesäpaikkaa (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2023), mutta pesien sijainnit eivät ole olleet tiedossa vaikutusarviointivaiheessa. Pesäpaikat voidaan huomioida rakentamisvaiheessa, mikäli pesäpaikkatiedot saadaan käyttöön. Mikäli tuulivoimarakentaminen ajoittuu talviaikaan, suositellaan tarkistamaan pesien tilanne maastossa ennen puuston poistoa tai rakentamistoimien aloittamista.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa.

Liito-oravan osalta epävarmuudet liittyvät lajin esiintymisen vuosittaisiin vaihteluihin. Hankealueella liito-oravan esiintymistä on selvitetty kattavasti erillisen liito-oravaselvityksen sekä kevään ja alkukesän luontotyyppiselvitysten maastoinventoinneissa vuonna 2021. Lajille potentiaaliset ympäristöt sisältyvät pääosin muihin luontokohderajauksiin, joten ne tulevat huomioiduksi maankäytön suunnittelussa. Sähkönsiirtoreiteiltä liito-oravan esiintymistä on selvitetty kahtena vuonna 2022–23. Tarvittaessa liito-oravan kulkuyhteydet voidaan huomioida sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja pylvässijoittelussa.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että esimerkiksi luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista lepakoiden, liito-oravan ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön alueelle tai suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille. Alueella on luontoselvitysten yhteydessä kiinnitetty huomiota suurpetojen esiintymiseen ja niiden mahdollisista tärkeistä elinalueista on pyritty saamaan laajasti tietoa alueella toimivilta metsästysseuroilta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistaminen on kuitenkin erittäin hankalaa, minkä vuoksi niiden esiintymisestä ei voida olla täysin varmoja.

Keskeisimmät epävarmuudet liittyvät vaikutusarvioinnin pohjana käytettävän tutkimustiedon vähäisyyteen, erityisesti nykyisen kokoisia tuulivoimaloita ja tuulivoimapuistoja sekä boreaalisen metsäalueen tuulivoimapuistojen eläimistövaikutuksia käsittelevien tutkimusten vähäisyyteen. Vaikutusten laajuuteen ja voimakkuuteen liittyy epävarmuutta mm. siksi, että lepakoita koskevaa tutkimustietoa Suomesta ei käytännössä ole. Vaikutuksia voidaan kuitenkin pitää suhteellisen varmasti vähäisinä alueen elinympäristöjen ja lepakkoselvitysten tulosten perusteella.

Yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa koko maakunnan tai valtion tasolla on mahdotonta ottaa tieteellisesti perusteltua kantaa. Esimerkiksi tuulivoimarakentamisen vaikutuksia susiin ei ole vielä tarkemmin tutkittu Suomen olosuhteissa eikä pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista lajiin ole käytössä. Näin ollen nykytietämyksen perusteella tuulivoimarakentamisen vaikutuksia ja merkittävyyttä suden ydinreviireille ei voida arvioida tutkittuun tietoon perustuen. Olemassa olevan tiedon ja suden yleisen ekologian perusteella voidaan arvioida, että reviirin yksilöt siirtyvät reviirillään tuulivoimapuiston rakentamisalueilta etäämmälle, mutta palaavat alueille rakentumisen jälkeen. Tarkastellun susireviirin eläinten liikkeistä tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei ole olemassa tarkempaa, ajantasaista tietoa. Viimeisin pantasusiaineisto on vuodelta 2019.

Yhteysviranomaisen lausunnossa (POSELY/3300/2021) edellytetään, että kaavan laatimisvaiheessa selvitetään riittävällä tasolla, ettei tuulivoimahanke hävitä tai heikennä suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (LSL 78 §). Susiselvityksessä arvioidaan hankealueen merkitys reviirin susiyksilöille sekä näiden mahdollisuuksiin lisääntyä ja elää alueella ilman, että yksilöiden elinkelpoisuus reviirin sisällä heikkenee (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Pelkästään karttatarkastelulla voidaan päätellä, missä suden lisääntymiseen ja levähtämiseen käyttämät syrjäisimmät ja hiljaisimmat alueet reviirin sisällä todennäköisesti sijaitsevat. Varsinaisten suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen selvittäminen maastossa ei ole tarpeen.

15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEILLE, LUONNONSUOJELUALUEILLE JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Luontotyyppien ja kasvilajien osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten kautta kasvuympäristön olosuhteissa tapahtuvina muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Vuorimäen tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia tarkastellaan Iisalmen lintuvedet (FI0600056, SPA) Natura-alueelle. Vaikutuksia Natura-alueelle on lähtötietojen pohjalta arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tiina Mäkelä.

15.2.2 Lähtötiedot

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa. Arviointityössä on ollut käytössä Pohjois-Savon Ely-keskukselta saadut linnustolaskentatiedot (Yliluoma 2016, 2019) Haukilahti-Savonsuo-Vedenpäänlahti-Säyneenluhta lintuvesien suojeluohjelma-alueelta (LVO080176), joka sisältyy Natura-alueeseen.

15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.4 Nykytila

15.4.1 Natura-alueet

Vuorimäen hankealueelle, hankealueen välittömään läheisyyteen tai suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähin Natura-alue, moniosainen Iisalmen lintuvedet (FI0600056, SPA), sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle Vuorimäen suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat Natura-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 15.1) sekä taulukossa (Taulukko 15-1).

Taulukko 15-1. Hankealueen läheisyydessä (10 km) sijaitsevat Natura-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Ilmansuunta hankealueelta	Etäisyys voimalasta (km)		
				VE1	VE2	VE3
Natura-alueet						

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Ilmansuunta hankealueelta	Etäisyys voimalasta (km)		
				VE1	VE2	VE3
Iisalmen lintuvedet	FI0600056	SPA	itä	5,1	5,4	5,5
Jynkänjärven ja Putousnotkon lehdot	FI0600008	SAC	luode	6,8	6,8	6,9
Valkeiskylän ja Ventojoen metsät	FI0600024	SAC	lounas	7,4	7,4	8,2

15.4.2 Luonnonsuojeluohjelma-alueet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä neljä suojeluohjelmien aluetta, joista lähin, moniosainen lintuvesien suojeluohjelma-alue Haukilahti-Savonselkä/Vedenpäänlahti-Säyneenluhta (LVO080176), sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen länsipuolelle noin 7–9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi lehtojensuojeluohjelma-aluetta sekä yksi vanhojen metsien suojeluohjelma-alue. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojeluohjelma-alueita.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle Vuorimäen suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 15.1) sekä taulukossa (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2. Hankealueen läheisyydessä (10 km) sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Ilmansuunta hankealueelta	Etäisyys voimalasta (km)		
				VE1	VE2	VE3
Suojeluohjelmien alueet						
Haukilahti-Savonsuo, Vedenpäänlahti-Säyneenluhta	LVO080176	Lintuvesien suojeluohjelma-alue	itä	5,1	5,4	5,5
Jynkänjärven lehto	LHO080263	Lehtojen suojeluohjelma-alue	länsi	6,8	6,8	6,9
Valkeiskylän metsä	AMO080447	Vanhojen metsien suojeluohjelma-alue	lounas	7,4	7,4	8,2
Putousnotkon lehto	LHO080264	Lehtojen suojeluohjelma-alue	luode	8,6	8,6	8,7

15.4.3 Luonnonsuojelualueet

Vuorimäen hankealue rajautuu kaakossa koskiensuojelualueeseen; Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä (MUU090023) (Kuva 15.2).

Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä muuta 44 luonnonsuojelualuetta (Kuva 15.2). Näistä 42 on yksityisiä luonnonsuojelualueita, ja yksi määräaikainen rauhoitusalue (Taivaanrannan rauhoitusalue, MRA; LsL 25 §) ja yksi on valtiolle hankittu METSO-alue (Pihlajaharju). Säyneenluhdan ja Savonselän alueelle sijoittuu useita yksityisiä luonnonsuojelualueita, jotka on esitetty tarkemmin kuvassa 15.3. Alle 5 kilometrin etäisyydellä yksityisiä luonnonsuojelualueita on yhteensä kolme; Ollinsuo (YSA241886), Löytynharjun metsä (YSA206714) sekä Iisalmen luontosaaret, Suomi 100 (YSA238911). Näistä lähin, Ollinsuo, sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen pohjoispuolella.

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa alle kilometrin etäisyydelle keskilinjoista sijoittuu yhteensä neljä luonnonsuojelualuetta; Kiurujoen metsä (YSA205702), Taivaanrannan rauhoitusalue (MRA205895), Ollinsuo (YSA241886) sekä Pihlajaharjun METSO-alue. Vaihtoehdot 1A ja 2A sijoittuvat lähemmäs Ollinsuon aluetta, ja lähimmillään etäisyys Ollinsuon ja 1A/2A keskilinjan kanssa on 150 m.

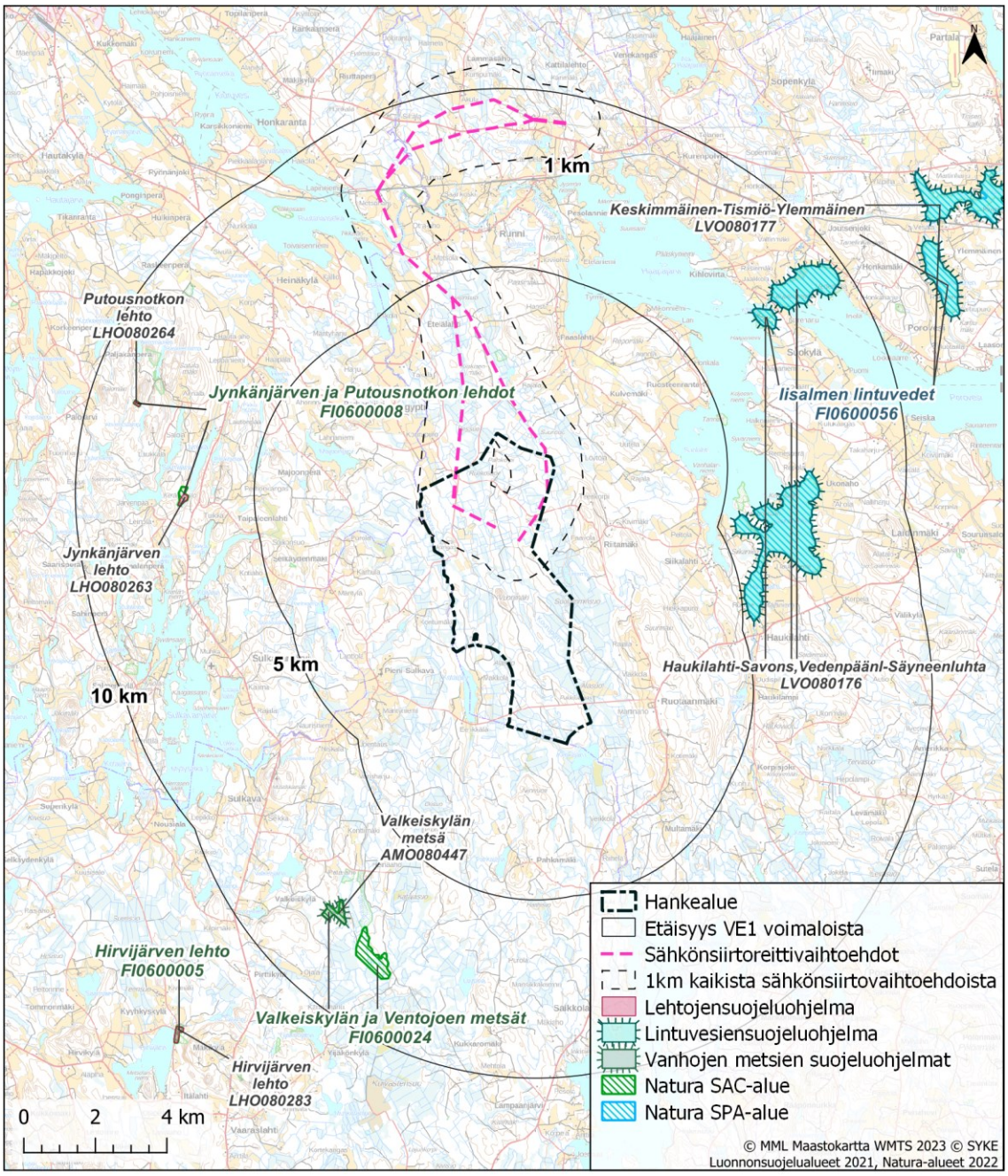
Alle 10 kilometrin etäisyydelle Vuorimäen suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty kuvassa (Kuva 15.2 ja Kuva 15.3), ja alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat alueet taulukossa (Taulukko 15-3). Sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty tarkemmin kuvassa (Kuva 15.4) sekä taulukossa (Taulukko 15-4).

Taulukko 15-3. Hankealueen läheisyydessä (5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

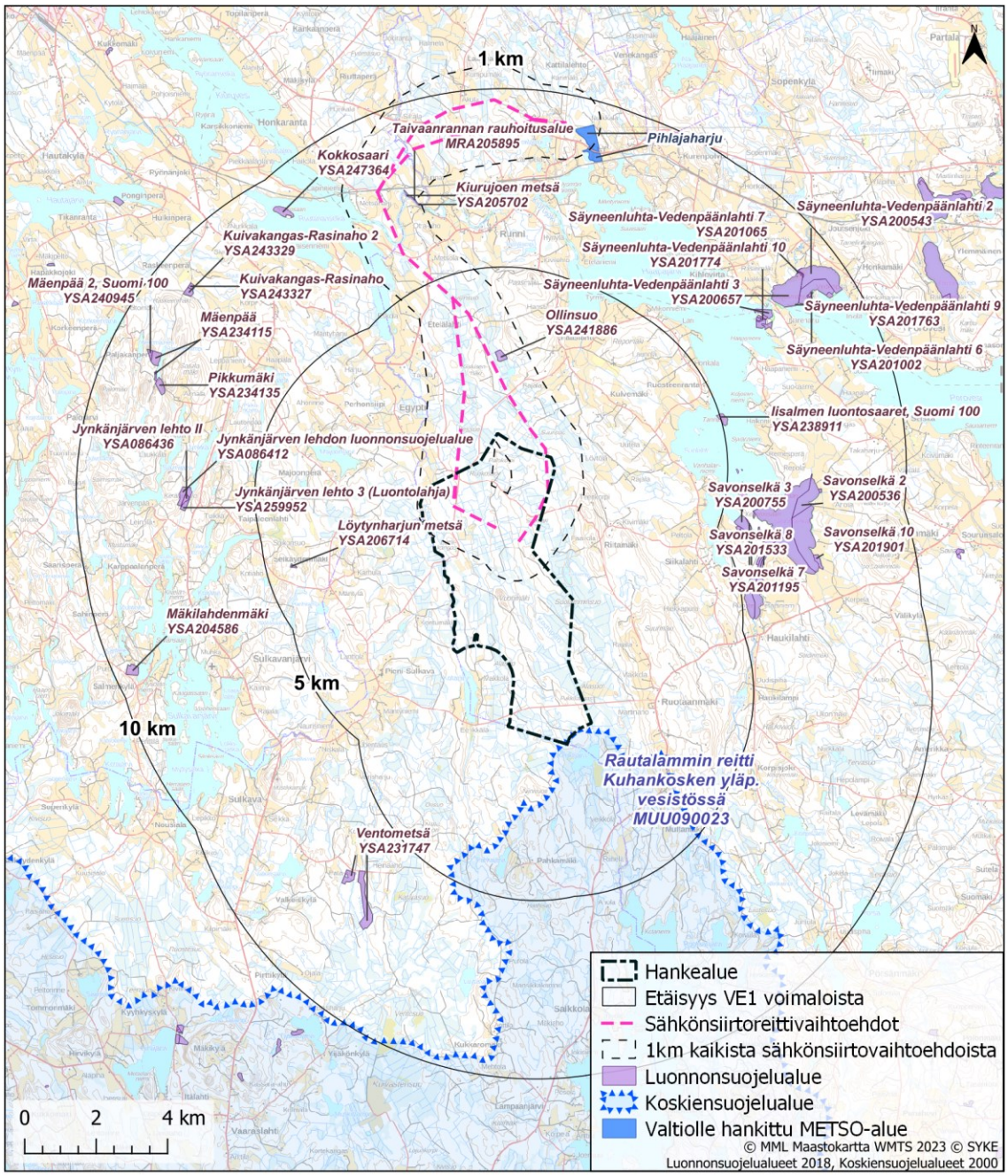
Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Ilmansuunta hankealueelta	Etäisyys voimalasta (km)		
				VE1	VE2	VE3
Luonnonsuojelualueet						
Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä	MUU090023	Koskiensuoje-lualue	kaakko	0,5	0,5	1,3
Ollinsuo	YSA241886	Yksityinen luonnonsuoje-lualue	pohjoinen	2,4	2,4	2,8
Löytöharjun metsä	YSA206714	Yksityinen luonnonsuoje-lualue	länsi	4,1	4,1	4,1
Iisalmen luontosaaret, Suomi 100	YSA238911	Yksityinen luonnonsuoje-lualue	koillinen	4,9	5,3	5,4

Taulukko 15-4. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen (1 km) sijoittuvat luonnonsuojelualueet.

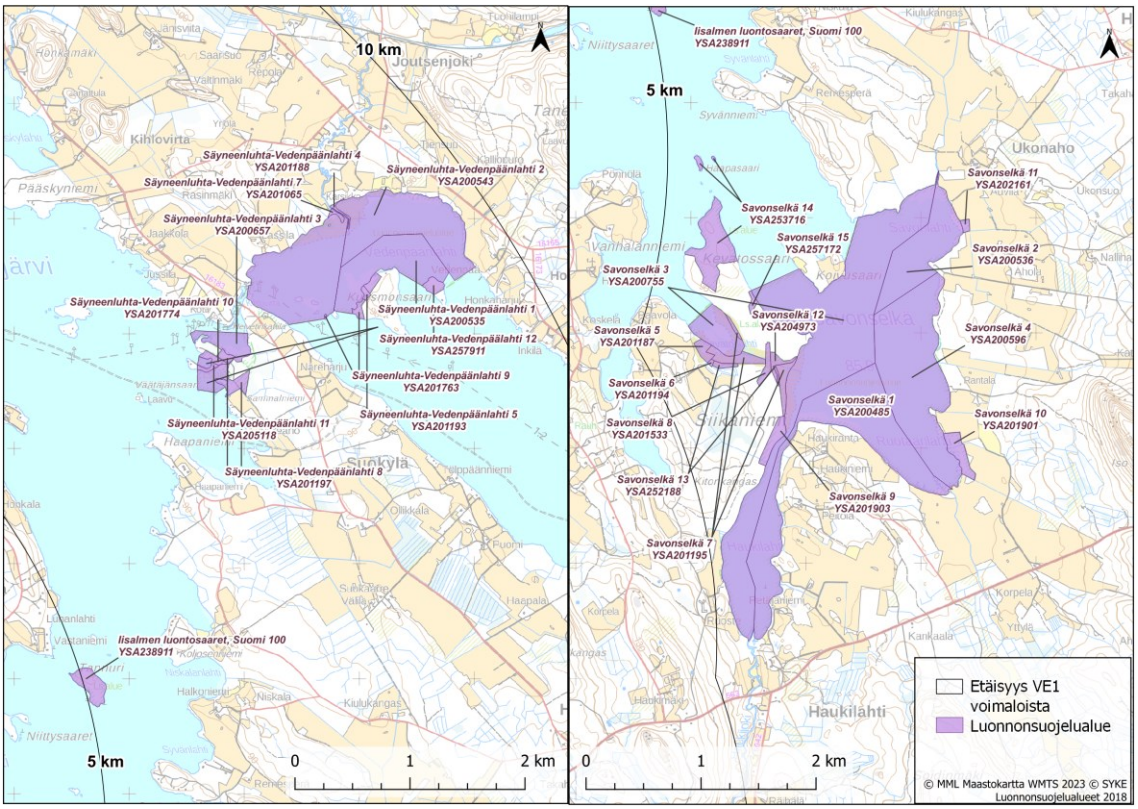
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähim-mästä keskilin-jasta	Lähin siir-tovaihto-ehto
Luonnonsuojelualueet				
Kiurujoen metsä	YSA205702	Yksityinen luonnonsuojelualue	570 m	2A, 2B, 2C
Taivaanrannan rauhoitusalue	MRA205895	Määräaikainen rauhoitusalue	840 m	kaikki
Ollinsuo	YSA241886	Yksityinen luonnonsuojelualue	150 m	1A, 2A
Pihlajaharju	MMO352337	Valtiolle hankittu METSO-alue	330 m	kaikki



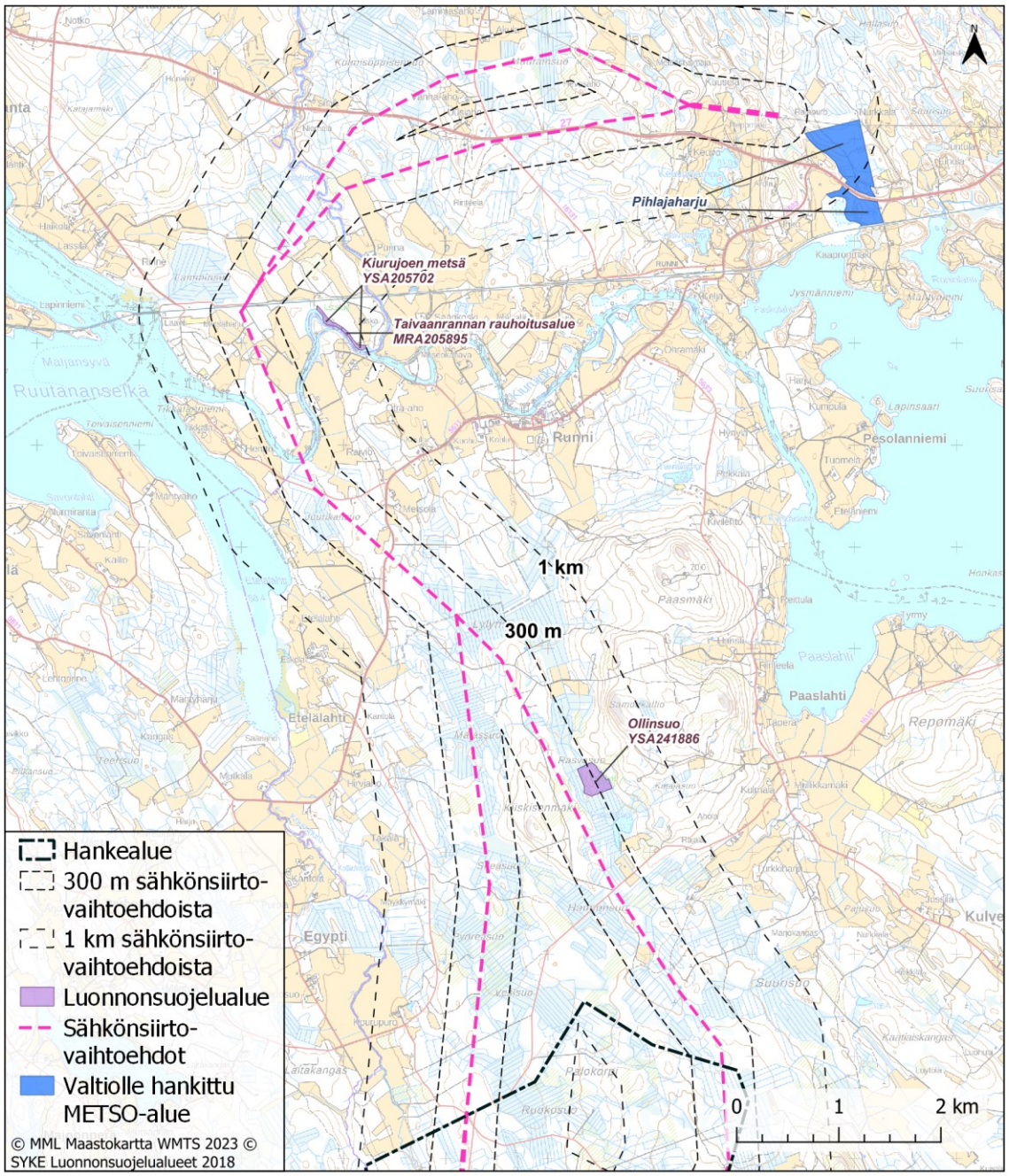
Kuva 15.1. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittumien suhteessa Natura-alueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin (SYKE Avoin tieto 2023a).



Kuva 15.2. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa luonnonsuojelu-alueisiin (SYKE Avoin tieto 2023a).



Kuva 15.3. Tarkekartta hankealueen itäpuolisen Säynäslahden ja Savonselän luonnonsuojelualueista (SYKE Avoin tieto 2023a).

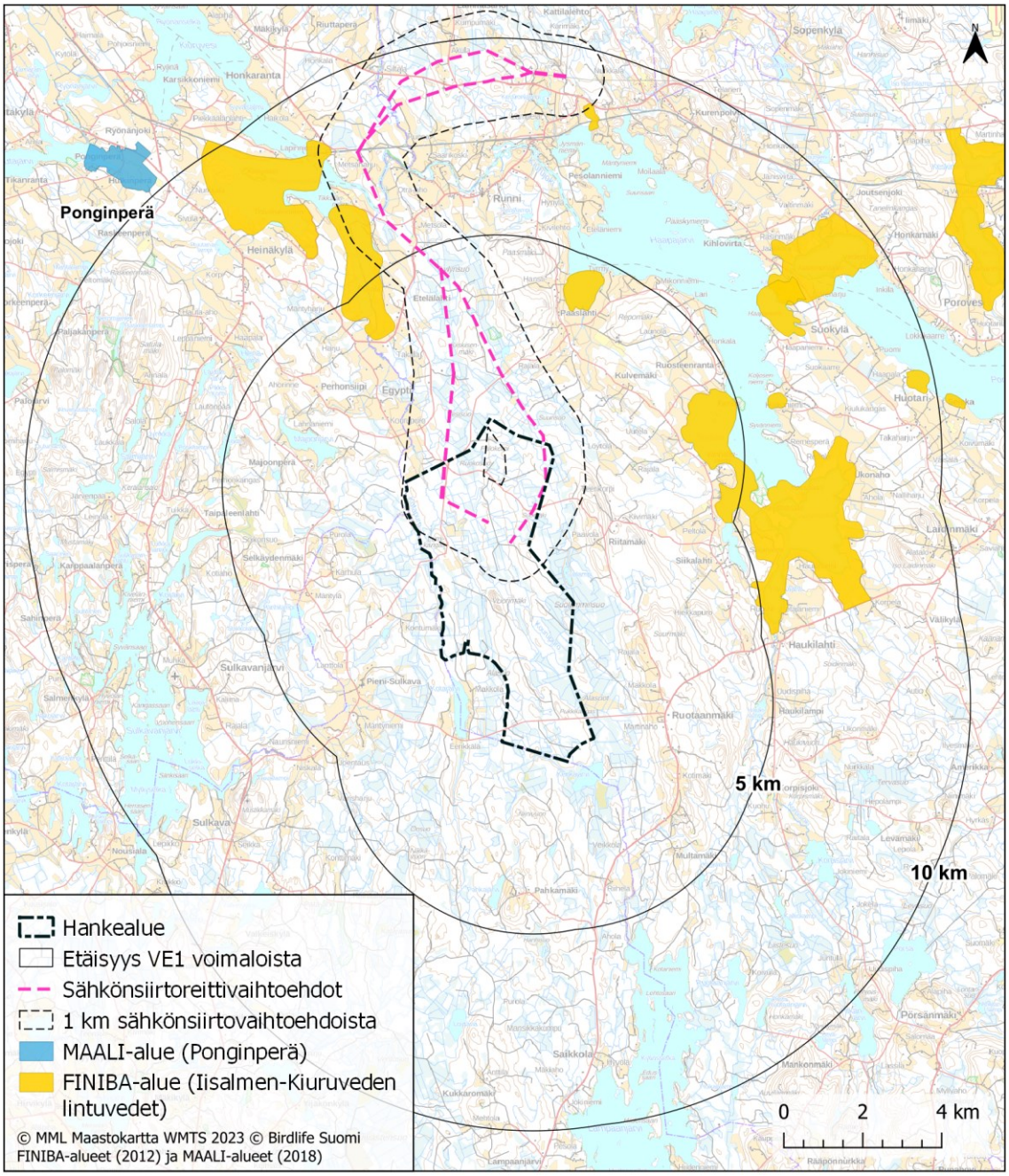


Kuva 15.4. Tarkekartta sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvista luonnonsuojelualueista (SYKE Avoin tieto 2023a).

15.4.4 FINIBA- ja IBA-alueet

Hankealueen pohjois- ja itäpuolelle sijoittuu useasta järvialueesta muodostuva Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet-niminen FINIBA-alue (Kuva 15.5). FINIBA-alue sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista, sekä noin 400 metrin etäisyydelle suunniteltujen voimajohtoreittien keskilinjasta. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue on ”Ponginperä”, joka sijoittuu noin kymmenen kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, hankealueen luoteispuolelle (Lintuyhdistys Kuikka 2018).

Lähin IBA-alue sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (Birdlife 2016).



Kuva 15.5. Suomen tärkeiden lintualueiden (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeiden lintualueiden (MAALI-alueet) sijoittuminen hankealueeseen ja suunniteltuihin sähkönsiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2018).

15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.5.1 Vaikutukset Natura-alueille

Iisalmen lintuvedet (FI0600056, SPA) ovat arvokas lintuvesikohde. Järvillä on huomattava merkitys vesilintujen muutonaikaisena levähdysalueena, sekä tutkimus- ja luonnonharrastuskohteina.

Alueen suojelun perusteena on 28 eri ranta- ja vesilintulajia sekä kahlaaja- ja lokkilintulajia. Suojeluperusteisiin sisältyy myös muutamia petolintulajeja; sinisuo- ja ruskosuohaukka sekä nuolija tuulihaukka.

Vuorimäen tuulivoimapuisto sijoittuu yli viiden kilometrin etäisyydelle Natura-alueen länsipuolelle, eivätkä tuulivoimaloista aiheutuvat visuaaliset häiriövaikutukset tai voimaloista aiheutuva melu kantaudu missään tilanteessa Natura-alueelle saakka häiritsevinä. Hankealue ei myöskään muodosta merkittävää törmäys- tai estevaikutusta Natura-alueelle suuntaavien muuttolintujen näkökulmasta, sillä tuulivoimapuisto ei sijoitu Natura-alueeseen nähden lintujen muuttoreitin varrelle.

Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit ovat ekologiansa ja käyttäytymisensä puolesta sellaisia, etteivät ne pesimäaikaan todennäköisesti liiku yli viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvan Vuorimäen tuulivoimapuiston alueella. Sen sijaan lajit ovat kiinteästi sidoksissa kosteikkoelinympäristöihinsä, joita ei tuulivoimapuiston alueella esiinny. Suojelun perusteena ei ole lajeja, joiden ruokailulentoreitit voisivat ulottua tuulivoimapuiston alueelle tai sen länsipuolelle. Näin ollen Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ei muodostu törmäysvaikutuksia Vuorimäen alueelle suunnitellusta voimaloista.

Edellä esitetyn perusteella hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Iisalmen lintuvedet Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon eikä luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille siten nähdä tarvetta.

Muut edellä esitetyt Natura-alueet on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin mukaisina alueina (ns. luontotyyppiperusteisia) ja ne sijoittuvat niin kauas suunnitellusta tuulivoimapuistosta, ettei niille arvioida kohdistuvan edes potentiaalisia vaikutuksia.

15.5.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hankealuetta lähin suojelualue, **Ollinsuon luonnonsuojelualue** (YSA241886), sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista pohjoiseen, joten vaikutuksia ei muodostu. Myös muut luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä tuulivoimapuiston alueesta, ettei hankkeella ole edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin tai muihin luontoarvoihin.

FINIBA-alue Iisalmen-Kiuruveden lintualueet sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista, sekä noin 400 metrin etäisyydelle suunniteltujen voimajohtoreittien keskilinjasta. Alueen kriteerilajeja ovat kaulushaikara (4-5 paria), joutsen (7-8 paria), ruskosuohaukka (2-3 paria), pikkulokki (500 yksilöä kevätkertymä, 670-870 paria pesimäaikaan) sekä naurulokki (1050-1400 paria pesimäaikaan). Alue sijoittuu niin etäälle suunnitellusta tuulivoimapuistosta, etteivät voimaloiden rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvat häiriöt kantaudu missään tilanteessa vähäistä suurempina FINIBA-alueelle saakka. Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia FINIBA-alueen muuttolinnustolle muuttoreitin varrella.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä metsätalouden ojastoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että vaikutukset **Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä** (MUU090023) -koskiensuojelualueeseen ovat olemattomat.

Taulukko 15-5. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Natura-alueet	Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirron reiteistä, että potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, ettei potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia FINIBA-alueen muuttolinnustolle muuttoreitin varrella.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

15.5.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa alle kilometrin etäisyydelle keskilinjoista sijoittuu yhteensä neljä luonnonsuojelualuetta, jotka ovat Kiurujoen metsä (YSA205702), Taivaanrannan rauhoitusalue (MRA205895), Ollinsuo (YSA241886) sekä Pihlajaharjun METSO-alue (MMO352337). Muut luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä sähkönsiirtoreiteistä, ettei niillä ole edes potentiaalisia vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin tai muihin luontoarvoihin.

Lähin suojelualue, **Ollinsuon luonnonsuojelualue**, sijaitsee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE2A keskilinjasta itään. Voimajohdon rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan reunavaikutusta tai muita suojelualueen ominaispiirteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Kiurujoen metsä (YSA205702) luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään 570 metrin etäisyydellä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVE2A-2C keskilinjasta kaakkoon. Siihen rajoittuva **Taivaanrannan rauhoitusalue (MRA205895)** sijaitsee 840 metriä kaikista sähkönsiirtoreiteistä. Suojelualueet sijaitsevat Kiurujoen pohjoisrannalla ja niillä on merkitystä liito-oravan ydinalu-

eina. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu suojelualueille korkeintaan vähäisiä välillisiä vaikutuksia, kun johtoreitti pirstoo liito-oravan kulkuyhteyksinä todennäköisesti käyttämiä Luupujoen rantametsiä. Voimajohdon rakentaminen heikentää liito-oravan kulkuyhteyksiä, mutta ei muodosta liikkumisestettä lajille, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Pihlajaharjun METSO-alue (MMO352337) sijoittuu 330 metrin etäisyydelle kaikista sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan suojelualueelle.

FINIBA-alueella Iisalmen lintuvedet levähtävää ja pesivää lajistoa levähtää myös alueen lähiympäristön peltoalueilla. Tärkeimmät levähdysalueet sijoittuvat kuitenkin melko etäälle suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Voimajohdot aiheuttavat törmäysriskin Kiurujoen kohdalla, missä voimajohto sijoittuu lyhyellä matkalla avoimeen maisemaan. FINIBA-alueen kriteerilajeista törmäysriski kohdistuu etenkin tällä alueella levähtäviin joutseniin sekä naurulokkeihin, joita havaittiin linnustoselvityksissä tällä alueella. Naurulokit eivät kuitenkaan törmää herkästi johtimiin, eikä niille arvioida aiheutuvan vaikutuksia sähkönsiirrosta. Kookkaampien lajien törmäyksiä voidaan ehkäistä asentamalla johtimiin varoitusmerkintöjä (esimerkiksi lintupalloja tai -spiraaleja).

Taulukko 15-6. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille								
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys						
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C	
Natura-alueet	Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista sähkönsiirron reiteistä, että potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	
Muut lähimmät suojelualueet ja muut suojelukohteet	Kiurujoen metsä ja Taivaanrannan rauhoitusalue -suojelualueet liito-oravan esiintymisen ydinalueita. Lieviä välillisiä vaikutuksia aiheutuu, kun ilmajohto pirstoo Luupujoen rantametsiä, joilla merkitystä liito-oravan kulkuyhteyksinä. Voimajohto ei muodosta liikkumi-	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	

Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
	sestettä, joten vaikutukset ovat korkeintaan vähäiset. Muille suojelualueille ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden tai suojelualueiden luonteen vuoksi.						
IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Iisalmen lintuvedet FINIBA-alueen läheisyyteen, ja johtimet voivat aiheuttaa vähäisen törmäysvaikutuksen alueen kriteerilajistolle, erityisesti joutsenelle. Kookkaampien lajien törmäyksiä voidaan ehkäistä asentamalla johtimiin varoitusmerkintöjä (esimerkiksi lintupalloja tai -spiraaleja).	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

15.6 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 5,1-5,5 kilometrin etäisyydelle Iisalmen lintuvedet (FI0600056, SPA) Natura-alueesta ja lintuvesiensuojeluohjelman alueesta. Natura-alue sijoittuu niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä, ettei potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin muodostu. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit ovat ekologiansa ja käyttäytymisensä puolesta sellaisia, etteivät ne pesimäaikaan todennäköisesti liiku yli viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvan Vuorimäen tuulivoimapuiston alueelle tai sen länsipuolelle. Näin ollen suunnitelluista voimaloista ei muodostu törmäysvaikutuksia näille lajeille. Hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Iisalmen lintuvedet Natura-alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon eikä luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille siten nähdä tarvetta.

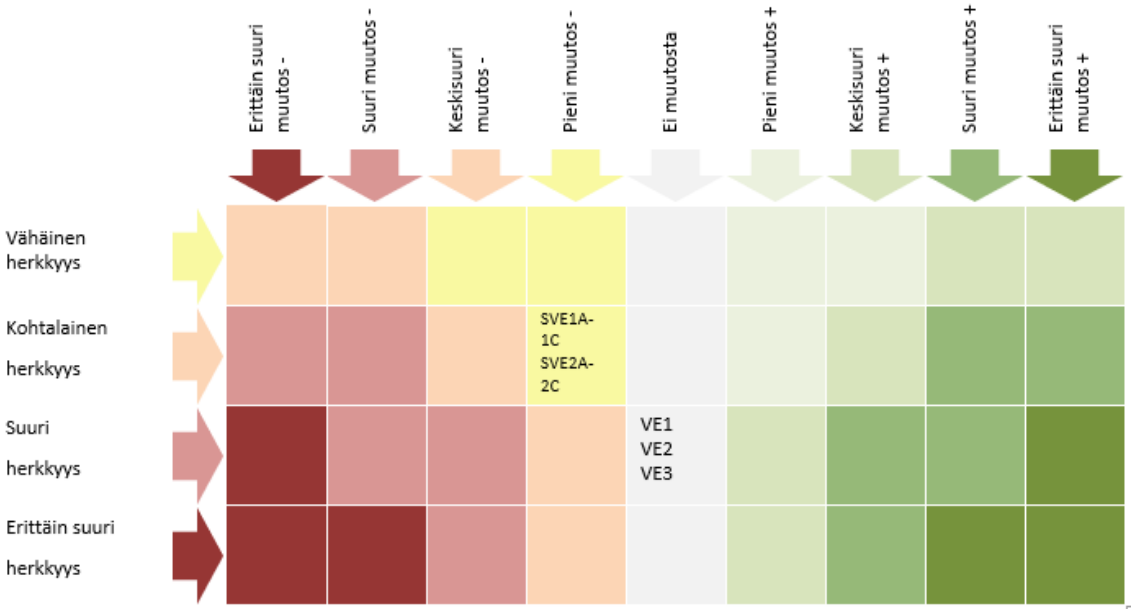
Muut edellä esitetyt Natura-alueet on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin mukaisina alueina (ns. luontotyyppiperusteisia) ja ne sijoittuvat niin kauas suunnitellusta tuulivoimapuistosta, ettei niille kohdistu edes potentiaalisia vaikutuksia.

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat niin etäällä suunniteltujen voimalapaikkojen alueilta, ettei niihin kohdistu vaikutuksia. Lähin suojelualue, Ollinsuon luonnonsuojelualue, sijaitsee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä SVE1A ja SVE2A. Voimajohdon rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan reunavaikutusta tai muita vaikutuksia kohteen suojeluperusteisiin.

Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia FINIBA-alueen (Iisalmen-Kiuruveden lintualueet) muuttolinnustolle muuttoreitin varrella. FINIBA-alueen läheisyyteen sijoittuvat vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien johtimet voivat aiheuttaa vähäisen törmäysvaikutuksen alueen kriteerilajistolle, erityisesti laulujoutsenelle.

Eri hankevaihtoehtojen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välillä ei ole eroa niiden vaikutuksissa Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmakohteisiin. Pääosin vaikutuksia ei arvioida muodostuvan tai ne ovat korkeintaan vähäisiä.

Taulukko 15-7. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Iisalmen lintuvedet FINIBA-alueen kriteerilajeista kookkaampien lajien törmäyksiä voimajohtojen johtimiin voidaan ehkäistä asentamalla johtimiin varoitusmerkintöjä (esimerkiksi lintupalloja tai -spiraaleja). Näitä voidaan asentaa avoimille kohdille, joista riskialtteimmaksi on tunnistettu erityisesti Kiurujoen ylityspaikka.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

16 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

16.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Voimaloiden toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

16.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 7 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

16.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin sekä viihtyvyyteen lähtötietojen pohjalta ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen sekä opiskelija Taru Toivanen.

Hankealueen nykytilanteen kuvauksessa sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tilastokeskus, kuntien avainluvut 2021
- Jyväskylän yliopisto, LIPAS-tietokanta 2023

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhti-toukokuussa 2023. Kyselyn jakelun hoiti Iisalmen kaupunki. Kyselyyn saatiin **196 vastausta**. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 16.1.6. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 6.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Haastatteluja Vuorimäen alueella on toteutettu keväällä 2023 sähköpostikyselyn kautta, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelinhaastatteluna. Lähes kaikki hankealueelle ja sen sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuvat metsästysseurat vastasivat kyselyyn.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuis-

tojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14.

16.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.1.5 Nykytila

16.1.5.1 Vakituinen asutus ja loma-asutus

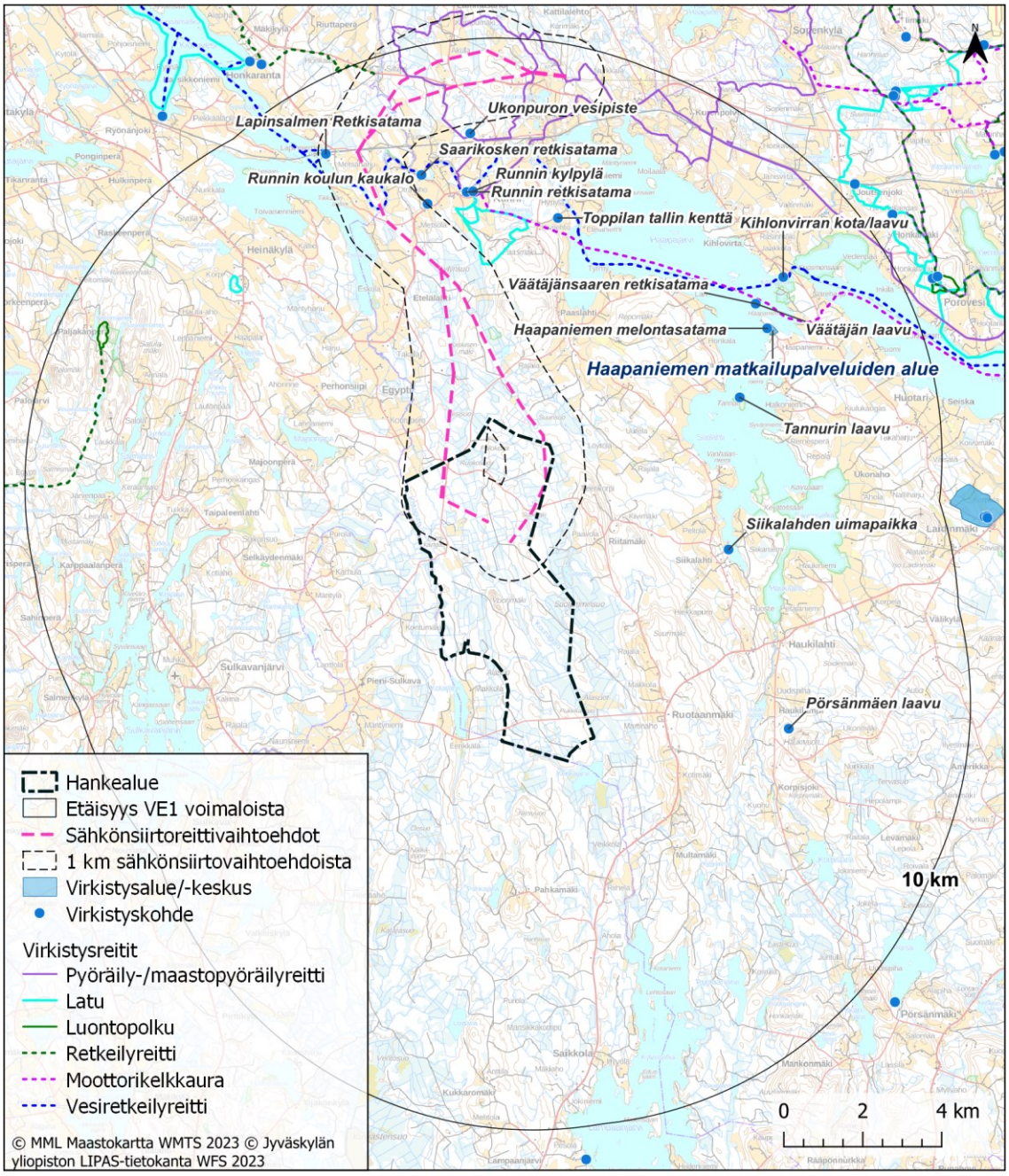
Hankealueen ympäristö on melko harvaan asuttua, asutuksen keskittyessä peltoaukeiden reunamille sekä Kotajärven rannoille. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2023) mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 27 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 1, 17 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 2, ja 7 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 3. Alle 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia lomarakennuksia on 11 hankevaihtoehdossa 1, 9 hankevaihtoehdossa 2 ja 1 hankevaihtoehdossa 3. Ruututietokannan mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 29 asukasta hankevaihtoehdossa 1, 19 asukasta hankevaihtoehdossa 2 ja 9 asukasta hankevaihtoehdossa 3. Asutuksesta on kerrottu laajemmin kappaleessa 7.

Kiertoreitin 1 vaihtoehdoissa alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus, ja alle 300 metrin etäisyydelle 12 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Kiertoreitin 2 vaihtoehdoissa 2B ja 2C alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 2 asuinrakennusta, ja alle 300 metrin etäisyydelle 16 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Vaihtoehdossa 2A alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu 1 asuinrakennus, ja alle 300 metrin etäisyydelle 17 asuinrakennusta ja 2 lomarakennusta. Rakennukset ovat asutuksen mukaan painottuneet Kiuruvedentien läheisyyteen sekä Kiurujoen ja Runnintien läheisyyteen.

16.1.5.2 Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien kanssa risteää useampi virkistysreitti ja niiden läheisyyteen sijoittuu myös muutamia virkistyskohteita (Kuva 16.1).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen, joka kuuluu Kiuruvesi-Runni veneretkeilyreittiin. Runnin kylän pohjoispuolella Kiuruvedentien molemmin puolin sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät Koljonvirta-Runni maastopyöräilyreitin yhteensä kolme kertaa. Näiden lisäksi Runnin kylän alueelle ja sähkönsiirtojen läheisyyteen sijoittuu useita muita virkistysreittejä, kuten Runnin ladut, Ylä-Savon pyöräreitti, Iisalmen moottorikelkkaura sekä Hingunniemi-Luupujoki retkeilyreitti.



Kuva 16.1. Virkistysrakenteet hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. (Jyväskylän yliopisto 2023)

16.1.5.3 Metsästys

Iisalmen Vuorimäen hankealue sijoittuu Kotajärven Seudun Eränkävijät ry:n, Länsi-Iisalmen Erä ry:n, Läntelän Erämiehet ry:n, Pien-Sulkavan Erä ry:n, Ruotaanmäen Metsästäjät ry:n ja Selkäyden Hirvimiehet ry:n metsästysvuokra-alueille. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita. Hanke ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Iisalmen riistanhoitoyhdistysten alueille rajautuen lännessä Kiuruveden ja Pielaveden riistanhoitoyhdistyksiin.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luontoraportista linnusto- ja eläimistöosiossa alkaen kappaleesta 13 ja 14, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Länsi-Iisalmen Erä ry

Seuran jäsenmäärä 38 henkilöä, mutta seuran alueet eivät sijoitu hankealueelle vaan heti sen rajalle itäpuolelle. Seurassa metsästetään hirviä, jänistä, metsäkanalintuja ja pienpetoja ja lasketaan aktiivisesti osittain seuran alueelle sijoittuvaa riistakolmiota. Hirvenpyynti tapahtuu sekä koirapyyntinä, että passituksella ja lupia on viime vuosina ollut 3–6 kaatolupaa. Hankealue sijoittuu heti seuran itäisen rajan tuntumaan, eikä seuralla näin sijoitu rakenteita taikka riistanhoitoa alueelle. Koirakoetoimintaa järjestetään seurassa.

Läntelän Erämiehet ry

Metsästysvuokra-alueet sijoittuvat heti hankealueen itäpuolelle. Seurassa on noin 40 jäsentä, joista aktiivisesti metsästää noin 40 %. Suosituin metsästysmuoto on hirvenpyynti, sitten vesi- ja kanalintujen metsästys ja jonkin verran pyydetään myös pienpetoja ja jänistä. Metsästys tapahtuu lähinnä koirapyyntinä ja myös koirakokeita järjestetään seuran alueilla. Hirvenkaatolupia oli vuonna 2022 4 kpl. Alueella ei sijaitse riistakolmiota eikä hankealueen lähistölle sijoitu rakenteita tai riistanhoitoa.

Pien-Sulkavan Erä ry

Seuran metsästysalueet eivät sijoitu hankealueelle, mutta heti sen rajalle Kotapuron itäpuolelle. Seurassa on 13 jäsentä ja metsästysalueiden pinta-ala on 1758 ha. Seurassa metsästetään pääosin hirviä (6 jäsentä kuuluu hirviporukkaan), mutta myös jänistä, kanalintuja ja vahinkoeläimiä pyydetään. Hirven pyynti tapahtuu lähinnä koirapyyntinä ja lupia on viime vuosina ollut 3–6 kaatolupaa. Seuralla sijoittuu riistapelto kilometrin päähän hankealueesta ja seuran alueilla järjestetään myös koirakokeita.

Ruotaanmäen Metsästäjät ry

Seurassa on 59 jäsentä ja hankealue on hyvin keskeisesti seuran metsästysalueella ja metsästyksestä noin 90 % sijoittuu hankealueelle. Pääasiassa seurassa metsästetään hirveä, kanalintuja ja jänistä, mutta myös petojen metsästykseen ajoittain osallistutaan. Hirvenkaatolupia on vuosittain noin 5–6 kpl ja metsästys tapahtuu lähinnä koirapyynnillä ja passituksella. Seuran alueella sijaitseva riistakolmio lasketaan vuosittain ja alueilla järjestetään haukku- sekä ajokoirakokeita. Hankealueelle sijoittuu seuran kota, lahtivaja, hirvitorneja sekä riistanhoitoa.

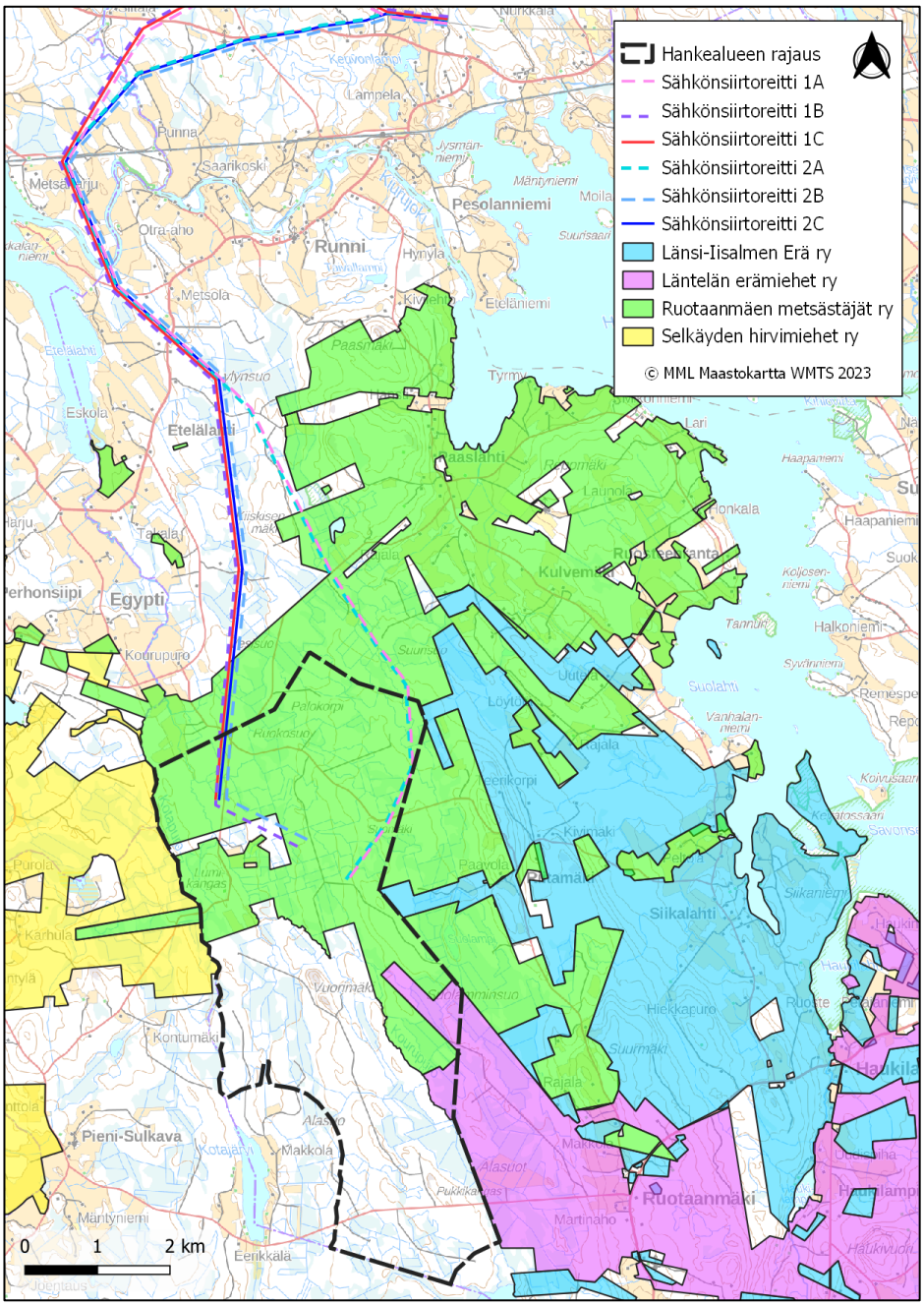
Selkäyden Hirvimiehet ry

Hankealueen rajaukset sivuavat seuran maita, joita on pinta-alallisesti 6946 ha. Jäseniä seurassa on 25, mutta aktiivisesti metsästykseen osallistuu noin 17 henkeä. Hirvenpyynti on tärkein jahtimuoto ja myös pienpetopyynti on aktiivista. Seuran alueet ovat mukana myös ilves- ja karhuluvissa. Vuonna 2022 seuralla oli 5,5 hirvenkaatolupaa ja metsästystä harjoitetaan koirapyyntinä. Seuran alueille ei sijoitu riistakolmiota, mutta alueilla on hirvenhaukkukokeita ja muuhun kenneltoimintaan osallistutaan aktiivisesti. Hankealueelle ei sijoitu seuran rakenteita tai riistanhoitoa, mutta noin 2,5 kilometrin päässä rajasta on kämppä, lahtivaja ja sauna.

Muut seurat

Hankealueella metsästää myös Kotajärven Seudun Eränkävijät ry, joiden lausuntoa ei pyynnöistä huolimatta saatu selostusvaiheeseen. Seuran metsästysalueita sijoittuu oletettavasti keskeisesti hankealueen eteläosaan. Seuran lausunto voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin

kaavaehdotusvaiheessa. Osa suunnitelluista sähkönsiirronreiteistä kulkee haastateltujen seurojen alueiden ulkopuolella, ja ne voivat sijoittautua muiden metsästysseurojen alueille. Uuteen johtokäytävään rakennettavien voimajohtojen vaikutukset metsästykseen ovat samankaltaisia, kuin mitä hankealueen metsästysseurat ovat tuoneet ilmi. Isoin osa sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu olemassa olevien teiden ja voimajohtojen yhteyteen, jolloin vaikutukset ovat lievempiä. Haastatteluita voidaan täydentää sähkönsiirtoreittien osalta myöhemmin kaavaehdotusvaiheessa, mikäli sille nähdään tarvetta.



Kuva 16.2. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittisuunnitelmiin nähden. Kuvasta puuttuu Kotajärven Eränkävijät ry:n metsästysalueet, jotka oletettavasti sijoittuisivat hankealueen eteläosaan.

16.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä huhti-toukokuussa 2023. Kyselyn jakelun hoiti Iisalmen kaupunki. Kyselyyn saatiin 196 vastausta. Kyselyyn vastanneista 62 % oli vakituisia ja 35 % vapaa-ajan asukkaita. Kyselyyn vastanneista asui tai omisti loma-asunnon 77 % Iisalmessa, 11 % Pielavedellä ja 11 % Kiuruvedellä.

16.1.6.1 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon.

Kyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä sekä tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä. Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatöillä sekä maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla.

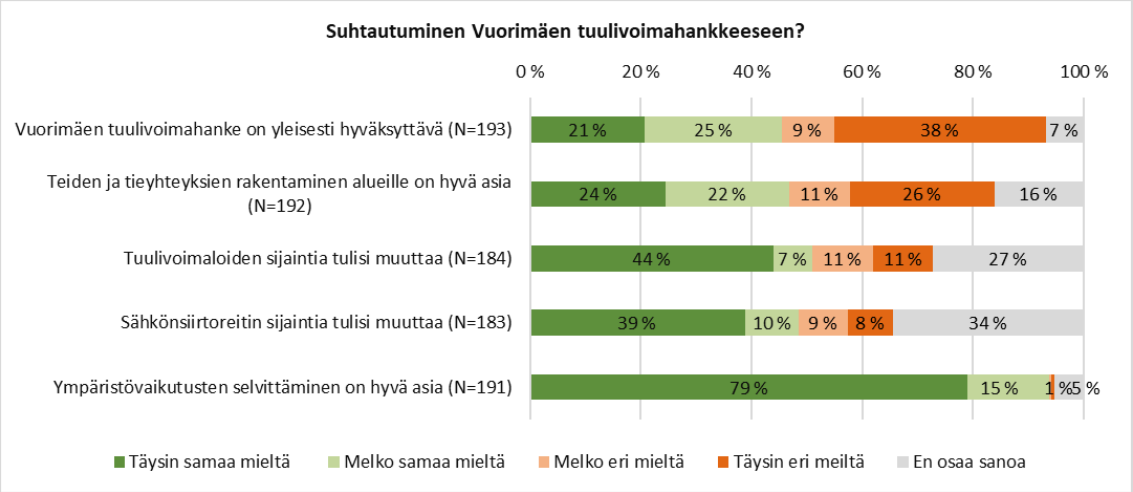
Avoimissa vastauksissa kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat voimaloiden ja voimajohdon aiheuttamat muutokset maisemassa, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille sekä äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin sähkön riittävyyden turvaaminen, puhdas ja ympäristöystävällinen energiantuotanto, työllisyyden lisääntyminen sekä kuntien verotulot. (Taulukko 16-1)

Taulukko 16-1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Vuorimäen tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Sähkön riittävyyden turvaaminen (20) Puhdasta ja ympäristöystävällistä energiaa (18) Kuntien kiinteistö- ja muut verotulot (18) Työllisyyden paraneminen (15) Sähköntuotannon lisääntyminen (12) Sähkön hinnan aleneminen (11) Paikallista / kotimaista energiaa (9) Uudet ja parannettavat tiet (8) Sähköntuotannon omavaraisuuden kasvu (5) Maanomistajien vuokratulot (4) Ilmastonmuutoksen torjuminen (2) Voimayhtiön saamat tulot (1) Urakat paikallisille (1) Kunnan maineen paraneminen (1)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (49) Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (46) Ääni, meluhaitat (40) Metsäalan väheneminen / pirstoutuminen (21) Varjostus, välke, lentoestevalot (19) Terveyshaitat, infraääni (17) Purkujätteet ja purkuvastuut (16) Kiinteistöjen arvon aleneminen (15) Haitat virkistyskäytölle (10) Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (8) Rauhattomuuden lisääntyminen (6) Liian pienet korvaukset voimajohtoalueilta (6) Voimajohdon aiheuttamat haitat (7) Mikromuovin leviäminen luontoon (3) Turvallisuusriskit (jää, öljyvuodot) (3) Liikenteen lisääntyminen (2) Haitat elinkeinoille (metsätalous, matkailu) (2) Maapohjan värähtely (1)

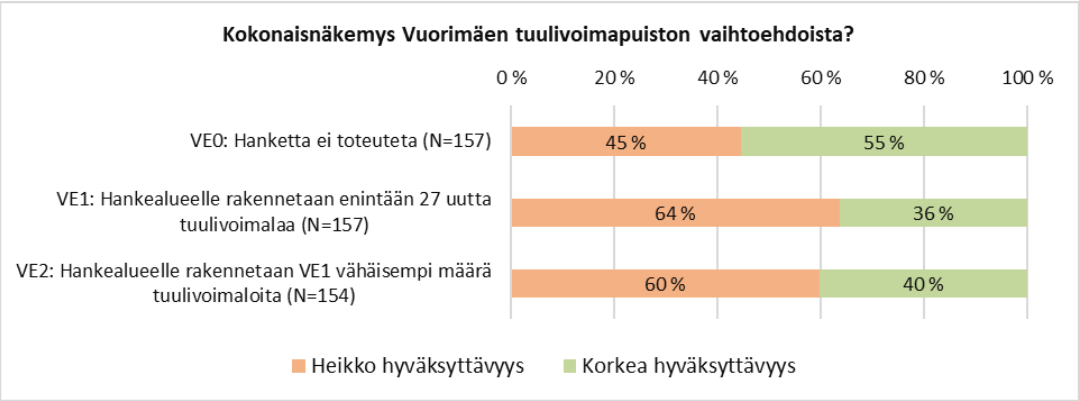
16.1.6.2 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Asukaskyselyyn vastanneista 46 % oli täysin tai melko samaa mieltä ja 47 % täysin tai melko eri mieltä siitä, että Vuorimäen hanke on yleisesti hyväksyttävä. Vastanneista 44 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa ja 39 % sitä mieltä, että sähkönsiirtoreittien sijaintia tulisi muuttaa. Varsin suuri osa (27 ja 34 %) vastanneista ei kuitenkaan osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden tai voimajohtoreitin sijainnin muuttamiseen. Vuorimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittämisen tärkeydestä kyselyyn vastanneet olivat yhtä mieltä, vastanneista 94 % oli väittämän kanssa joko täysin tai melko samaa mieltä. (Kuva 16.3.)



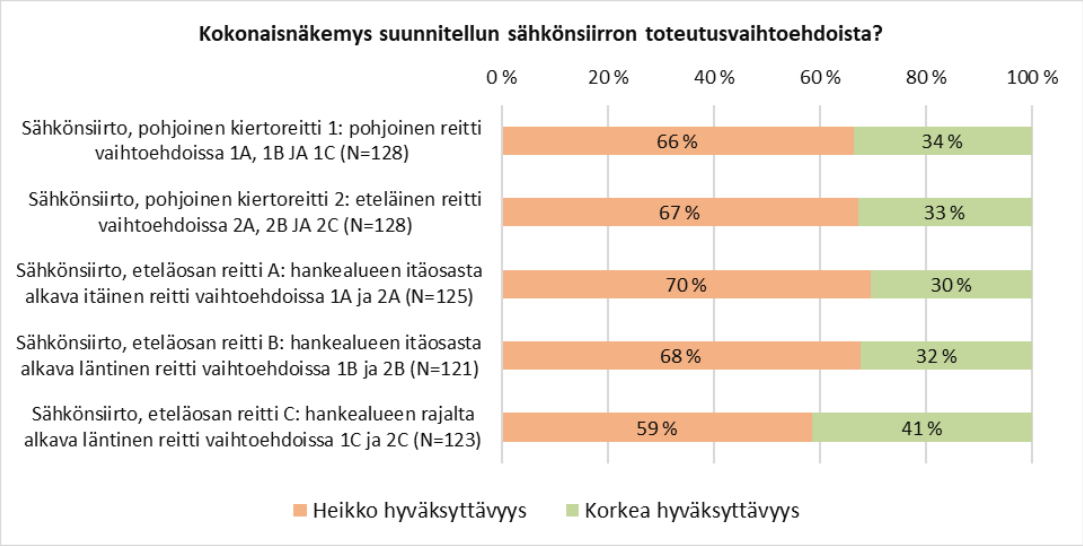
Kuva 16.4. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Vuorimäen tuulivoimahankkeeseen.

Vuorimäen tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet pitivät hieman hyväksyttävämpänä vaihtoehtoa VE2 kuin vaihtoehtoa VE1. Molempien vaihtoehtojen hyväksyttävyyttä piti kuitenkin suurempi osa vastaajista heikkona kuin korkeana. Vaihtoehdon VE0 hyväksyttävyyttä piti korkeana 55 % ja heikkona 45 % vastanneista. (Kuva 16.5.). Vaihtoehto VE3 on muodostettu vasta kyselyn jälkeen, joten se ei ollut mukana kyselyssä.



Kuva 16.5. Kyselyyn vastanneiden näkemys Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

Kyselyyn vastanneiden arvioissa sähkönsiirron vaihtoehtojen hyväksyttävyydestä ei ole merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä. Kaikkien vaihtoehtojen hyväksyttävyyttä piti yli puolet vastaajista heikkona (Kuva 16.6. Kyselyyn)



Kuva 16.6. Kyselyyn vastanneiden näkemys Vuorimäen sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Kyselyn yhteenvetoraportti on liitteenä 6.

16.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.1.7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta, aurinkovoimaloiden rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

16.1.7.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviih-

tyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2023) mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 27 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 1, 17 asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 2 ja seitsemän asuinrakennusta hankevaihtoehdossa 3. Alle 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia lomarakennuksia on 11 hankevaihtoehdossa 1, yhdeksän hankevaihtoehdossa 2 ja yksi hankevaihtoehdossa 3. Ruututietokannan mukaan alle 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu 29 asukasta hankevaihtoehdossa 1, 19 asukasta hankevaihtoehdossa 2 ja yhdeksän asukasta hankevaihtoehdossa 3. Hankevaihtoehdossa 1 ja 2 lähin rakennus sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Hankevaihtoehdossa 3 lähin rakennus sijoittuu noin 2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 35 % vastanneista. Vastanneista 14 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, parannettavien ja uusien teiden alueilla sekä sähköasemien sijaintipaikoilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja lapojen pyörimisestä aiheutuva kuuluva ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsistä ja suoalueista koostuva Vuorimäen hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 sulkeutunut ja osin puoliavoin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta pienille alueille lähialueella Kotajärven rannoille, Ruotaanmäen tienvarsiasutukselle, Egyptin pelloille ja tienvarsiasutukselle sekä Pieni-Sulkavan pelloille. Eniten voimaloita näkyy suuremmille järvialueille kuten Haapajärvelle, Kiuruvedelle ja Lampaanjärvelle, joiden rannoilla on loma-asutusta. Muulta osin lähialueella voimaloiden näkyminen asutukselle ja loma-asutukselle on selvästi rajoittuneempaa. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä kuten myös vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä on suurin, joten myös maiseman muutoksen merkittävyys on suurin. Vastaavasti vaihtoehdossa VE3 voimaloiden määrä ja vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä on pienin, joten maiseman muutoksen merkittävyys on pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Mikäli maisema on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan se kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdoissa VE2 ja vaihtoehdossa VE2 merkittävämpi kuin vaihtoehdossa VE3. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 48 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 41 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin sulkeutuneissa metsissä, jolloin vaikutukset ovat paikallisia. Niiltä osin, kun voimajohtoaukioita varten raivataan metsää, tulevat voimajohdot paikoin näkyviin joillekin asutuksille. Asutusta on sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä melko vähän, mutta muutamille asuinpaikoille voimajohdot saattavat näkyä. Virkistysmaisemaan kohdistuu vaikutuksia metsissä liikkuessa sekä Kiurujoen vesiretkeilyreitillä. Sulkeutuneessa metsässä virkistysmaiseman muutos näkuu voimajohtoaukeilla liikkuessa tai niiden lähellä, jolloin vaikutus on paikallista. Vesiretkeilyreitillä voimajohtojen näkyminen voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen Kiurujoen länsiosissa voimajohtojen näkyessä ja kulkiessa voimajohdon alitse.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Vuorimäen tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 16.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä missään vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuinen melu ei ylitä asumisterveysohjearvoja missään vaihtoehdossa yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 65 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 30 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä kuuluvalla äänellä ole vaikutusta.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohjearvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona, eli välkkeenä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 16.3. Tehtyjen varjostus- ja välkemallinnusten perusteella kahdeksan tunnin vuosittainen vertailuarvo ylittyy kaikissa hankevaihtoehdoissa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Hankevaihtoehdossa 1 ylitys tapahtuu seitsemällä rakennuksella, hankevaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhdellä rakennuksella, ja hankevaihtoehdossa 3 ylitys tapahtuu kahdella rakennuksella. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, ylitys tapahtuu kolmella rakennuksella hankevaihtoehdossa 1, ei yhdelläkään rakennuksella hankevaihtoehdossa 2, ja yhdellä rakennuksella hankevaihtoehdossa 3.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden välkevaikutukset häiritsevänä myös sellaisissa kohteissa, joissa suositusarvot eivät ylity. Asukaskyselyyn vastanneista 62 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman välkkeen ja varjostuksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. 29 % vastanneista arvioi, ettei välkkeellä ja varjostuksella ole vaikutusta.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi. Vaihtoehdossa 1 vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä on suurin, joten myös vaikutuksen merkittävyys on suurin.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 75 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Suuri osa kyselyyn vastanneista arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa

yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023g)

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

16.1.7.1 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 16.2. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla missään kolmessa vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa missään vaihtoehdossa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän

siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Vuorimäen tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Vuorimäen tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 20.

16.1.7.2 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä kuitenkin rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan tieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen vain 41 % vastanneista arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien olevan edelleen hyvät tai erittäin hyvät. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Vuorimäen tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, ulkoiluun / lenkkeilyyn kesäaikana sekä marjastukseen ja sienestykseen hankealueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

16.1.7.3 Vaikutukset metsästykseen

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Varsinaisesti hankealueella metsästää yksi haastatelluista seuroista, jonka hirvenpyynti keskittyy rakennettavaksi suunnitellulle alueelle. Yleisesti hankealueen ympäristö koetaan rauhallisemmaksi ja riistaltaan monipuolisemmaksi kuin ympäröivä alue, sillä asutusta on paljon lähijärvien ympäristössä. Esimerkiksi hirven talvehtimis- ja vasomisalueita kerrotaan jäävän hankealueen rajauksen sisäpuolelle. Osa seuroista arvelee riistan kaikkoavan alueelta, kun yhtenäiset metsäalueet pirstoutuvat ja ulkopuolisten kulkijoiden määrä teiden parantuessa lisääntyisi. Osa myös uskoo riistan ajan myötä tottuvan muutokseen ja palaavan takaisin.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE1 noin 5,5 %, VE2 noin 5,1 % ja VE3 noin 3,9 %) suhteessa metsäisten

alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE1 noin 6,3 km, VE2 noin 5,7 km ja VE3 noin 4,4 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- tai koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunnitellun Vuorimäen tuulipuiston alue kattaisi noin 26 % Ruotaanmäen Metsästäjät ry:n nykyisistä metsästysalueista ja pieniä osia Läntelän Erämiehet ry:n alueista. Lisäksi hankealueelle sijoittuu oletettavasti Kotajärven Seudun Eränkävijät ry:n metsästysalueita. Myös seurojen rakenteita ja riistanhoitoa sijoittuu hankealueelle. Hankkeen sijoittuminen seurojen alueille ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Alueille suunnitellaan kaikissa vaihtoehdoissa rakennettavan jonkin verran uutta tietä lähinnä olemassa olevien teiden jatkoksi, jolloin yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu lisää vähänlaisesti.

Hankkeen rakenteita sijoittuu keskeisesti osaan Ruotaanmäen Metsästäjät ry:n alueista ja metsästäminen tällä alueelle voi estyä etenkin rakentamisen aikana. Otettaessa huomioon, että nyt hankealueelle sijoittuva metsästysalue on Ruotaanmäen Metsästäjät ry:n alueista merkittävin ja yhtenäisin voivat vaikutukset metsästystoimintaan kohota suuremmiksi. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen haitta on ohimenevää, seuralla on käytössään myös muita alueita metsästykseen, ja metsästäminen alueella on jatkossakin mahdollista. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Metsäkanalintujen osalta alueella esiintyy runsaasti teeriä sekä kohtalaisesti metsoja ja pyitä. Varsinaisia soidinalueita ei luontoselvitysten yhteydessä tunnistettu, mutta erityisesti avosuot ja niiden vaihettumisvyöhykkeet sekä vanhat metsät ovat metsäkanalinnuille tärkeitä elinympä-

ristöjä. Hankkeen rakenteita ei sijoitu näihin luontokohteiksikin rajatuille edustavimmille elinympäristöille ja pääosin etäisyydet avosoihin ovat riittäviä, jotta häiriövaikutukset (melu ja ihmistoiminta) jäävät vähäisiksi. Kokonaisuudessaan metsäkanalinnuille hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, elinympäristöjen muutoksesta ja vähäisestä törmäysriskistä voimaloiden torneihin (jota voidaan lieventää maalaamalla tornin alaosa tummaksi).

Tuulivoimalla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsas kantaisille eläimille merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen oloissa ole vielä saatavilla. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Erityisesti pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimarakentamisesta. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti.

Suurriistalle hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia, jotka muodostuvat yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta ja ihmistoiminnan lisääntymisestä. Erityisesti rakennusaikana häiriöalueella voi karkottaa riistalajistoa pois alueelta, mutta suurin osa hankealueesta jää kuitenkin rakentamisen ulkopuolelle eikä esimerkiksi ravintotilanteiden arvioida hankkeen myötä muuttuvan negatiivisesti. Alueelle suuntautuvan ihmistoiminnan arvioidaan kasvavan vähäisesti tuulivoimapuiston toiminnanaikana ja se on samantyyppistä toimintaa kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta. Alueelliselle hirvikannalle ei arvioida kohdistuvan heikkenemistä tuulivoimahankkeen vuoksi ja niiden esiintymiseen hankealueella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia.

Sähkönsiirto

Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentaminen on lyhyt aikaista ja siirtyy sitä mukaan, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästystä alueella ei tulla rajoittamaan. Sähkönsiirron rakentamisella on metsästykselle vähäisiä vaikutuksia, jotka ilmenevät pääosin ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisena. Jo olemassa olevan johtokäytävän tai tiestön yhteyteen rakentaminen kaventaa voimajohtokäytävän leveyttä ja säästää näin enemmän metsäisiä alueita.

16.1.7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 16-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE 1	VE 2	VE 3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa osassa seurojen nykyisistä metsästysalueista. Kohtalaiset vaikutukset Ruotaanmäen Metsästäjät ry:n nykyisiin metsästysalueisiin. Rakennusvaiheen haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajistolle arvioitiin olevan vähäisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirtoreitit

Taulukko 16-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen							
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, turvallisuustunteen heikentyminen, pelot ja melu.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) ja hyödynnettävyys	Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä, ”passipaikkoja” metsästäjille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakennusaikaiset haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstaloituminen ja mahdolliset vaikutukset riistalajiston kulkemiseen.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

16.1.8 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorimäen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurin ja vaihtoehdossa VE3 pienin, joten myös vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua missään kolmessa vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten

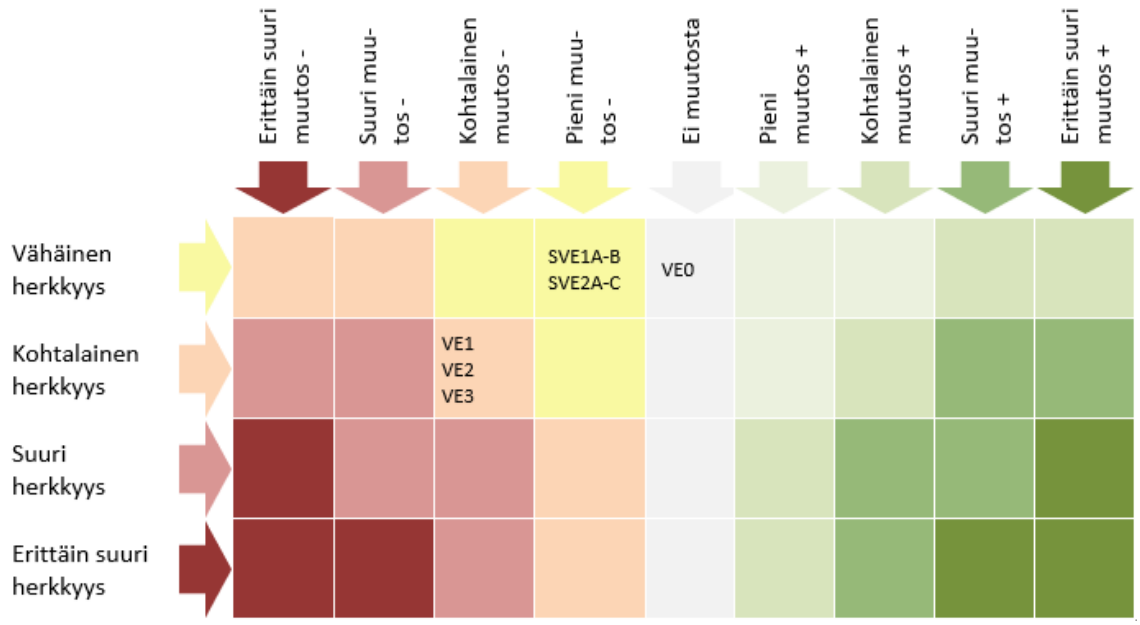
mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy vaihtoehdossa VE1 seitsemän rakennuksen, vaihtoehdossa 2 yhden rakennuksen ja vaihtoehdossa 3 kahden rakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen ei estä hankealueella tai sähkönsiirtoreitin alueella liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet ja niiden ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen rakentumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle riistalajille ja vaikka hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö muuttuu, ei muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä alueen saalismahdollisuuden kannalta. Toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvan muutokset arvioidaan kohtalaisiksi osalle hankealueella metsästäville seuroille, joiden merkittäviä metsästysalueita sijoittuu rakennettavalle alueelle ja etenkin rakennusaikaan metsästäminen voi häiriintyä. Muille haastatelluille seuroille hankkeen toteutumisesta olisi vähäisiä vaikutuksia, jotka kohdistuisivat lähinnä kaukomaiseman muutokseen. Sähkönsiirronvaikutukset metsästykselle ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 16-4. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston **ihmisiin kohdistuvia** vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö, keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

16.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Kaikilta hankealueella tai sen sähkönsiirtovaihtoehtoreittien varrelta metsästäviltä seuroilta ei saatu lausuntoa selostuksen yhteydessä, jolloin vaikutuksia ei ole kohdennetusti voitu arvioida. Vaikutukset metsästykseen ovat samankaltaisia nyt arvioitujen vaikutusten kanssa. Metsästysseurojen alueet on saatu käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

16.2 Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Infraääntä on joka puolella ympäristössä, ja myös tuulivoimalat aiheuttavat infraääntä. Infraääni on yleisesti taajuudeltaan alle 20 Hz ääntä, ja sen kuuleminen riippuu äänen voimakkuudesta. Nykyisen tiedon mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama infraäänenpainetaso jää merkittävästi kuulokynnyksen alle (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023e). Valtioneuvoston rahoittamassa hankkeessa (Maijala ja muut 2020) todettiin, että tuulivoiman aiheuttamalla infraäänellä ei ole vaikutuksia terveyteen.

16.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

16.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 7)

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa. Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtio-neuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2019) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa käyttäen V172-7,2 MW voimalaitosta, jossa on ääntä vaimentavat sahalaitasiivet. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalaitosten napakorkeutena on käytetty 214 metriä, jolloin voimalaitosten kokonaiskorkeudeksi muodostuu 300 metriä. V172-7,2 MW voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 106,9 dB(A) ja siihen on hankevastaavan pyynnöstä lisätty 2 dB(A) varmuusarvoksi. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 7).

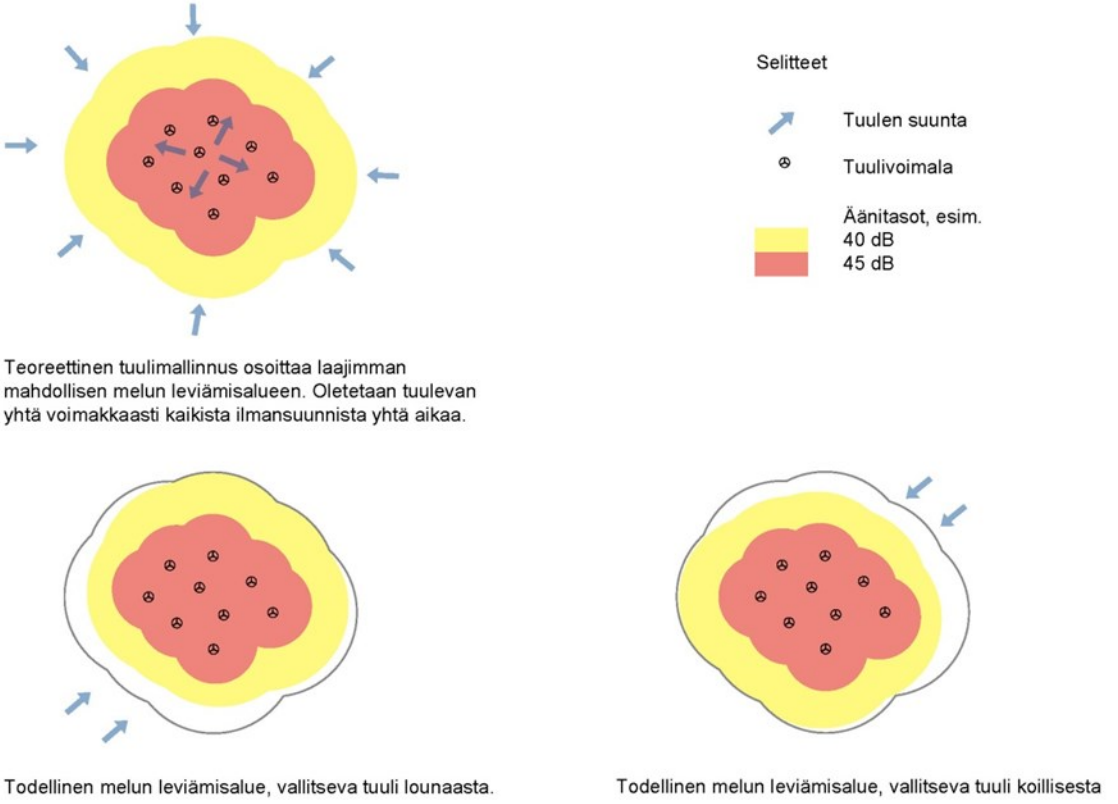
Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 15 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Henri Korhonen (YTM), ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Tuuli Lahin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Kuva 16.7. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista.

Taulukko 16-5. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason toimenpiderajat ulkona.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	**L_{Aeq} klo 7-22**	**L_{Aeq} klo 22-7**
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 16-6. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

16.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.2.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät melun lähteet ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

16.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten, sisäisen sähkönsiirron kaapeleiden sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Rakentamisesta voi ajoittain syntyä suurempaa melua, jos alueella on tarve louhinnalle esimerkiksi voimalaperustusten, teiden, kaapelikaivantojen ja muiden rakenteiden alta. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta laajemmalle. Äänitehotaso kertoo laitteen kaiken ympäristöönsä säteilemän äänen tehon, eikä se riipu

etäisyydestä. Sitä voisi verrata hehku- tai led-lampun lumen-arvoon (lm), joka kertoo kuinka paljon valoa lamppu tuottaa ympäristöönsä. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema etäisyydellä d: L= LWA+3-11-20lg(d)). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden ja teiden rakentamisesta aiheutuvaan meluun sovelletaan valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia ohjearvoja. Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan kaikissa vaihtoehdossa arviolta kahden rakennuskauden aikana. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.

Ulkoisen voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua saattaa aiheutua räjäytyksistä, mikäli pylväs perustetaan kalliolle. Työmaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

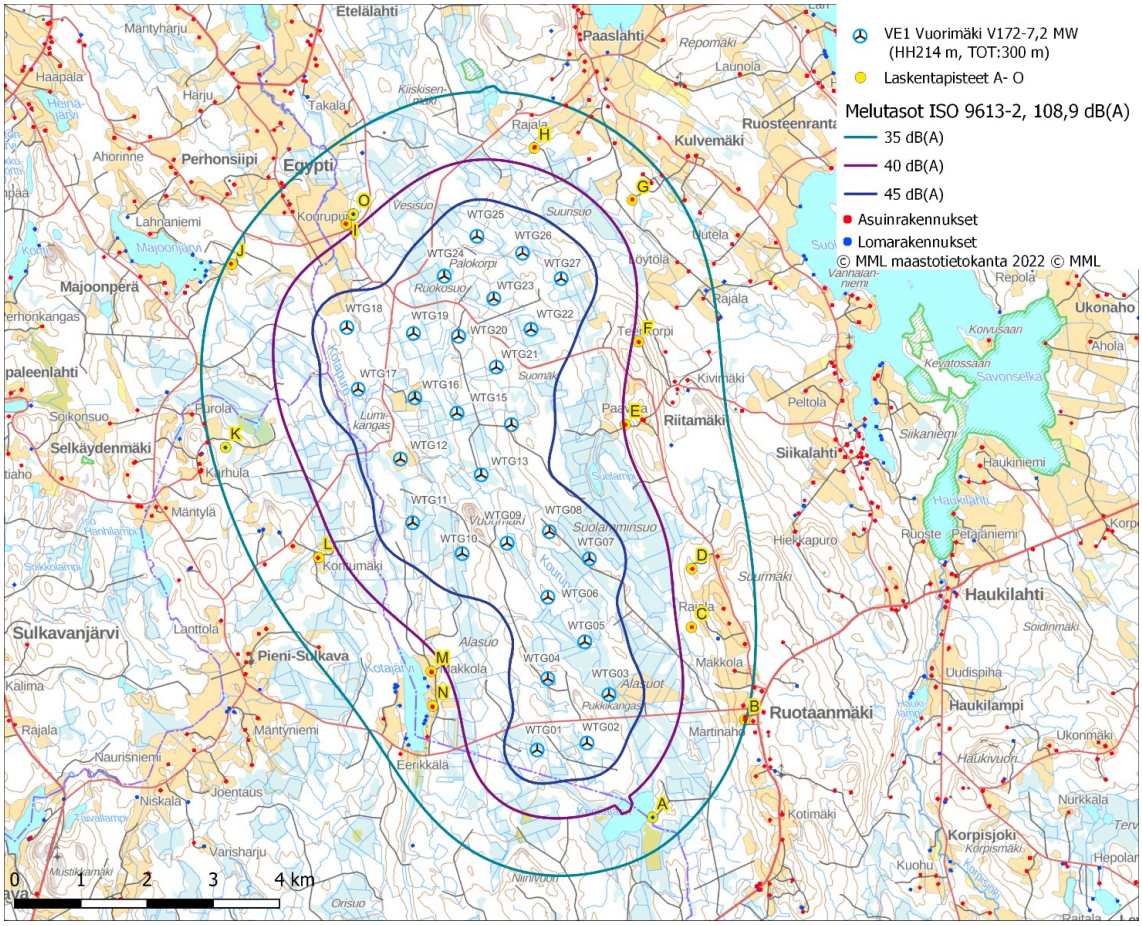
Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset

VE0: Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia meluvaikutuksia ei synny.

VE1 (27 voimalaa): Vuorimäen tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa (Kuva 16.8) ja mallinnuspisteiden laskennalliset melutasot taulukossa (Taulukko 16-7). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa lähistön asuin- tai lomarakennuksien kohdilla. Hankevaihtoehdon 1 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

VE2 (24 voimalaa): Vuorimäen tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa (Kuva 16.9) ja mallinnuspisteiden laskennalliset melutasot taulukossa (Taulukko 16-8). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa lähistön asuin- tai lomarakennuksien kohdilla. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

VE2 (17 voimalaa): Vuorimäen tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 3 on esitetty kuvassa (Kuva 16.10) ja mallinnuspisteiden laskennalliset melutasot taulukossa (Taulukko 16-9). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa lähistön asuin- tai lomarakennuksien kohdilla. Hankevaihtoehdon 3 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

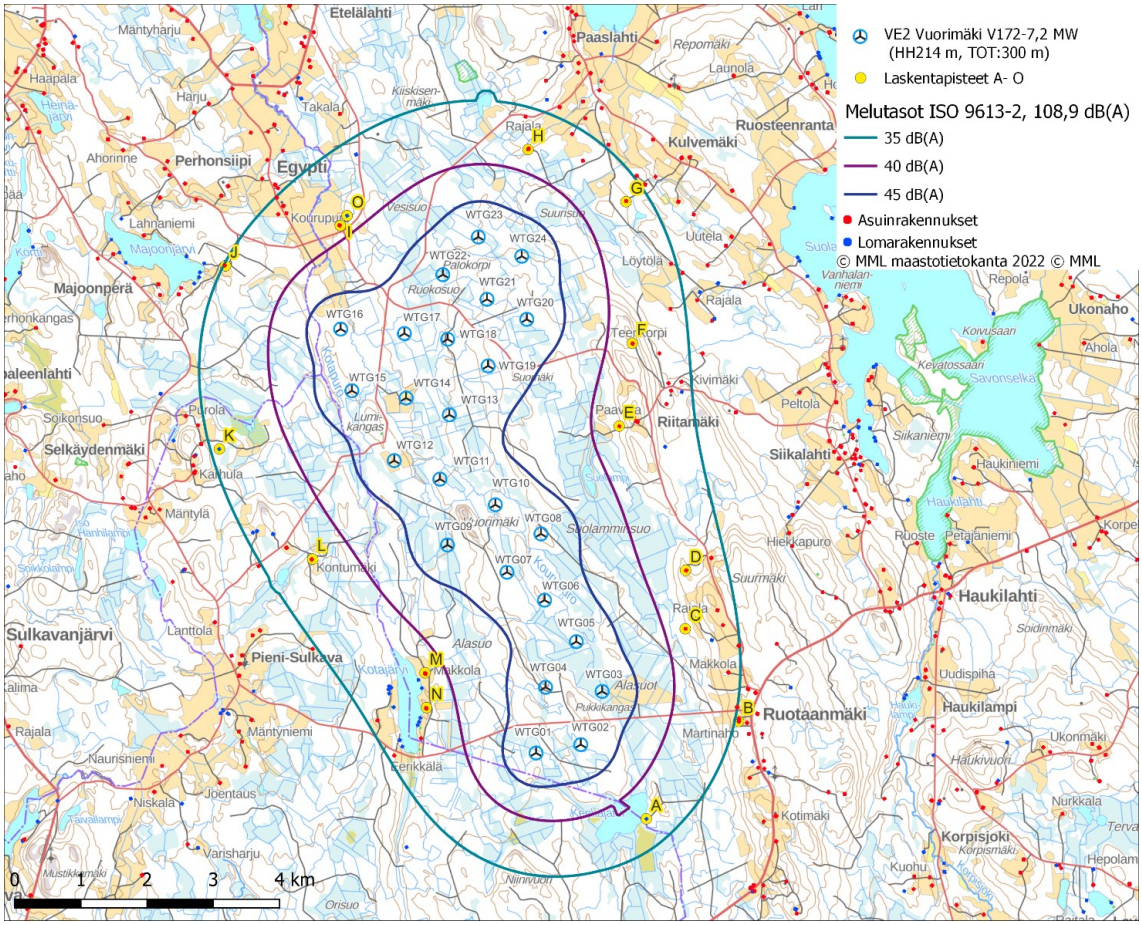


Kuva 16.8. Melumallinnus hankevaihtoehdossa 1.

Taulukko 16-7. Laskennalliset melutasot havainnointipisteissä hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	38,3
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	35,1
C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	38,9
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	38,5
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	39,9
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	39,6
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	37,6
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	38,4
I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	39,3

J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	35,3
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	35,8
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	38,5
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	39,3
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	38,5
O – Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	39,2

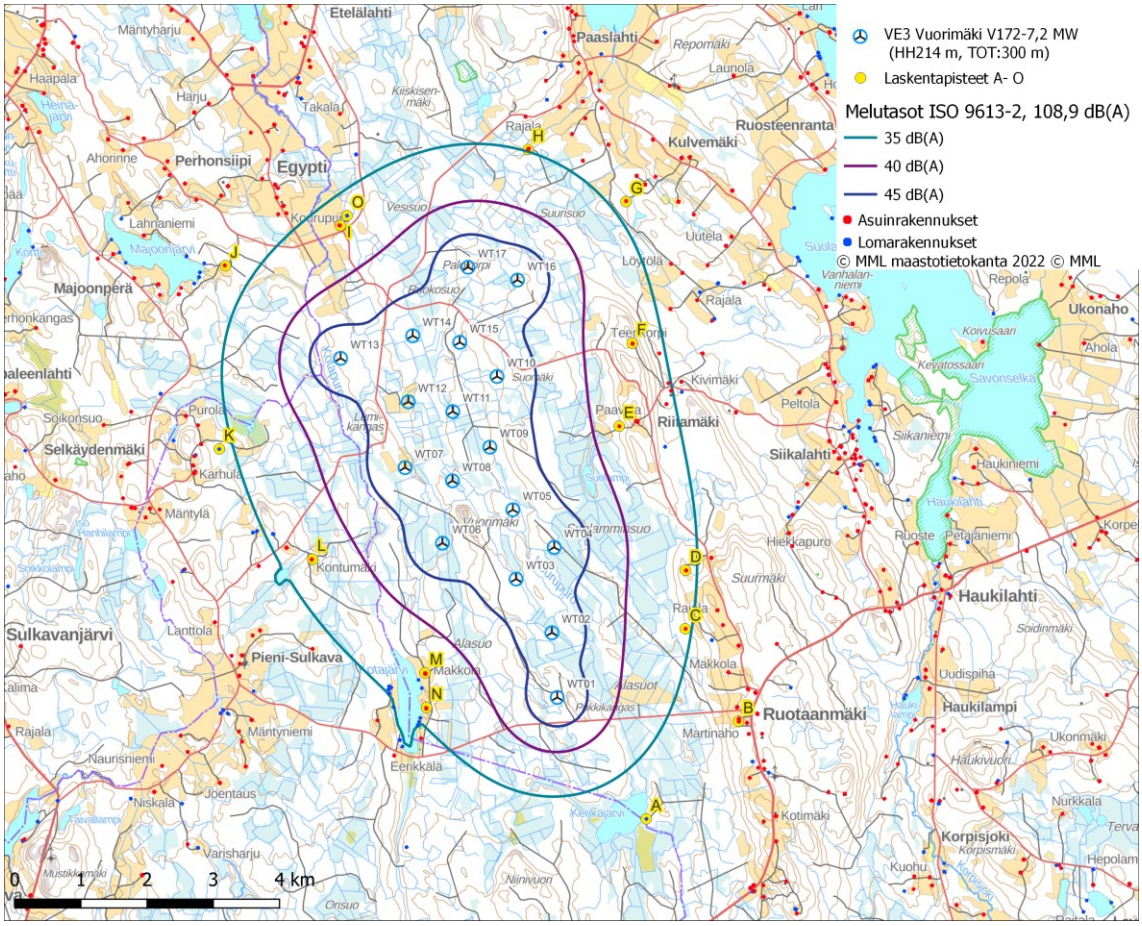


Kuva 16.9. Melumallinnus hankevaihtoehdossa 2.

Taulukko 16-8. Laskennalliset melutasot havainnointipisteissä hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	38,3
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	34,8

C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	38,3
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	37,3
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	38,6
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	38,2
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	36,4
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	37,9
I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	39,1
J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	35,1
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	35,5
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	37,5
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	38,9
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	38,1
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	39,0



Kuva 16.10. Melumallinnus hankevaihtoehdossa 3.

Taulukko 16-9. Laskennalliset melutasot havainnointipisteissä hankevaihtoehdossa 3.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	32,8
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	31,1
C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	35,4
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	35,7
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	38,3
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	36,7
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	34
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	34,9
I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	36,7

J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	33,3
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	34,2
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	36,8
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	37,3
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	35,9
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	36,6

Matalataajuinen melu

Vuorimäen tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja laskentapisteiden sisätiloissa. Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristyksen alalikiarvot (84 % persentiili, Anojanssi 2019). Hankevaihtoehdon 1 tulokset laskentapisteittäin on esitetty taulukossa (Taulukko 16-10), hankevaihtoehdon 2 taulukossa (Taulukko 16-11), ja hankevaihtoehdon 3 taulukossa (Taulukko 16-12). Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Tarkemmat matalataajuisen melun rakennuskohtaiset laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

Taulukko 16-10. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys	Hz
A - Lomarakennus	7,7	100	-6,3	50
B - Asuinrakennus	6,6	100	-7,3	50
C - Asuinrakennus	9,5	100	-4,6	50
D - Asuinrakennus	9,3	100	-4,7	50
E - Asuinrakennus	10,7	100	-3,4	50
F - Asuinrakennus	10,2	100	-3,9	50
G - Asuinrakennus	8,5	100	-5,5	50
H - Asuinrakennus	9,1	100	-5,0	50
I - Asuinrakennus	9,9	100	-4,2	50
J - Asuinrakennus	6,9	100	-7,0	50
K - Lomarakennus	7,4	100	-6,5	50
L - Asuinrakennus	9,4	100	-4,6	50

M - Asuinrakennus	10,0	100	-4,1	50
N - Asuinrakennus	9,3	100	-4,8	50
O - Lomarakennus	9,7	100	-4,4	50

Taulukko 16-11. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys	Hz
A - Lomarakennus	7,6	100	-6,5	50
B - Asuinrakennus	6,2	100	-7,7	50
C - Asuinrakennus	9,0	100	-5,1	50
D - Asuinrakennus	8,4	100	-5,7	50
E - Asuinrakennus	9,6	100	-4,5	50
F - Asuinrakennus	9,1	100	-5,0	50
G - Asuinrakennus	7,5	100	-6,5	50
H - Asuinrakennus	8,5	100	-5,5	50
I - Asuinrakennus	9,6	100	-4,5	50
J - Asuinrakennus	6,6	100	-7,3	50
K - Lomarakennus	7,1	100	-6,9	50
L - Asuinrakennus	8,7	100	-5,4	50
M - Asuinrakennus	9,6	100	-4,5	50
N - Asuinrakennus	8,9	100	-5,1	50
O - Lomarakennus	9,4	100	-4,7	50

Taulukko 16-12. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 3.

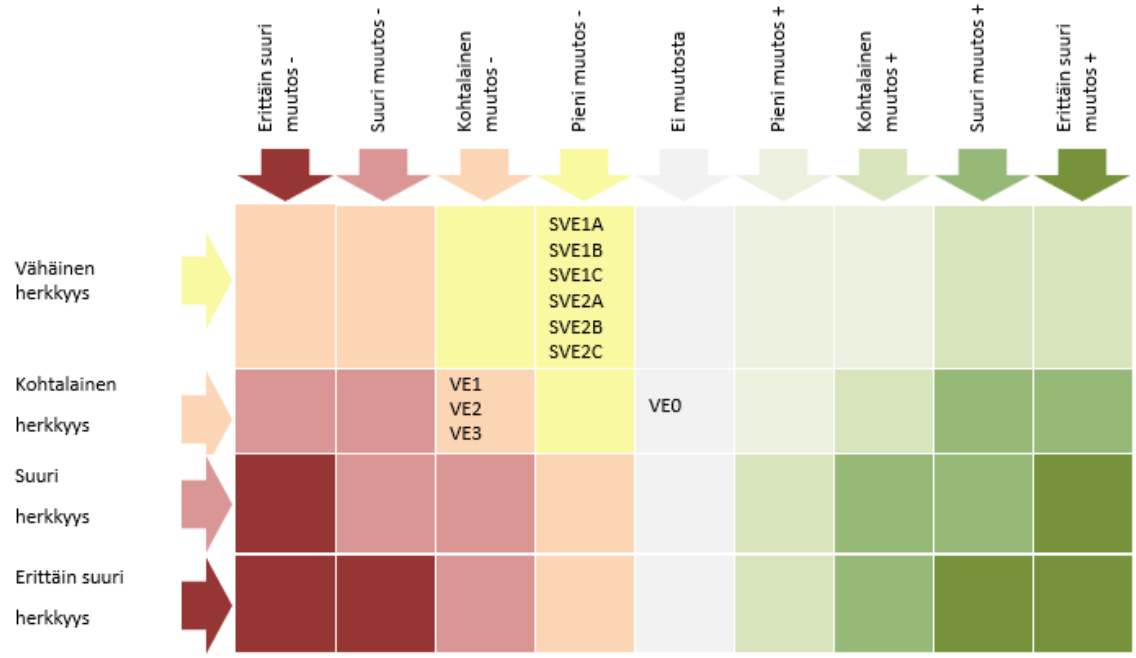
Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys	Hz
A - Lomarakennus	3,3	100	-10,5	50
B - Asuinrakennus	3,2	100	-10,5	50
C - Asuinrakennus	6,5	100	-7,5	50

D - Asuinrakennus	6,9	100	-7,2	50
E - Asuinrakennus	9,0	100	-5,1	50
F - Asuinrakennus	7,8	100	-6,3	50
G - Asuinrakennus	5,5	100	-8,4	50
H - Asuinrakennus	6,0	100	-8,0	50
I - Asuinrakennus	7,5	100	-6,5	50
J - Asuinrakennus	5,0	100	-8,9	50
K - Lomarakennus	5,9	100	-8,1	50
L - Asuinrakennus	7,8	100	-6,2	50
M - Asuinrakennus	8,1	100	-6,0	50
N - Asuinrakennus	7,0	100	-7,1	50
O - Lomarakennus	7,3	100	-6,7	50

16.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Vuorimäen tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Sisätiloihin laskettu matalataajuinen melu ei myöskään ylitä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia toimenpiderajoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään hankevaihtoehdossa. Hankkeen aiheuttamat melutasot ovat siten arviointikriteerien mukaan alhaisia. Hankkeen aiheuttama negatiivinen muutos melutasossa on vähäinen tai kohtalainen paikasta ja sen nykyisestä taustamelutasosta riippuen. Vaikutukset ja muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 16-13. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

16.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria

yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (L_{WA}) 106,9 + 2,0 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

16.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia valo-olosuhteisiin ei arvioida, sillä ilmajohdon varjostava vaikutus on hyvin paikallinen ja vähäinen.



Kuva 16.11. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

16.3.2 Vaikutusalue

Välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

16.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat tällöin 300 metriä korkeita. Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Seinäjoen sääaseman mitattuihin säätietoihin 1991–2020. Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2089 metriä. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentaan käytetyt parametrit on esitelty melu- ja välkemallinnusraportissa liitteessä 7.

Välkemallinnus tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (real case). Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle:

1. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest)
2. Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta on huomioitu (real case, forest luke).

Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Varjostusmallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus eri värisin viivoin. Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut Henri Korhonen (YTM) ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Tuuli Lahin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa (”Real Case”) esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

16.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys välkevaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.3.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

16.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

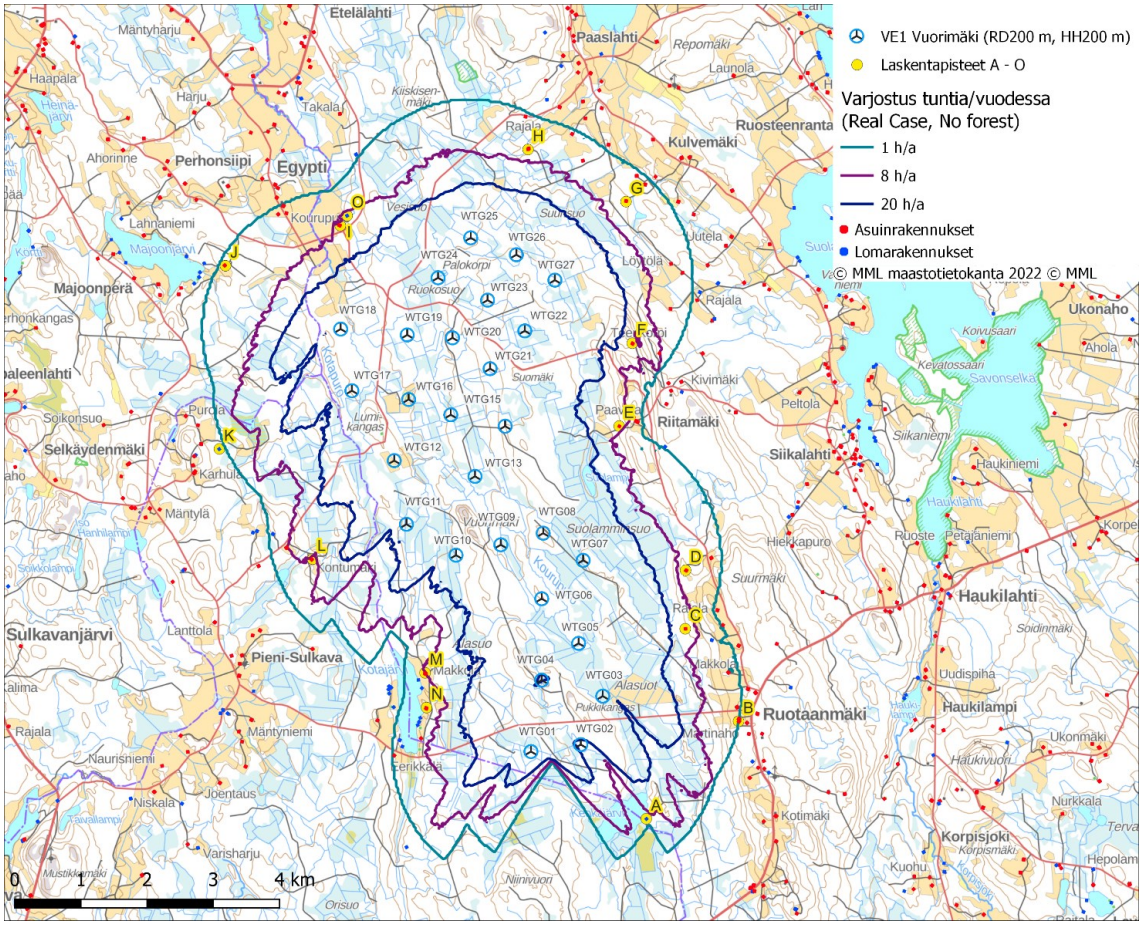
VE0 (ei voimaloita)

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten välkevaikutuksia ei aiheudu.

VE1 (27 voimalaa)

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, on esitetty kuvassa (Kuva 16.12). Taulukossa (Taulukko 16-14) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puustoa ei huomioida, hankevaihtoehdossa 1 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu 6 asuinrakennusta (laskentapisteet C, E, F, I ja M), joista yksi sijaitsee hankealueen itäisellä puolella, eikä se ole mallinnuksen laskentapisteenä. Lisäksi vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu lomarakennus hankealueen luoteispuolella (laskentapiste O). Vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu siis yhteensä 7 rakennusta. Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee 14 h 43 min vuodessa hankealueen itäpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste F) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.12. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

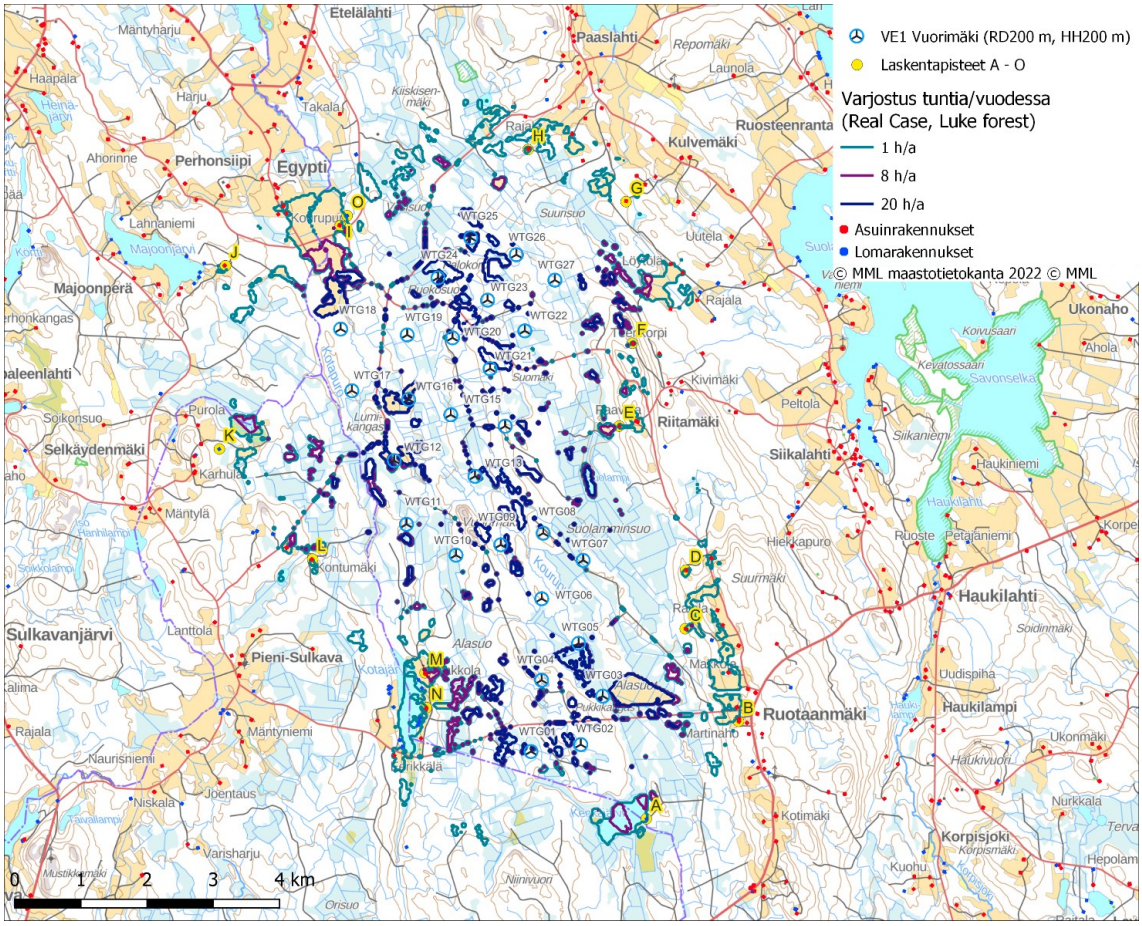
Taulukko 16-14. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:02
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	1:49
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	12:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	5:35
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	10:31
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	14:43
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	4:47

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	7:50
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	10:05
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	7:51
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:18
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	6:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	9:36

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvassa (Kuva 16.13). Taulukossa (Taulukko 16-15) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puusto huomioidaan, hankevaihtoehdossa 1 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu 3 asuinrakennusta (laskentapisteet E, F ja M). Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee 14 h 43 min vuodessa, hankealueen itäpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste F) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.13. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukko 16-15. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

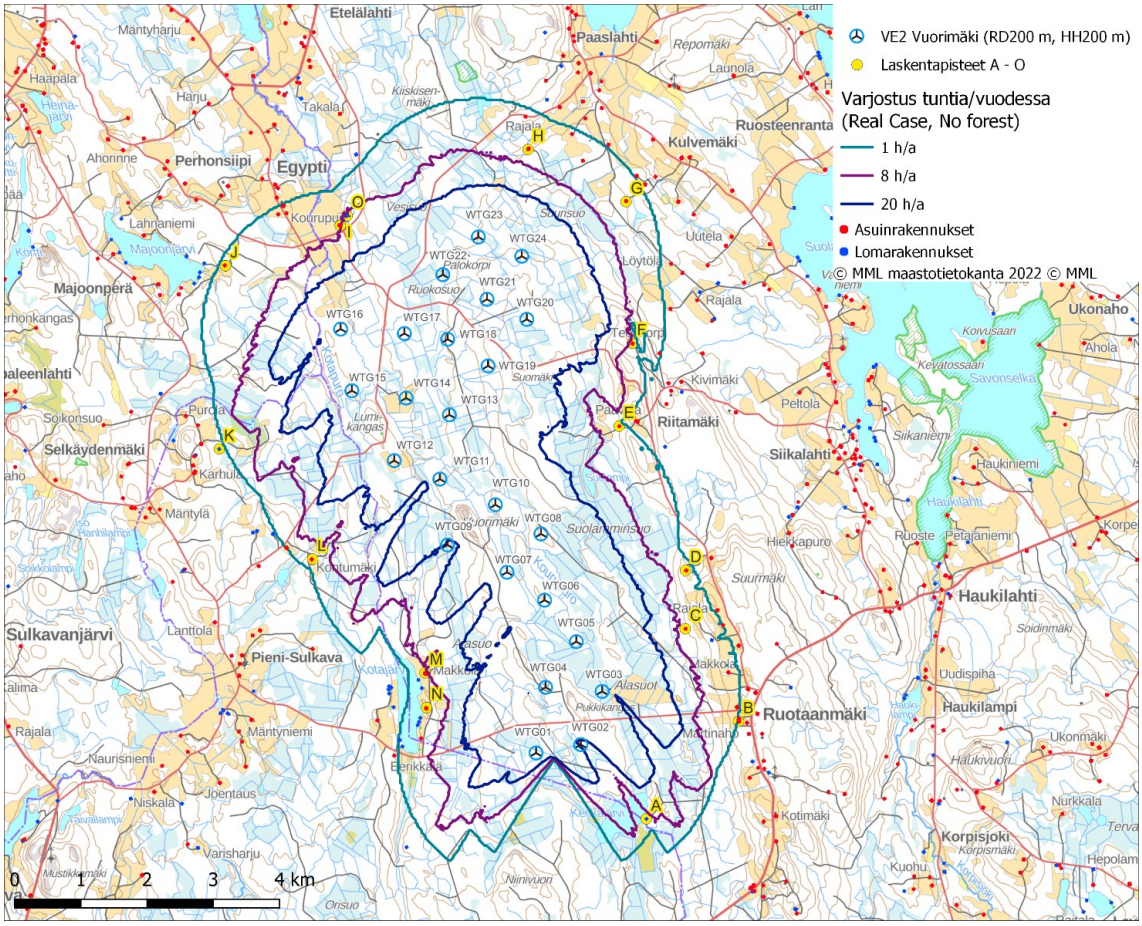
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:02
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	1:49
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:37
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	8:46
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	14:43
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	7:50
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	5:20
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	5:38
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:18
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	6:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	0:00

VE2 (24 voimalaa)

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, on esitetty kuvassa (Kuva 16.14). Taulukossa (Taulukko 16-16) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puustoa ei huomioida, hankevaihtoehdossa 2 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu yksi lomarakennus (laskentapiste O). Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee laskentapisteessä O 9 h 20 min vuodessa. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.14. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

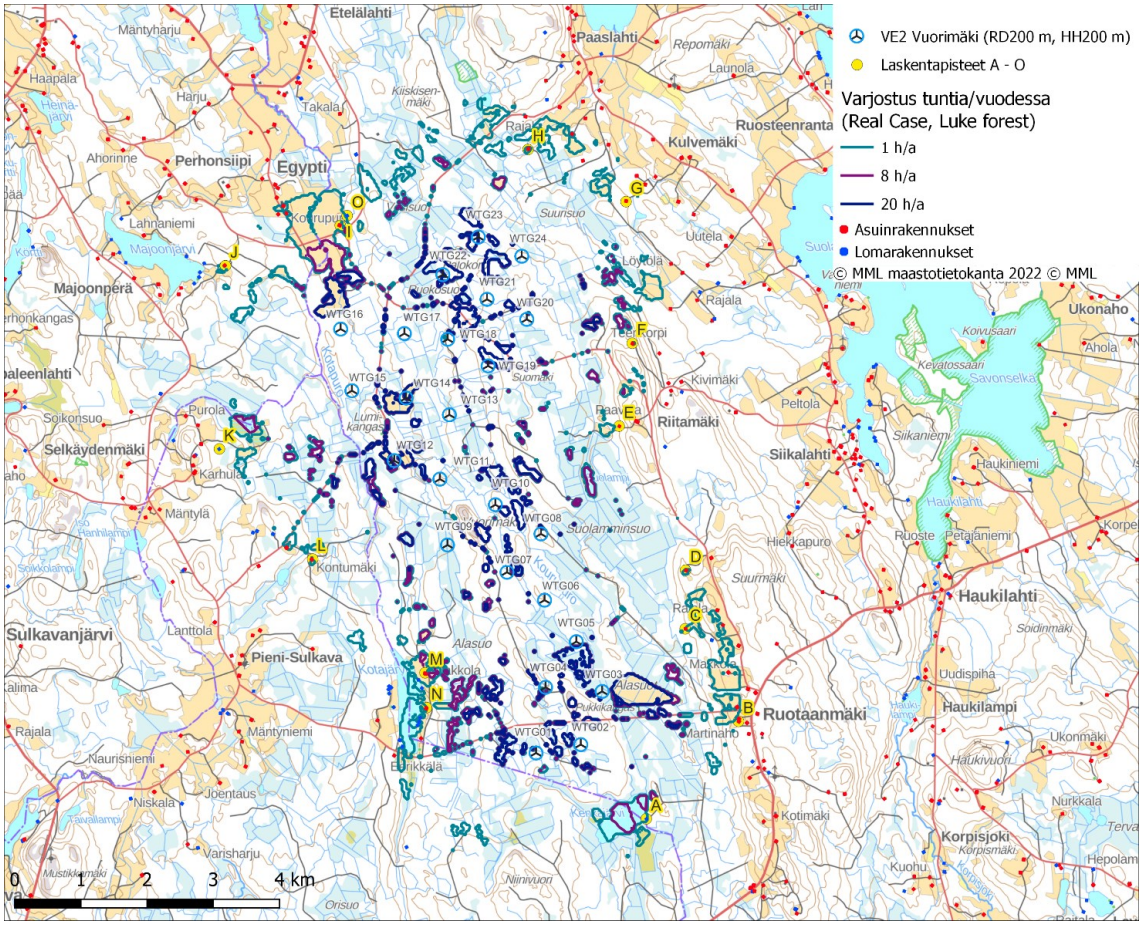
Taulukko 16-16. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken-taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:40
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	5:46
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:35
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	1:41
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:55
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	2:11

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	6:08
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	7:56
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	4:15
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	5:01
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	5:27
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	9:20

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvassa (Kuva 16.15). Taulukossa (Taulukko 16-17) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puusto huomioidaan, hankevaihtoehdossa 2 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee 6 h 40 min vuodessa, hankealueen eteläpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste A) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.15. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukko 16-17. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

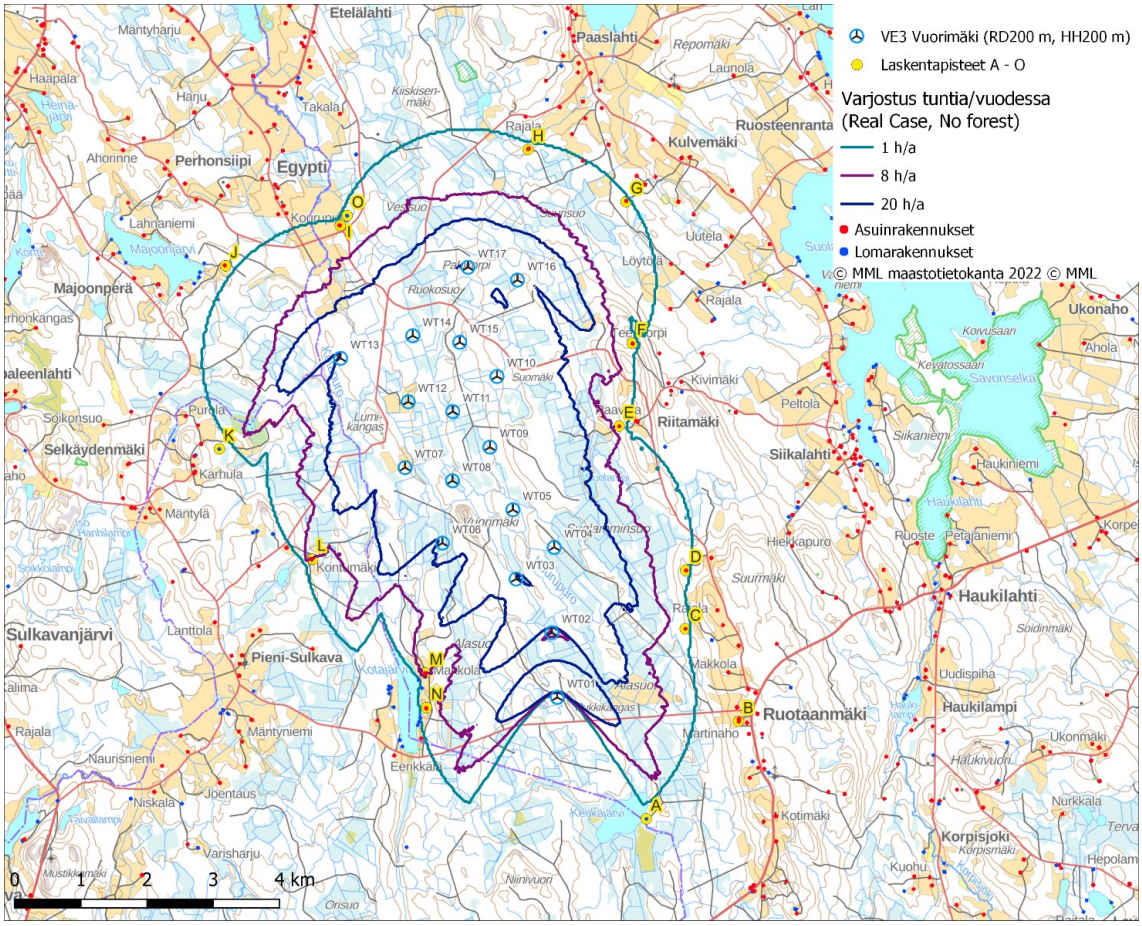
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:40
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:35
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	0:00
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:55
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	6:08
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	5:25
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	2:03
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	5:01
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	0:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	0:00

VE3 (17 voimalaa)

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 3 tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, on esitetty kuvassa (Kuva 16.16). Taulukossa (Taulukko 16-18) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puustoa ei huomioida, hankevaihtoehdossa 3 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu kaksi asuinrakennusta (laskentapisteet L ja M). Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee laskentapisteessä M 9 h 7 min vuodessa. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.16. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

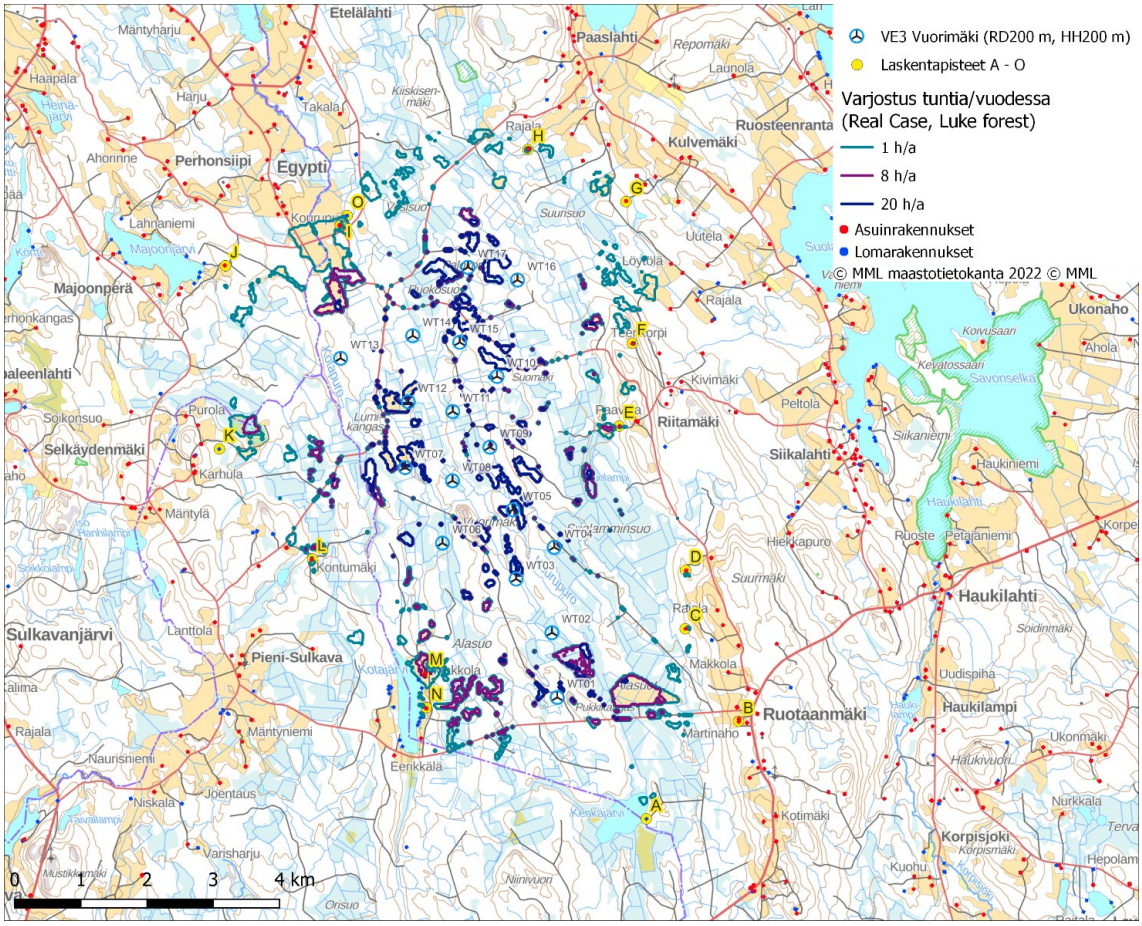
Taulukko 16-18. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Lasken-taikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	0:00
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	1:57
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	2:12
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	7:42
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:34
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	1:41

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	3:50
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	6:14
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	0:00
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	8:06
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:07
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	2:29
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	3:37

Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 3 tilanteessa, jossa puuston suojaava vaikutus huomioidaan, on esitetty kuvassa (Kuva 16.17). Taulukossa (Taulukko 16-19) on esitetty välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin.

Kun puusto huomioidaan, hankevaihtoehdossa 3 ohjearvon vaikutusalueelle 8 h/a sijoittuu yksi asuinrakennus (laskentapiste M). Mallinnustulosten mukaan vaikutusta ilmenee 9 h 07 min vuodessa, hankealueen lounaispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen (laskentapiste M) alueella. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 7.



Kuva 16.17. Välkemallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukko 16-19. Välkemallinnuksen tulos havainnointipisteittäin hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	0:00
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	0:00
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	6:09
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:34
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00

H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	3:50
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	2:27
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	0:00
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	2:15
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:07
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	0:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	0:00

16.3.7 Yhteenveto vaikutuksista

Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon

Hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ylittyy kolmella asuinrakennuksella. Asuinrakennus E sijoittuu hankealueen itäpuolelle Riitamäen alueelle, asuinrakennus F sijoittuu hankealueen itäpuolelle Teerikorven alueelle, ja asuinrakennus M sijoittuu hankealueen lounaispuolelle Kotajärven ympäristöön. Vaikutusta ilmenee eniten laskentapisteessä F, jossa asuinrakennukselle ilmenee välkettä noin 14 h 43 min vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ei ylity yhdelläkään asuin- tai lomarakennuksella.

Hankevaihtoehdossa 3 kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ylittyy yhdellä asuinrakennuksella (laskentapiste M), jossa välkettä ilmenee noin 9 h 7 min vuodessa.

Päivittäiset välkevaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja loma-ajanrakennuksien alueelle kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida

Hankevaihtoehdossa 1 yli kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ylittyy kuudella asuinrakennuksella ja yhdellä lomarakennuksella. Rakennuksista yksi ei ole mallinnuksen laskentapisteitä. Asuinrakennus C sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle Ruotaanmäen läheisyyteen, asuinrakennus E sijoittuu hankealueen itäpuolelle Riitamäen alueelle, asuinrakennus F sijoittuu hankealueen itäpuolelle Teerikorven alueelle, asuinrakennus I sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle Kourupuron alueelle, asuinrakennus M sijoittuu hankealueen lounaispuolelle Kotajärven ympäristöön ja lomarakennus O sijoittuu hankealueen luoteispuolelle. Vaikutusta ilmenee eniten laskentapisteessä F, jossa asuinrakennukselle ilmenee välkettä noin 14 h 43 min vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 2 kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ylittyy yhdellä lomarakennuksella. Lomarakennus O sijoittuu hankealueen lounaispuolelle, ja rakennukselle ilmenee välkettä noin 9 h 20 min vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 3 kahdeksan tunnin vuotuinen vaikutus ylittyy kahdella asuinrakennuksella. Asuinrakennus L sijoittuu hankealueen länsipuolelle, ja välkettä ilmenee enimmillään 8 h

6 min vuodessa. Asuinrakennus M sijoittuu hankealueen lounaispuolelle, ja välkettä ilmenee noin 9 h 7 min vuodessa.

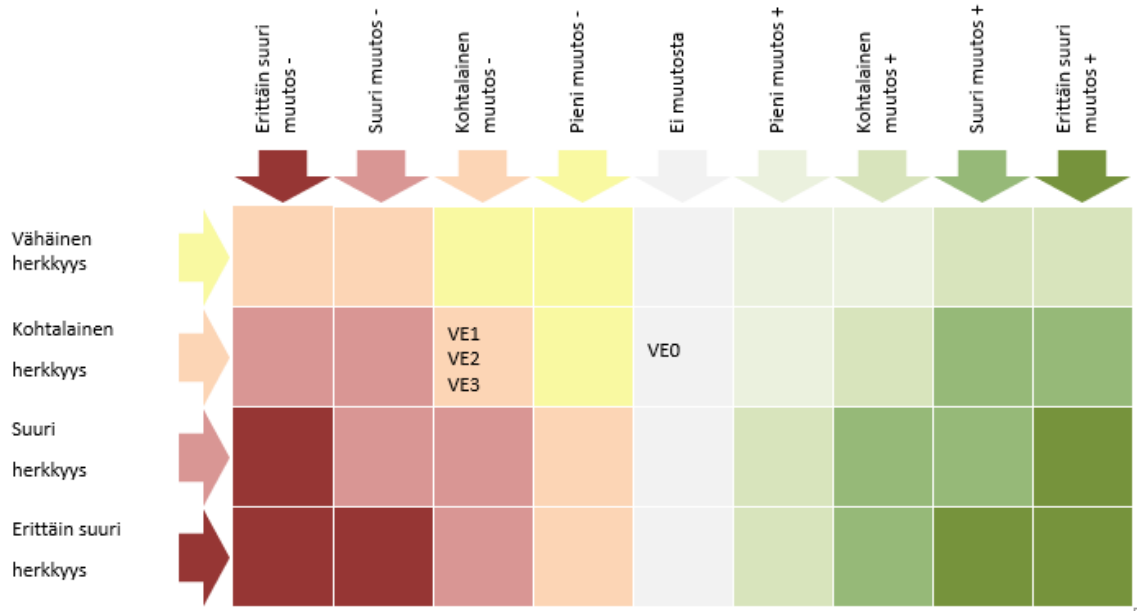
Päivittäiset välkevaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja loma-ajanrakennuksien alueelle kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikutus kokonaisuudessaan

Suomessa välkkeelle ei ole asetettu raja-arvoja, ja tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset vuosittaisessa varjostuksessa ovat hyvin paikalliset. Vaikutusalueen herkkyys on kaikissa hankevaihtoehdoissa arvioitu kohtalaiseksi läheisyyteen sijoittuvan asutuksen ja lomarakennusten myötä. Välkevaikutuksen alueelle ja hankealueen välittömään läheisyyteen ei kuitenkaan sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja, virkistysrakenteita tai arvokkaita luonnonsuojelu- ja kulttuuriympäristökohteita.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa kahdeksan tunnin vuosittainen vaikutus ylittyy, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Hankevaihtoehdossa 1 ylitys tapahtuu seitsemällä rakennuksella, hankevaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu yhdellä rakennuksella, ja hankevaihtoehdossa 3 ylitys tapahtuu kahdella asuinrakennuksella. Täten muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan muutos on kohtalainen kielteinen kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 16-20. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Lieventämistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

16.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä. Mikäli toteutukseen valittavan voimalatyypin siipikoko on leveämpi kuin varjostusmallinnuksissa käytetty siipimalli, niin varjostusmallinnukset on tehtävä uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

17 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Liikennevirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

17.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2022 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluut-

tisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Tasoristeyksien ylityksissä noudatetaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjetta (Väyläviraston ohjeita 8/2021).

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta sekä vaikutuksia rautateihin. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Jarkko Rissanen.

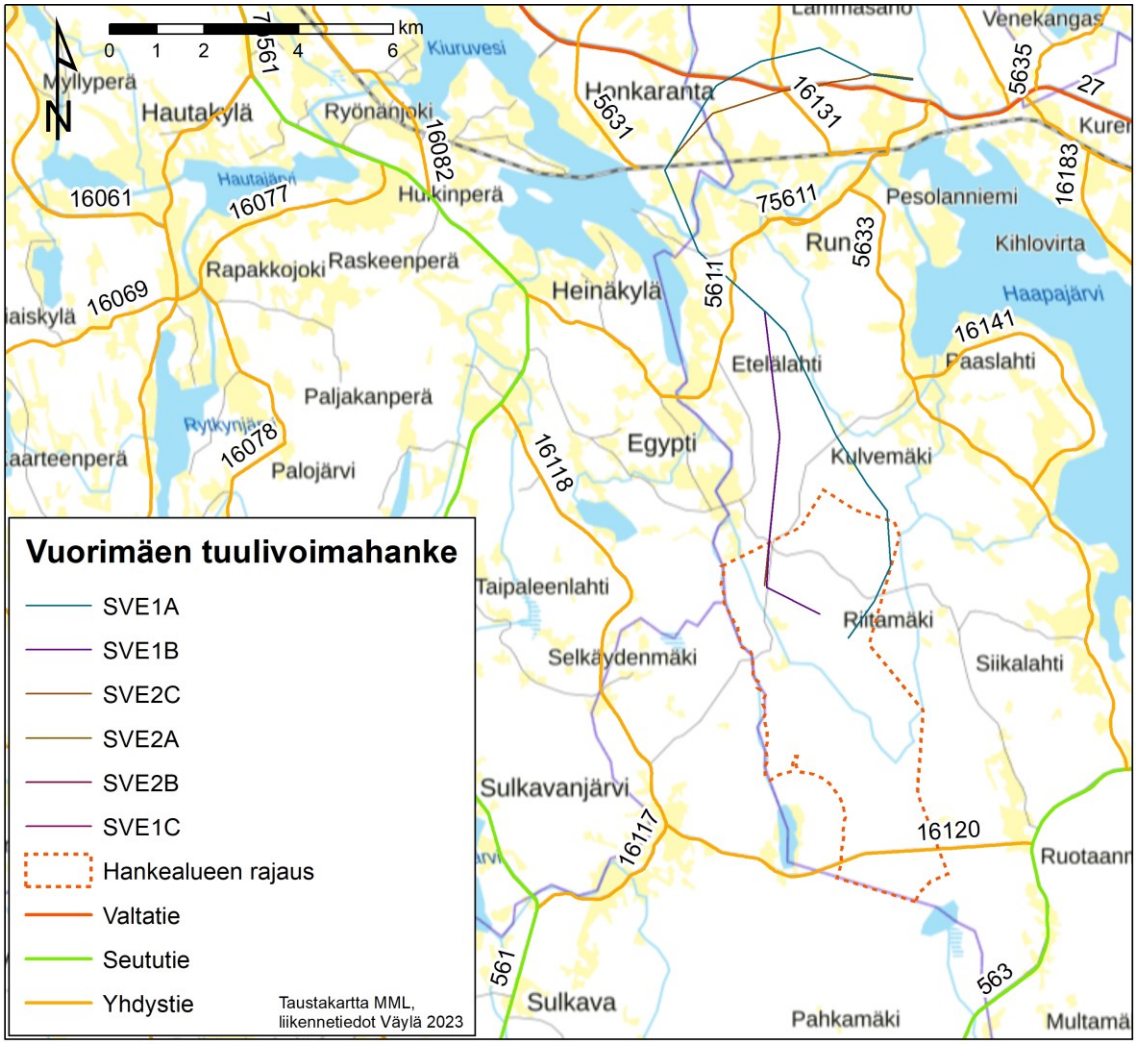
17.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.5 Nykytila

Vuorimäen hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 5611 (Runnintie), jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2022 oli noin 210–570 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 6–9 %. Hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 5633 (Haukimäentie), jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2020 oli noin 80–210 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 5–6 %. Hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä, kulkee yhdystie 16118 (Pien-Sulkavantie), jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2022 oli noin 45 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 8 %. Hankealueen länsipuolella kulkee myös yhdystie 16117, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 134 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 7 %. Hankealueen eteläosan läpi kulkee yhdystie 16120 (Kotajärventie), jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2022 oli noin 130 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 7 %. Hankealueen itäpuolella, noin kahden kilometrin etäisyydellä kulkee seututie 563 (Pielavedentie), jossa keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2022 oli hankealueen kohdalla noin 890 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 11 %. Hankealueella ja sen läheisyydessä kulkee lisäksi useita yksityis- ja metsäautoteitä. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko ja alustavat sähkönsiirtoreitit on esitetty kuvassa 17.1.



Kuva 17.1: Hankealuetta ympäröivät maantiet

Kulku hankealueelle tulee todennäköisesti tapahtumaan sen eteläosan läpi kulkevan yhdystien 16120 kautta seututien 563 suunnasta ja hankealueen sisäisesti yksityistie- /metsäautotieverkkoa pitkin. Hankealuetta ympäröivien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2020 on esitetty tarkemmin taulukossa 17–1.

Taulukko 17-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2020 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
5611	St 651 Heinäkylä – Runni	209	18
	Runni – Yt 5633 Haukimäentie	574	36
5633	Yt 5611 – Yt 16141 Paaslahti	206	13
	Yt 16141 Paaslahti – Yt 16141 Kulvemäki	83	4

	Yt 16141 Kulvemäki – St 563	193	19
16117	St 1 Sulkava – Yt 16120 Pieni-Sulkava	134	10
16118	St 561 Heinäkylä – Yt 16120 Pieni-Sulkava	45	6
16120	St 561 Sulkava - St 563 Ruotaanmäki	134	9
563	Yt 16184 Peltosalmi – Yt 5633 Haukilahti	1 133–1 608	100–149
	Yt 5633 Haukilahti – Yt 16137 Lampaanjärvi	721–891	81–102

Yhdystien 5611 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on pääosin yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Runnin kohdalla yhdystiellä 5611 on voimassa 60 km/h nopeusrajoitus. Yhdysteillä 5633, 161117, 16118, 16120 ja seututiellä 563 on voimassa hankealueen läheisyydessä yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Yhdystiellä 5611 on sorakulutuskerros länsiosassa, mutta itäosalta se on päällystetty. Yhdysteillä 5633, 16117, 16118 ja 16120 on sorakulutuskerros. Seututie 563 on kauttaaltaan päällystetty hankealueen läheisyydessä. Yhdystiellä 5611 on lyhyitä valaistuja osuuksia Runnin kohdalla. Seututiellä 563 on valaistus Iisalmen keskustan suunnasta Laidinmäen ja Leipämäen välisellä osuudella. Muilla hankealueen maanteillä ei ole valaistusta. Yhdystiellä 5611 on Runnin kohdalla noin kaksi kilometriä pitkä yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä. Muilla hankealuetta ympäröivillä maanteillä ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Yhdysteillä 5611 ja 5633 on kummallakin yksi vesistösilta, joilla on painorajoituksia. Seututiellä 563 on useita vesistösiltoja, joilla ei kuitenkaan ole painorajoituksia.

Iisalmi-Ylivieska-rata kulkee hankealueen pohjoispuolelta noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja nykytilassa sähköistämätön. Radan sähköistämistyöt ovat käynnissä vuosina 2020–2023. Yhdystie 5633 risteää radan kanssa eritasossa ylittäen sen.

Pohjois-Savon yhdistelmämaakuntakaavassa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu tiehankkeita. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita.

Vuorimäen hankealuetta lähimmät satamat ovat Oulun, Raahen ja Kalajoen satamat. Oulun satamasta on hankealueelle noin 260 kilometriä, Raahen satamasta on hankealueelle noin 250 kilometriä ja Kalajoen satamasta on hankealueelle noin 250 kilometriä todennäköisiä kuljetusreittejä pitkin. Kuljetusreitillä Kalajoen satamasta valtatien 27 osuus välillä vt. 8 – Ylivieska ei kuulu suurten erikoiskuljetusten verkkoon (SEKV). Mikäli kuljetus toteutetaan SEKV-verkkoa pitkin, on kuljetusmatka Kalajoen satamasta huomattavasti pidempi. Oulun ja Raahen satamista kuljetusreitit kulkevat SEKV-verkkoa pitkin, lukuun ottamatta seututie- ja yhdystieosuuksia hankealueen ympäristössä.

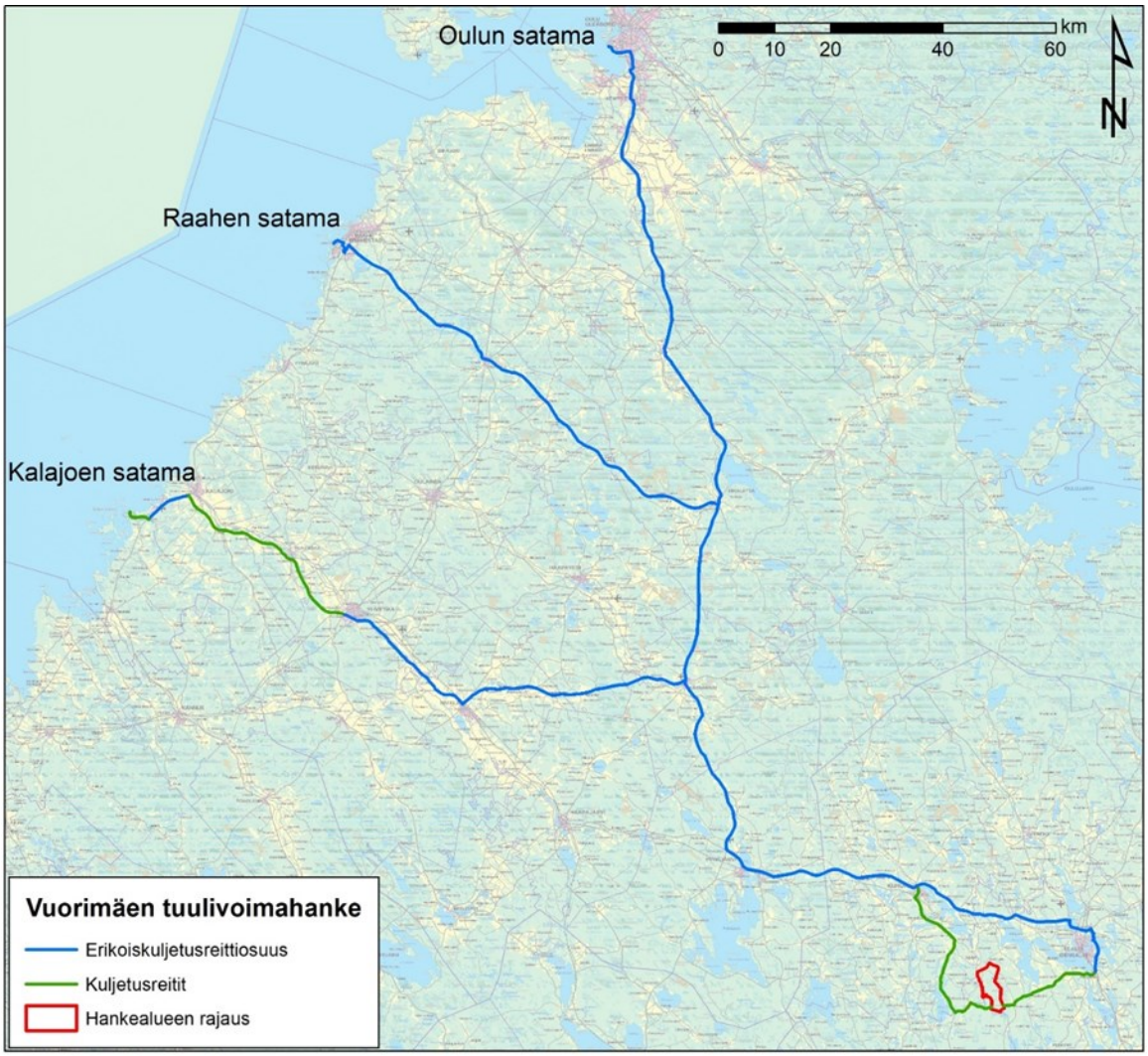
Kalajoen satamasta reitti hankealueelle kulkee yhdystien 7771 (Satamatie) kautta valtatielle 8 (Kokkolantie). Lyhyin reitti hankealueelle kulkee valtatietä 27 (Ylivieskantie) pitkin Nivalaan, josta valtatietä 28 pitkin Kärsämäelle ja valtatielle 4. Valtatietä 4 pitkin kuljetusreitti jatkuu valtatielle 27, jota pitkin edetään Iisalmeen saakka. SEKV-reitti jatkuu yhdystietä 16229 (Koukunjoentie) ja 16222 (Tervakankaantie) pitkin valtatielle 5 (Kainuuntie), jota pitkin kuljetusreitti jatkuu seututielle 563 (Pielavedentie). Seututieltä 563 kuljetusreitti kulkee yhdystielle 16120 (Kotajärventie) jota pitkin saavutaan hankealueelle.

Raahen satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee yhdystieltä 8102 (Lapaluodontie) yhdystien 18582 (Rautaruukintie/Satamajärventie) kautta valtatielle 8 (Valtatie 447). Valtatietä 8 edetään pohjoisen suuntaan kantatielle 88, jota edetään valtatielle 4 saakka Siikalatvaan. Valtatietä 4 (Jyväskyläntie) pitkin kuljetusreitti jatkuu valtatielle

27 Pyhäjärven keskustan länsipuolella, josta kuljetusreitti jatkuu samana Kalajoen kuljetusreitin kanssa.

Oulun satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoonkuuluva reitti kulkee yhdystieltä 8155 (Poikkimaantie) valtatielle 4 (Pohjantie), josta seututien 815 (Lentokentäntie) ja seututien 847 (Limingantie/Kuokkamantie/Ouluntie) kautta reitti jatkuu valtatielle 4 (Jyväskyläntie). Valtatietä 4 pitkin alustava kuljetusreitti jatkuu valtatielle 27 asti, josta kuljetusreitti jatkuu samana Kalajoen ja Raahen kuljetusreittien kanssa.

Iisalmen suunnasta hankealueelle saavuttaessa tulee tarkempia kuljetusreittejä suunnitellessa huomioida rautatiesilta seututien 563 ja valtatien 5 liittymän läheisyydessä. Rautatiesillan alituskorkeus on tierekisterin tietojen mukaan 4,77 metriä, jolloin korkeammille kuljetuksille täytyy hyödyntää vaihtoehtoista kuljetusreittiä esimerkiksi Kiuruveden kohdalta seututien 561 (Pielavedentie) kautta. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat valtateillä Oulun, Kalajoen, Raahen ja Iisalmen läheisyydessä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty kuvassa 17-2.



Kuva 17.2. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun, Raahen ja Kalajoen satamista hankealueelle.

17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 16120 ja seututiellä 563 sekä kaava-alueen sisäisillä yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun, Raahen tai Kalajoen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan kaava-alueelta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, kuormittavat ne kaava-alueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

17.6.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 16120 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät yhdystiellä ovat vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 16120 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Seututie 653 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 653 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

17.6.3 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdystien 16120 ja seututien 563 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–60 ajoneuvolla vuorokaudessa. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 16120 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 30–90 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1 000–3 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi jopa kolmenkymmenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät

kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuuden yhdystiellä 16120 ei pitäisi juurikaan heikentyä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat kuitenkin heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16120 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 563 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–17 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 27–150 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 563 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 563 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdystien 16120 ja seututien 563 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 16120 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 30–82 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1 000–2 750 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi jopa kolmenkymmenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuuden yhdystiellä 16120 ei pitäisi juurikaan heikentyä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat kuitenkin heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16120 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 563 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–15 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 27–136 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa lähes viidenneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi lähes puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 563 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 563 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät,

kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin kaava-alueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 70–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan kaava-alueelta, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdystien 16120 ja seututien 563 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 16120 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 20–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 750–2 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli puolella, mutta raskaan liikenteen määrä voi jopa kaksikymmenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuuden yhdystiellä 16120 ei pitäisi juurikaan heikentyä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat kuitenkin heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16120 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 seututien 563 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–11 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 20–99 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua. Liikenteen sujuvuus seututiellä 563 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 563 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikennemäärien lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 17-2 ja 17-3.

Taulukko 17-2: Raskaan liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk		
		VE 1	VE 2	VE 3
16120	St 561 Heinäkylä – Yt 16120 Pieni-Sulkava	40 – 120	40 – 110	30 – 80
563	Yt 16184 Peltosalmi - Yt 16137 Lampaanjärvi	40 – 120	40 – 110	30 – 80

Taulukko 17-3: Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään		
		VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3
16120	St 561 Heinäkylä – Yt 16120 Pieni-Sulkava	30– 70 %	30 – 82 %	22 – 60 %	1000 – 3000 %	1000 – 2750 %	750 – 2000 %

563	Yt 16184 Peltosalmi – Yt 16183 Sourunsalo	2 – 7 %	2 – 7 %	2 – 5 %	27 - 81%	27 – 74 %	20 – 54 %
	Yt 16183 Sourunsalo – Yt 16181 Välikylä	3 - 9 %	3 - 8 %	2 - 6 %	35 - 110 %	35 - 96 %	26 - 70 %
	Yt 16181 Välikylä – Yt 5633 Haukimäki	4 - 11 %	4 - 10 %	3 - 7 %	40 - 120 %	40 - 110 %	30 - 80 %
	Yt 5633 Haukimäki – Yt 16120 Ruotaanmäki	4 - 13 %	4 - 12 %	3 - 9 %	39 - 118 %	39 - 108 %	29 - 78 %
	Yt 16120 Ruotaanmäki – yt 16137 Lampaanjärvi	6 - 17 %	6 - 15 %	4 - 11 %	49 - 150 %	49 - 140 %	37 – 99 %

17.6.4 Vaikutusten merkittävyys

Taulukko 17-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen					
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**			
		VE0	**VE1**	**VE2**	**VE3**
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 563	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 16120	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

17.6.5 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään vähintään 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 16120. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle seututiestä 563, vähintään 2,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16118, vähintään 2,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5633 ja vähintään 3,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5611.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään vähintään 340 metrin etäisyydelle yhdystiestä 16120. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle seututiestä 563, vähintään 2,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16118, vähintään 2,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5633 ja vähintään 3,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5611.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään vähintään 360 metrin etäisyydelle yhdystiestä 16120. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle seututiestä 563, vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16118, vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5633 ja vähintään 3,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 5611. Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdoista.

17.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan muuntoasema. Hankealueelta rakennetaan todennäköisesti 110kV ilmajohto Rajapuron kytkinasemalle hankealueen pohjoispuolelle. Sähkönsiirron reitille on kuusi vaihtoehtoa (SVE 1A, 1B ja 1C sekä SVE 2A, 2B ja 2C). Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat 15–18 km pitkiä. Kaava-alueelta lukien kaikki sähkönsiirron reittivaihtoehdot risteävät yhdystien 5611 ja Iisalmi-Ylivieska-radan kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE 1A, 1B ja 1C risteävät ensin valtatien 27 kanssa ja sen jälkeen yhdystien 16131 kanssa hankealueelta luettuna. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE 2A, 2B ja 2C risteävät ensin yhdystien 16131 kanssa ja sen jälkeen valtatien 27 kanssa hankealueelta luettuna. Lisäksi voimajohto risteää reitin varrella usean yksityis-/metsäautotien kanssa. Maanteistä, joita sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät, valtatie 27 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA- ja kaavoitusmenettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden sekä radan risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja rata on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja radan suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radasta.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

Taulukko 17-5. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen							
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 5311	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 16131	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 27	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

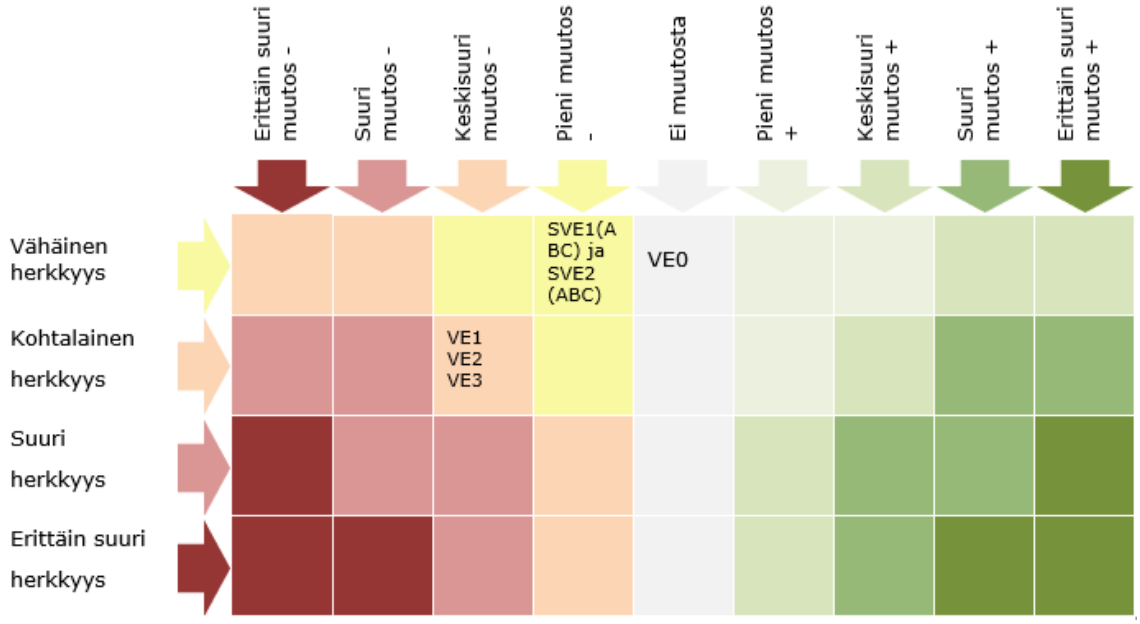
17.7 Yhteenveto vaikutuksista

Kaikissa tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on hankevaihtoehdoista suurin. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suurimmaksi hankevaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama kaikissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella hankevaihtoehdon VE1 aiheuttaman

liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radalla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radasta. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

Taulukko 17-6. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

17.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman

lähelle, eli Kalajoen, Raahen tai Oulun satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kuljetusten käyttämät reitit varmistuvat jatkosuunnittelussa, jolloin liikenteellisiä vaikutuksia voidaan arvioida tarkemmin. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan kaava-alueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdentuu paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä niiden lähiympäristössä harjoitettavaan elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävin elinkeino on metsätalous ja vähäisessä määrin myös maatalous, turvetuotanto ja matkailu. Merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueiden virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

18.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat maa- ja metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin alueelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnan alueella ja koko Suomessa.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Taina Ollikainen.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen

mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.5 Nykytila

18.5.1 Elinkeinot

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen luoteisosaan sijoittuu muutama pienialainen peltoalue. Iisalmessa oli vuoden 2021 lopussa 9 048 työpaikkaa, joista 3,8 % alkutuotannossa, 27,6 % jalostuksessa ja 67,6 % palvelutoimialoilla. Iisalmessa alkutuotannon ja jalostuksen osuudet työpaikoista ovat suuremmat ja palvelujen osuus pienempi verrattuna koko Suomen työpaikkarakenteeseen (Taulukko 18-1).

Iisalmessa on noin 1 100 yritystä, joista vuonna 2020 perustettuja yrityksiä on noin 75 kappaletta. Suurimmat työnantajat ovat Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä, Iisalmen kaupunki, Normet Oy, Ylä-Savon koulutuskuntayhtymä ja Olvi Oyj. Iisalmen kuntastrategiassa on visiona olla Suomen houkuttelevin seutukaupunki (Iisalmen kaupungin hyvinvointikertomus 2018–2021). Tähän liittyvät strategiset ohjelmat koostuvat seuraavista osa-alueista:

1. Vetovoima ja kasvu
2. Osaaminen ja hyvinvointi
3. Toimiva ja turvallinen kaupunkiympäristö

4. Vakaa kuntatalous, ja
5. Houkutteleva ja huolehtiva työnantaja.

Iisalmen kaupungin matkailuelinkeino perustuu lähinnä lähiseudun luontomatkailuun ja kaupungin tarjoamiin tapahtumiin. Iisalmen alueelta löytyy erilaisia museoita, teattereita ja näyttelyitä. Iisalmessa ja sen lähialueilla järjestettäviä tapahtumia ovat muun muassa Oluset ja RunniRock Iisalmessa, Juusto- ja Viinijuhlat Lapinlahdella, ravit Vieremällä sekä vuosittaiset Eukonkannon MM-kisat Sonkajärvellä. Hankealueen lähialueella sijaitsevia matkailuyrityksiä ovat muun muassa Haapaniemen Matkailu Oy ja Runnin kylpylähotelli, runsaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjois- ja koillispuolella. Runnin kylään sijoittuu myös muita matkailun kannalta tärkeitä kohteita.

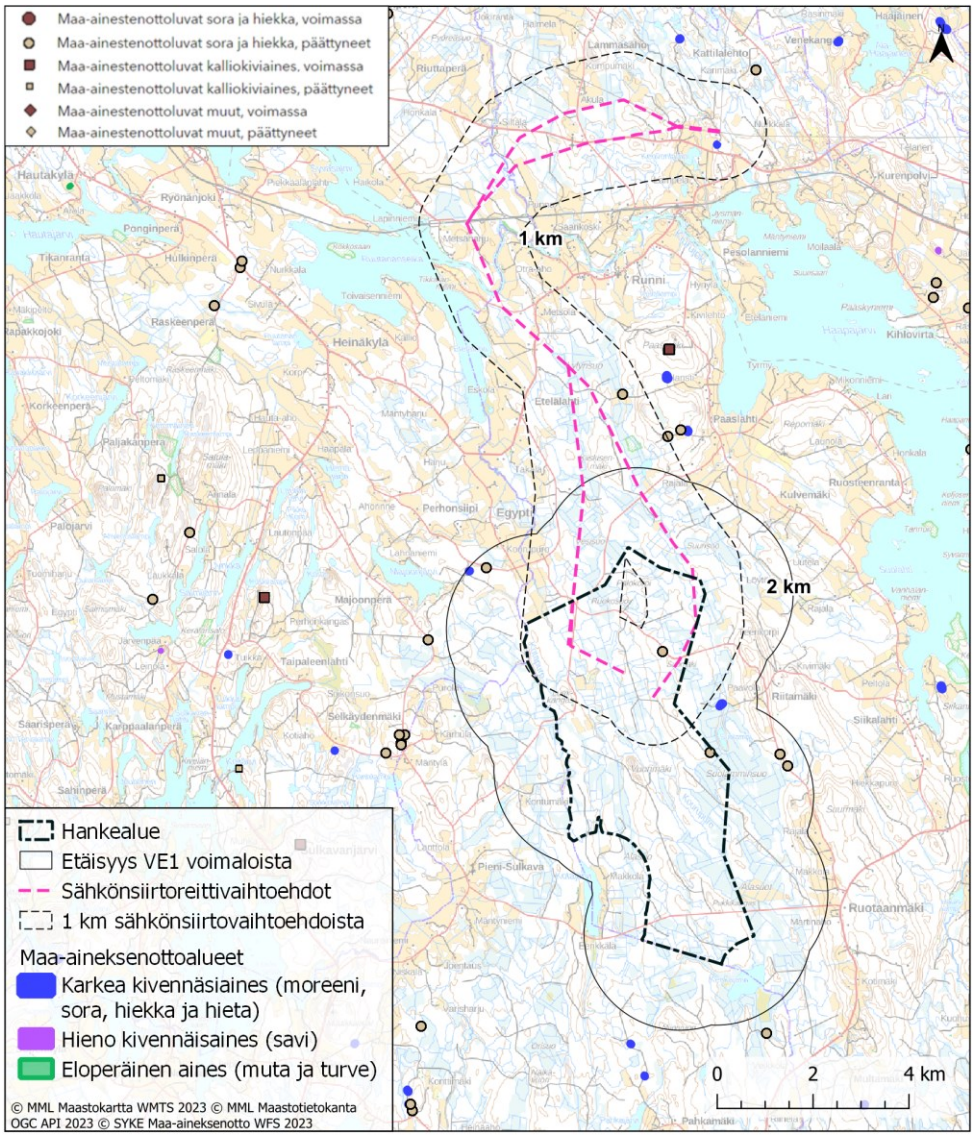
Taulukko 18-1. Kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Lähde: Tilastokeskus, 2023).

Työpaikat 2021	Iisalmi	Koko maa
Alkutuotanto	3,8 %	2,6 %
Jalostus	27,6 %	21,2 %
Palvelut	67,6 %	75,0 %
Muut	0,9 %	1,2 %
Työpaikat yhteensä	9 048	2 377 126

18.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita tai louhoksia (Kuva 18.1). Läheisyyteen ei myöskään sijoitu vireillä olevia lupahakemuksia. Maastotietokannan mukaan hankealueen ympäristöön sijoittuu useita pieniä karkean kivennäisaineksen ottoalueita, ja Suomen ympäristökeskuksen maa-aineksen ottopalvelun mukaan hankealueen ympäristöön sijoittuu useita päättyneitä soran-/hiekanottolupia. Hankealueen itäosassa, Suolammen lounaispuolella, sijaitsee Huttulan soran-/hiekanottoalue, jossa toiminta on päättynyt vuonna 2002. Lisäksi hankealueen itäosassa, Suomäen läheisyydessä, sijaitsee Repomäen soran-/hiekanottoalue, jossa toiminta on päättynyt vuonna 1985 (SYKE 2023b).

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse malminetsintäalueita tai eikä näiden kuntien alueella ole kaivostoimintaa (Tukes 2021). Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien virkistyskäyttöä on tarkasteltu kohdassa 16.1.



Kuva 18.1. Maa-aineksenottoalueet ja maa-aineksenottolupien sijoittuminen suhteessa hanke-alueeseen (Maanmittauslaitos 2023, SYKE 2023b).

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

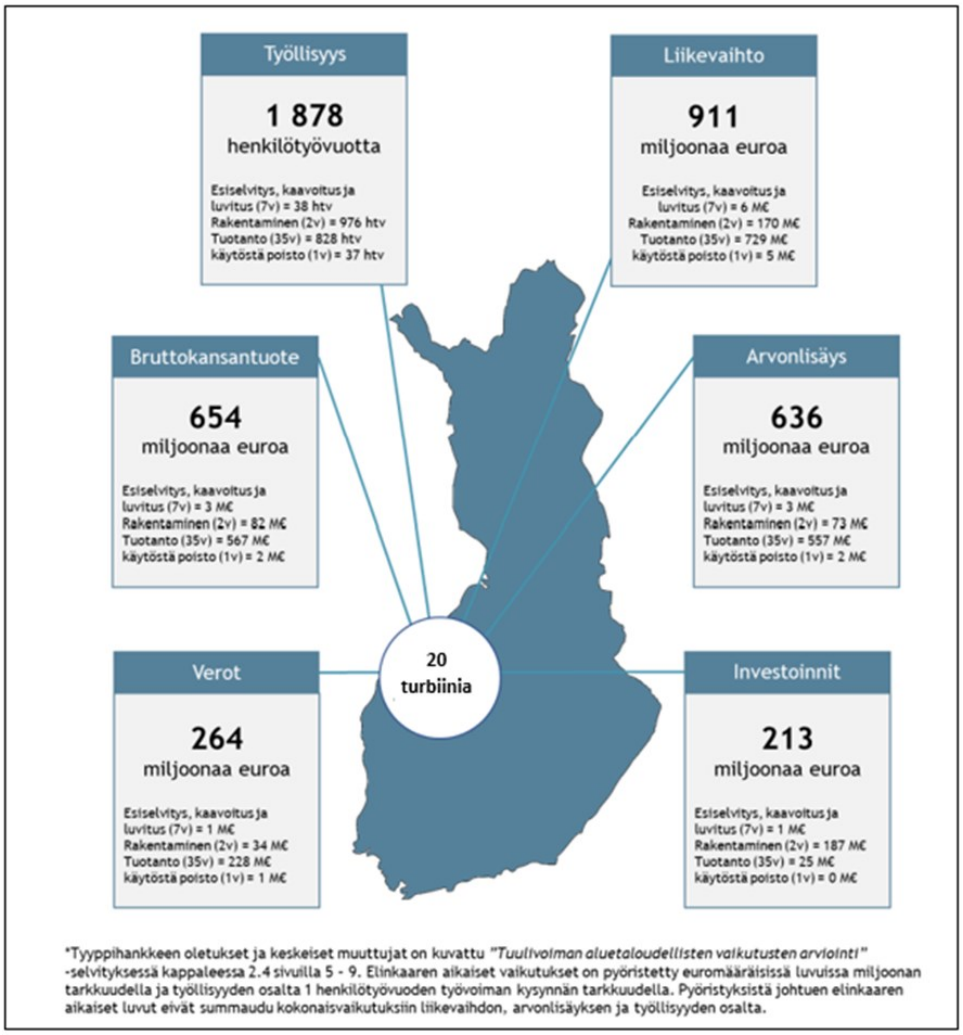
Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi) sekä Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi).

Selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana: esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaihe (noin 8 vuotta), rakentamisvaihe (noin 2 vuosi), tuotantovaihe

(noin 35 vuotta) ja purkuvaihe (noin 1 vuosi). Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Suorat työllisyysvaikutukset ovat seurausta tuulivoiman välittömästä toiminnasta ja kohdistuvat tuulivoimasektorille. Suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää ja työllisyysvaikutuksia muille toimialoille, rakennus- ja purkamisvaiheessa esim. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä ja toimintavaiheessa esim. huolto- ja kunnossapitotöissä ja teiden aurauksessa. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa, esimerkiksi tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan työllistämien henkilöiden tarvitsemissa majoitus- ja ravitsemispalveluissa, virkistyspalveluissa ja vähittäiskaupassa.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimapuistosta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 18.2).



Kuva 18.2 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Savikon ja Hokkasen selvityksen mukaan 20 tuulivoimalan tuulivoimapuiston kokonaistyövoimatarve Suomessa tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana on noin 1 878 henkilötyövuotta, josta suoria vaikutuksia noin 6 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutuksia noin 1 872 henkilötyövuotta. Kerrannaisvaikutuksesta on arvioitu kohdistuvan alueelle noin 690 henkilötyövuotta. Yhden voimalan kerrannaisvaikutus työllisyyteen olisi siten koko Suomessa keskimäärin noin 94 henkilötyövuotta ja alueella noin 35 henkilötyövuotta. Mallinnus on tehty toisaalle Suomessa ja tietyillä oletuksilla, mutta sen avulla voidaan kuitenkin karkealla tasolla arvioida Vuorimäen tuulivoimapuiston työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa eri hankevaihtoehdoissa. Arvio on ainoastaan suuntaa antavia.

Edellä mainittujen selvitysten perusteella Vuorimäen tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna hankevaihtoehdossa 1 noin 2 500 henkilötyövuotta, hankevaihtoehdossa 2 noin 2 200 henkilötyövuotta ja hankevaihtoehdossa 3 noin 1 600 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu hankevaihtoehdossa 1 noin 900 henkilötyövuotta, hankevaihtoehdossa 2 noin 800 henkilötyövuotta ja hankevaihtoehdossa 3 noin 600 henkilötyövuotta. (Taulukko 18–2). Vaikutusten kohdentuminen lähiseudulle ja maakuntaan riippuu siitä, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa.

Taulukko 18-2. Arvio Vuorimäen tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Arvio kerrannais-vaikutuksesta työllisyyteen, htv	VE1: 27 voimalaa		VE2: 24 voimalaa		VE3: 17 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	50	<10	40	<10	30	<10
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	1 310	550	1 170	500	830	350
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	1 120	350	990	300	700	220
Purkaminen (n. 1 vuosi)	50	30	40	20	30	10
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**2 530**	**930**	**2 240**	**820**	**1 590**	**580**

Tuulivoimapuiston esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät kerrannaisvaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Riippumatta tuulivoimatuotannon aikaansaamien kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulipuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %).

Sähkönsiirtoreitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

18.6.2 Vaikutukset metsätalouteen

Tuulivoima-alue

Vuorimäen tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen. Metsän lisäksi alueen luoteisosassa on muutama pieni peltoalue. Asukaskyselyn mukaan 11 % vastaajista käyttää tuulivoima-aluetta metsätalouden harjoittamiseen ja noin 4 % maatalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä ainakin osittain kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouteen ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Metsätalouden käytöstä poistuvan pinta-alan laajuus ja siten myös vaikutusten merkittävyys on riippuvainen rakennettavien tuulivoimaloiden määrästä. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurin ja vaihtoehdossa VE3 pienin.

Sähkönsiirtoreitti

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta niiden varrella on myös pieniä peltoalueita.

Johtoaukean alue poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puuston kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai kasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Voimajohto ei

estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella sijaitsevilla pelloilla, mutta voimajohdon rakenteet voivat kuitenkin haitata esim. maatalouskoneiden käyttöä.

Metsätalouden käytöstä poistuva maa-alue ja metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on suurin vaihtoehdossa SVE 2A (noin 74 ha) ja pienin vaihtoehdossa SVE 1C (noin 63 ha), mikäli oletuksena on, että reitit sijoittuisivat kokonaan uuteen maastokäytävään.

18.6.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä ja teiden ympärivuotinen kunnossapito parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimalapaikat, sähköasemat ja uusi tiestö vähentävät metsäalaa, mutta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöön liittyvää luonnonvarojen hyödyntämistä. Alueella voidaan marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Ainoastaan rakennettavat alueet poistuvat virkistyskäytöstä, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään varsin paljon marjastukseen ja sienestykseen ja myös metsästykseen. Yli puolet (59 %) asukaskyselyyn vastanneista arvioi tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 56 % kyselyyn vastanneista kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 16.

Sähkönsiirtoreitti

Voimajohtoalueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue vähentää metsäalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistyskäyttöön liittyvää luonnonvarojen hyödyntämistä, mutta voi vähentää alueella liikkumisen ja virkistyskäytön mielekkyyttä. Asukaskyselyyn mukaan voimajohtoreittien alueita käytetään marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen varsin paljon. Yli puolet (57 %) asukaskyselyyn vastanneista arvioi sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen kielteisiksi. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioi 51 % kyselyyn vastanneista kielteisiksi.

18.6.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vuorimäen tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa. Toki tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin muuttaessaan maisemaa.

Iisalmen kaupungin matkailuelinkeino perustuu lähinnä lähiseudun luontomatkailuun ja kaupungin tarjoamiin tapahtumiin. Iisalmen alueelta löytyy erilaisia museoita, teattereita ja näyttelyitä. Iisalmessa ja sen lähialueilla järjestettäviä tapahtumia ovat muun muassa Oluset ja RunniRock Iisalmessa, Juusto- ja Viinijuhlat Lapinlahdella, ravit Vieremällä sekä vuosittaiset Eukonkannon MM-kisat Sonkajärvellä. Hankealueen lähialueella sijaitsevia matkailuyrityksiä ovat muun muassa Haapaniemen Matkailu Oy ja Runnin kylpylähotelli, runsaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjois- ja koillispuolella. Runnin kylään sijoittuu myös muita matkailun kannalta tärkeitä kohteita. Luoteispuolella Kiuruvedellä sijaitsee Paljakan luontopolku ja näköalapaikka 5-10 km etäisyydellä suunnitellusta tuulivoima-alueesta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät Kiurujoen, joka kuuluu Kiuruvesi-Runni veneretkeilyreittiin. Runnin kylän pohjoispuolella Kiuruvedentien molemmin puolin sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät Koljonvirta-Runni maastopyöräilyreitin yhteensä kolme kertaa. Näiden lisäksi Runnin kylän alueelle ja sähkönsiirtojen läheisyyteen sijoittuu useita muita virkistysreittejä, kuten Runnin ladut, Ylä-Savon pyöräreitti, Iisalmen moottorikelkkaura sekä Hingunniemi-Luupujoki retkeilyreitti. Suurin osa luontokohteista sijaitsee kuitenkin kauempana hankealueesta, missä vaikutuksia esimerkiksi maisemaan ei synny.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettämisestä ja toisille taas merkki uusiutuvan energian käyttämisestä ja kestävästä matkailusta. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Voidaan arvioida, että Vuorimäen tuulivoima-alueella ei olisi suuria vaikutuksia Iisalmen seudun matkailuun. Joitakin kielteisiä vaikutuksia voi olla luontoalueille, kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa kielteisesti alueen kehittämiseen ja uskottavuuteen luontokohteena, mutta toisaalta tuulivoiman esiin tuominen positiivisessa valossa vihreän energian tuottamisessa, voi luoda positiivista imagoa alueelle.

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi tuoda alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvasta työvoimasta voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

Vaikutukset matkailuelinkeinoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa vaikutusten merkittävyydessä.

18.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alue

Taulukko 18-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE0	VE 1	VE 2	VE 3
Rakentamisen aikaiset aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Toiminnan aikaiset aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero koko elinkaaren ajalta.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasemat).	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasemat). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä. Parannettavien ja uusien teiden sekä niiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Maisemavaikutukset. Mahdolliset vaikutukset kohdistuvat pääosin imagoon ja alueen virkistysarvoon matkailijan näkökulmasta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

Sähkönsiirtoreitti

Taulukko 18-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Rakentamisen aikaiset aluetalous-hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen							
Vaikutus-tyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE 2B	SVE 2C
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (johtoalue). Voimajohdon rakenteet voivat haitata maatalouskoneiden käyttöä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (voimajohtoreitti). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohdon maisemahaitat	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

18.7 Yhteenveto vaikutuksista

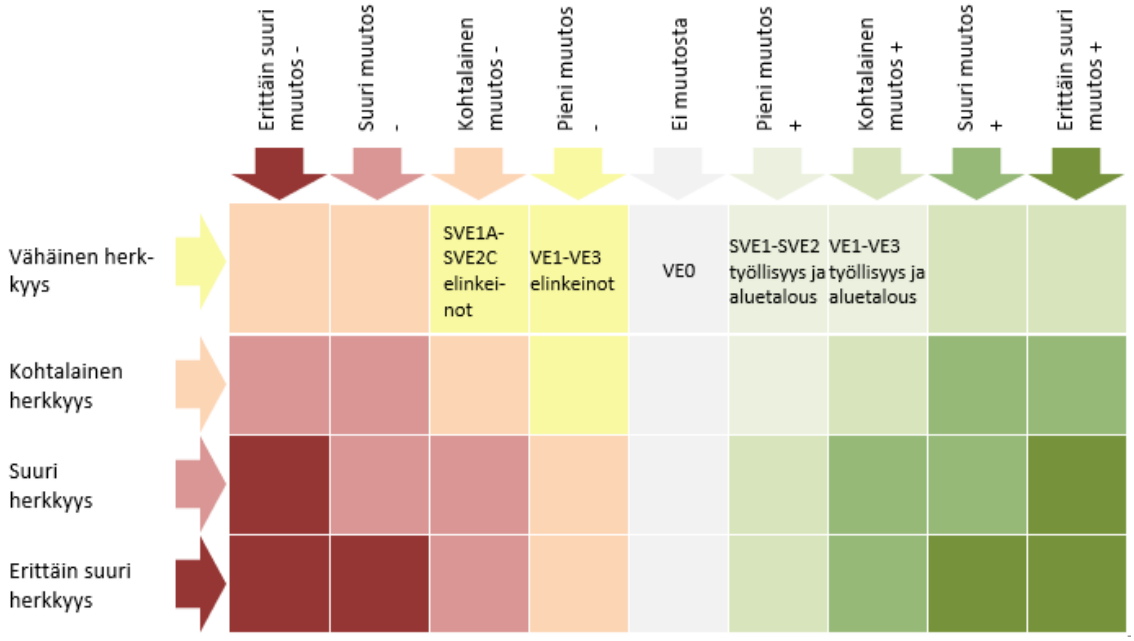
Hankealueella tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Vuorimäen tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Voimajohdot sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle, joten voimajohdon vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Voimajohdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Taulukko 18-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus elinkeinoelämään ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuistohankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

Asukkaiden ja elinkeinonharjoittajien mielikuvaa tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä voidaan parantaa käyttämällä hankkeen elinkaaren eri vaiheissa mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa ja yrityksiä.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Asukaskyselyn mukaan korvaus ei kuitenkaan vastaa metsästä saatavaa tuottoa ja kohtelee epätasa-arvoisesti maanomistajia, joten voimajohdon rakentamisen hyväksyttävyyttä parantaisi, mikäli korvaukset olisivat esimerkiksi samanlaiset kuin tuulivoimaloiden alle jäävästä maasta saatavat korvaukset. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohdon rakenteiden rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

Voimajohdon rakentamisessa tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsrakenteet, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden rakenne ja pylväspaikat.

19 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintäviraston Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan sekä viestintäyhteyksiin lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

Hankealueen ja ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Finavia/ANS Finland Oy, Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona 2018
- Lentopaikat.fi
- Digita Oy, TV:n näkyvyys karttapalvelu

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

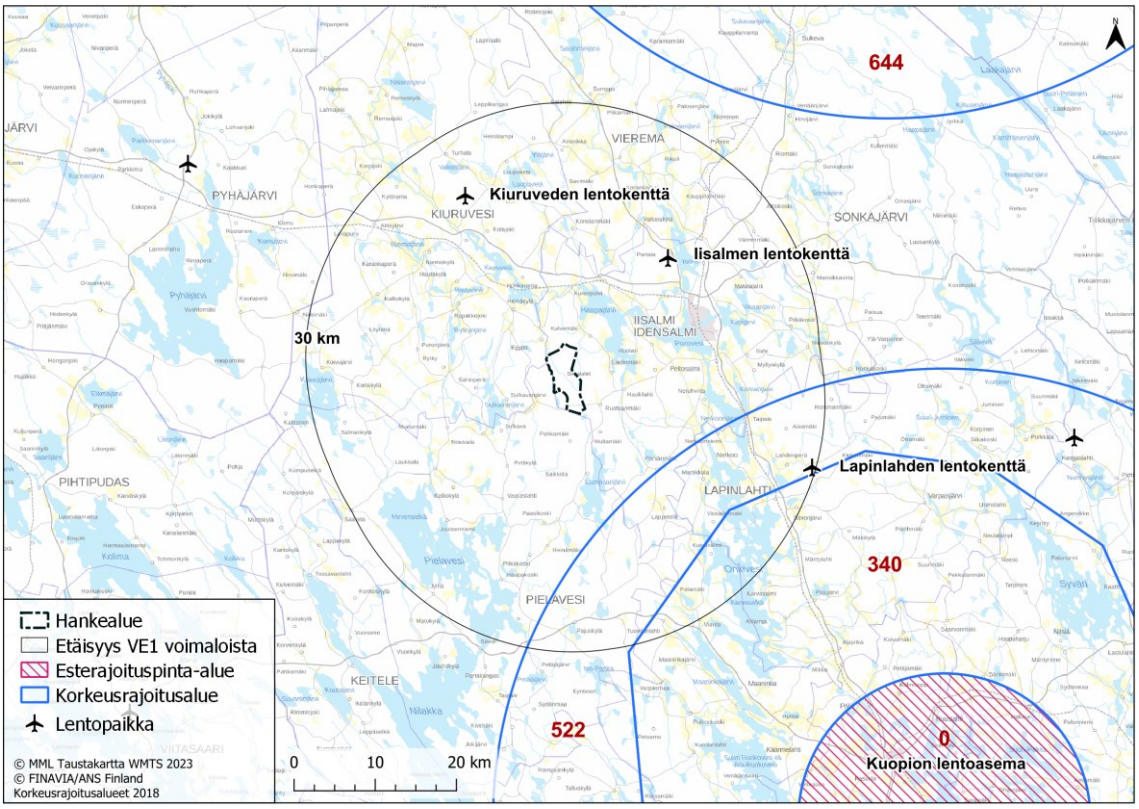
Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita Oy).

19.4 Nykytila

19.4.1 Lentoliikenne

Lähin lentoasema (Kuopio) sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin 67 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealue ei sijoitu lentoaseman esterajoituspintojen alueelle eikä lentoaseman korkeusrajoitusalueelle (Kuva 19.1). Hankealuetta lähin lentopakka on Iisalmen lentopaikka noin 16 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Kiuruveden lentopaikka sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen.



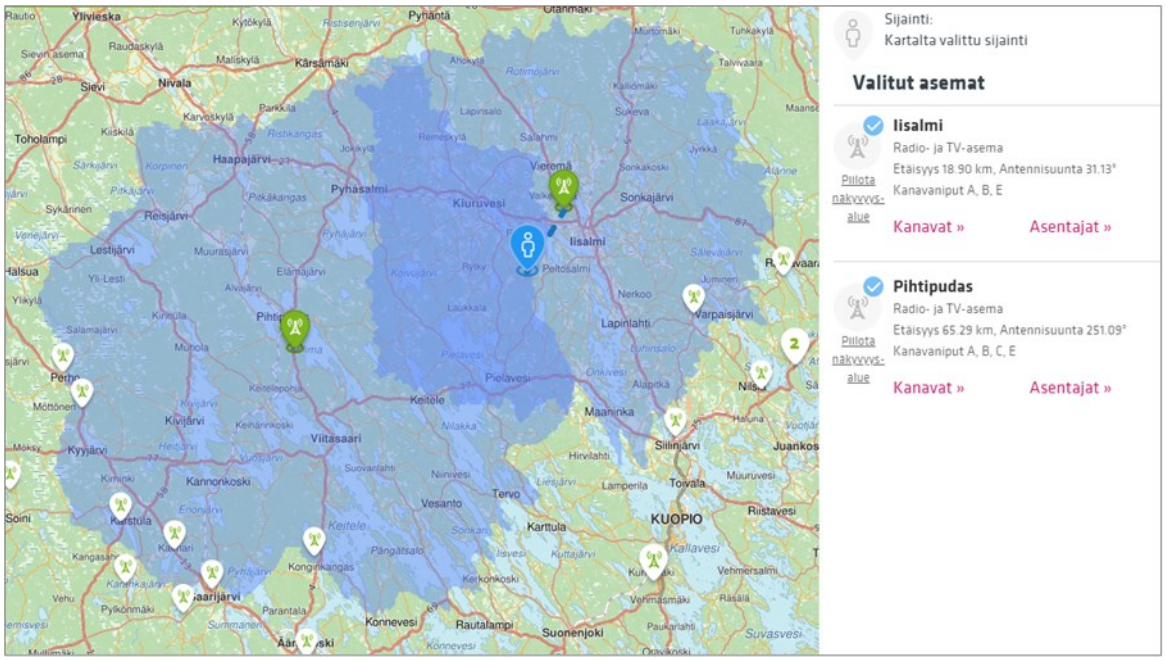
Kuva 19.1. Lentoesterajoituspintojen ja korkeusrajoitusten alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Karttaan on merkitty punaisella suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta (m) (Finavia/ANS Finland Oy 2018).

19.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta on pyydetty lausunto ja Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijoittuu Kuopioon noin 70 kilometrin etäisyydelle hankealueesta (Ilmatieteen laitos 2023). Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

19.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv -vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n Antenni TV:n karttapalvelun mukaan hankealue sijoittuu Iisalmessa ja Pihtiputaalla sijaitsevien lähetinasemien näkyvyysalueelle (Kuva 19.2).



Kuva 19.2. Antenni-tv –vastaanotto Vuorimäen ympäristössä. (Digita Verkkojen saatavuus karttapalvelu 2023)

19.5 Vaikutusten arviointi

19.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, ja 1.10.2023 alkaen lentoestelupahakemukseen ei enää tarvitse liittää Fintraffic Lennonvarmistukselta pyydettyä lausuntoa. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Vuorimäen hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Iisalmen ja Kiuruveden lentopaikat sijoittuvat alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Iisalmen lentopaikka sijoittuu noin 16 kilometrin etäisyydelle ja Kiuruveden lentopaikka noin 22 kilometrin etäisyydelle. Iisalmen lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu Vuorimäen tuulivoimapuistoon päin. Kiuruveden lentopaikan nousu- ja lähestymissektori suuntautuu Vuorimäen tuulivoimapuistoon päin, mutta etäisyys on yli 20 kilometriä. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

19.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien lausunnon mukaan Vuorimäen hankealue sijoittuu ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Lausunto on pyydetty 26 voimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Ilmavoimien esikunta on arvioinut kyseisestä tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Lausunnon mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin. Puolustusvoimilta tulee kuitenkin pyytää uusi lausunto, mikäli hankkeessa edetään hankevaihtoehdolla, jossa on enemmän kuin 26 voimalaa.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

19.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Digita Oy:n Antenni TV:n karttapalvelun mukaan hankealue sijoittuu Iisalmessa ja Pihtiputaalla sijaitsevien lähetinasemien näkyvyysalueelle. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa teoreettisesti häiriötä antenni-tv -vastaanotossa hankealueen etelä- ja lounaispuolella, mutta tälle alueelle sijoittuu limittäin myös Pihtiputaan lähetinaseman näkyvyysalue. Hankealueen etelä- ja lounaispuolelle sijoittuu lisäksi vain vähän vakituista asutusta, joille haittaa voisi teoreettisesti aiheutua.

19.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan var-

mistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp–HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

20 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Vaikutuksia turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Tuuli Lahin.

20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloihin liittyvien henkilövahinkojen tapahtuminen sivullisille on erittäin epätodennäköistä, erityisesti rakennus- ja purkamisvaiheessa. Liikenne- ja viestintäviraston raportin (2012) mukaan tuulivoiman yhteydessä tapahtuvat henkilövahingot tapahtuvat pääasiassa voimaloiden kuljetuksen, pystytyksen, ylläpidon tai huollon aikana alueella työskenteleville henkilöille. Siksi tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja

työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita. Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista. Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

20.4.1.1 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset riskit liittyvät tuulivoimalan osien vaurioitumiseen ja sen aiheuttamaan vaaratilanteeseen. Liikenne- ja viestintäviraston raportin (2012) mukaan vaara- ja haittatekijöitä ovat esimerkiksi lavan tai sen osien irtoaminen tai katkeaminen, tuulivoimalan vaurioituminen ja kaatuminen, tuulivoimalan rakenteissa aiheutuva tulipalo tai tuulivoimalan lavoista sinkoutuvan jään aiheuttama vaaratilanne. Tuulivoimalat ovat lähtökohtaisesti suunniteltu vastaamaan näihin tyypillisiin riskeihin ja riskien mahdollisuus on täten minimoitu. Lisäksi vahingon tapahtuminen sivulliselle on epätodennäköistä. Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja vahingon todennäköisyys

Tuulivoimalan vaurioituminen ja täten toimintavarmuuden heikkeneminen on usein seurausta useasta tekijästä. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi puutteet kunnossapidossa, kuluminen ja ikä, sääolosuhteet, luonnonkatastrofit, valmistus- tai rakenteelliset viat ja voimaloiden rakentamisvaiheessa aiheutuneet virheet (Liikenne- ja viestintävirasto 2012). Voimalan rakenteiden vaurioituminen on harvinaisempaa kuin esimerkiksi voimalan lapojen vahingoittuminen. Voimalan lapojen vahingoittumiseen voi vaikuttaa muun muassa ennakoimattomat ilmiöt, kuten sään ääri-ilmiöt, voimalan käytön puutteellinen suunnittelu, huono laatu tai turvallisuusjärjestelmien vioittuminen. Ulkopuolisen loukkaantuminen lapojen vioittumisen aiheuttaman vaaratilanteen myötä on kuitenkin äärimmäisen epätodennäköistä (Timm 2007).

Liikenne- ja viestintäviraston raportissa (2012) tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia esitellään CWIF:n aineiston (Caithness Windfarm Information Forum, 2012) mukaisesti. Aineiston kaikki henkilöonnettomuudet ovat tapahtuneet tuulivoimaloiden osien kuljetuksen, pystytyksen, ylläpidon tai huollon aikana alueella työskennelleille henkilöille. Ministeriön raportin (2012) kirjoittamisaikana ei ole todettu tapauksia, joissa käyttövaiheen aikaisista onnettomuuksista olisi koitunut vaaraa tai vahinkoa sivullisille. Suurimmat turvallisuusriskit siis kohdistuvat puiston työntekijöihin, ei sivullisiin.

Ministeriön raportissa (2012) lainataan VTT:n aineistoa (Turkia & Antikainen, 2012) tuulivoimaloiden turvallisuudesta, jonka mukaan tuulivoimalat ovat aiheuttaneet yhteensä kuusi turvallisuuspoikkeamaa Suomessa vuosina 1996–2011. Näistä kaksi on luokiteltu potentiaalisesti vaarallisiksi. Kummatkin potentiaalisesti vaaralliset tilanteet liittyvät vanhentuneeseen teknologiaan, jota ei ole enää käytössä.

Tuulivoimateknologia on kehittynyt nopeasti, ja modernit tuulivoimalat on varustettu erilaisilla suojajärjestelmillä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta.

Talviaikaan jään muodostuminen

Tuulivoimaloiden kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä. Jäätämistä voi tapahtua sekä voimalan olleessa liikkeessä että toimintataukojen aikana. Toimintataukojen aikana jäätäminen on nopeampaa, kuin voimalan olleessa liikkeessä.

Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan toimintatauon aikana pääasiassa voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Pääsääntöisesti lapoihin kertynyt jää irtoaa voimalan käynnistämisvaiheessa.

Jään sinkoutumismatkaan, ja täten riskialueen kokoon, vaikuttavat tuuliolosuhteet jään putoamisen hetkellä sekä putoavan jään paino. Tutkimuksen mukaan noin puolet kaikista putoavista jään paloista ja kaikki yli 600 gramman painoiset jääpalat putoavat lapojen sisäpuolelle (Caittin 2012). Tarkempaa jään sinkoutumismatkaa on lisäksi selvitetty laskukaavoin. Pysähdyksissä olevasta voimalasta sinkoutuvan jään matkaa (d), ja täten riskialueeksi luokiteltavaa aluetta, voidaan laskea kaavalla*:

$$d = v\frac{(D/2+H)}{15}$$

Toiminnassa olevasta voimalasta sinkoutuvan jään matkaa (d), ja täten riskialueeksi luokiteltavaa aluetta, voidaan laskea kaavalla*:

$$d = 1.5(D+H)$$

* Kaavoissa v = tuulen nopeus navan korkeudella (m/s), D = roottorin halkaisija (m), ja H = napakorkeus (m) (Caittin 2012).

Vuorimäen hankkeessa jäätä voisi siis sinkoutua noin 152 metrin etäisyydelle voimalan ollessa pysähdyksissä, ja noin 600 metrin etäisyydelle voimalan ollessa toiminnassa, kun napakorkeudella keskimääräinen tuulen nopeus on 7,6 m/s (Tuuliatlas 2021). Etäisyydet ovat kuitenkin suuntaa antavia, sillä jään sinkoamismatkaan vaikuttavat monet lisätekijät, kuten tuulen suunta sekä jäätämisen typpi, joita ei ole huomioitu laskukaavoissa (Caittin 2012).

Riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta ihmisiin on hyvin pieni. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Lisäksi Liikenne- ja viestintävirasto on raportissaan (2012) esittänyt useita muita tutkimuksia, joissa vahingon todennäköisyyksiä on selvitetty. Esimerkiksi Kanadassa tehdyn tutkimuksen mukaan jäänpalan osuminen tielle (joka on 200 metrin etäisyydellä voimalasta, jossa on 100 autoa tunnissa ja autojen nopeus on 60 km/h) aiheuttaen ihmisen kuoleman tapahtuu kerran 100 000 vuodessa (Timm 2007). Irronnut jääpala voi aiheuttaa ihmisen kuoleman osuessaan suoraan ihmiseen kerran 500 vuodessa, kun oletetaan että ihminen seisoo koko ajan 50–300 metrin päässä tuulivoimalasta (Timm 2007).

Riski jään putoamiselle kuitenkin on olemassa, jonka takia on suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Turvallisena suojaetäisyytenä voidaan pitää esimerkiksi yllä esitettyä (Caittin 2012) toiminnassa olevan voimalan jään sinkoutumisetäisyyttä. Vuorimäen hankkeessa turvallinen suojaetäisyys olisi siis 600 metriä.

Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää tai jopa estää teknisin ratkaisuin (de-icing ja anti-icing), esimerkiksi lapojen lämmityksellä. Eri voimalatyypit on lisäksi varustettu eri suojajärjestelmillä, jotka pysäyttävät voimalan hallitusti, jos siinä havaitaan poikkeavuuksia. Suojajärjestelmät voivat tunnistaa jään muodostumisen tarkkailemalla esimerkiksi:

<u>Epätasapaino ja vibraatio</u>

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on vähimmäisetäisyydeksi maanteistä esitetty tuulivoimalan kokonaiskorkeus ja 20–30 metriä, eli Vuorimäen hankkeessa 320–330 metriä. Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat tätä vähimmäisetäisyyttä kauempana maanteistä. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvat yksityistiet ovat erittäin vähäliikenteisiä niin kevyen kuin raskaan liikenteen osalta.

Liikenne- ja viestintäviraston raportissa (2012) esitellään Hollannissa tehty riskiarvio, jossa mallinnetaan todennäköisyyksiä erilaisille voimaloiden aiheuttamille vaaratilanteille liikenteessä (Braam & Rademakers 2004). Tulosten mukaan todennäköisyys sille, että irtoava voimalan osa osuu rekkaan tilanteessa, jossa rekka ajaa noin 10 kilometriä pitkän tuulivoimapuiston ohi, missä voimalat sijaitsevat 37 metrin etäisyydellä tiestä, on 5,9 x 10^{-10}. Todennäköisyys, että kyseinen rekka kuljettaa kemikaaleja ja aiheuttaa vuodon ympäristöön, on alle 1 %. Vuorimäen tapauksessa, jossa etäisyys teihin on yli 300 metriä, vastaavan tapahtuman todennäköisyys on hyvin epätodennäköinen.

Tuulivoimalat itsessään ja niiden tuottamat varjot voivat häiritä ajajan keskittymistä tai häikäistä ajajaa. Toisaalta tuulivoimala voi myös toimia maisemassa herättävänä tekijänä, mikä ylläpitää

ajajan vireystasoa pitkillä yksipuolisilla tiepätkillä. Voimaloiden aiheuttamaan häiriöön vastataan sijoittamalla voimalat etäisyysvaatimusten mukaisesti. Tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia.

Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille. Tuulivoimaloihin liittyy riski palon tehokkaasta leviämisestä luontoon, jos palavia osia levittäytyy laajalle alueelle voimalan ympärille. Vuorimäen voimalat eivät kuitenkaan sijoitu esimerkiksi turvetuotantoalueiden lähistöön, jossa palon sammuttaminen on normaalia maastoa hankalampaa.

Kemikaalivuodoista aiheutuvat riskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

20.4.2 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

Voimajohdon rakentamisen aikana riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen on mahdollinen. Happamia sulfaattimaita on kuitenkin käsitelty tarkemmin maaperän yhteydessä kappaleessa 10.

Voimajohdon toiminnan aikaiset riskit liittyvät lähinnä ulkoisiin tekijöihin, esimerkiksi luonnonilmiöihin tai ihmisen toiminnasta aiheutuviin vahinkoihin. Toiminnan aikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta riskeihin varaudutaan voimajohdon suunnittelussa sekä toimintaohjein.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt ja pienet maanjäristykset. Lähimmät merkittäväksi luokitellut tulvariskialueet sijoittuvat etäälle voimajohtoreitistä (Suomen ympäristökeskus 2022). Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa.

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, mutta maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. Suomessa tapahtuu vuosittain kymmeniä heikkoja maanjäristyksiä, jotka ovat magnitudiltaan 0–3. Esimerkiksi vuonna 2022 Suomessa tapahtui yhteensä 102 maanjäristystä (Helsingin yliopisto 2023). Suomessa tapahtuneista järistyksistä vain hyvin pieni osa ovat olleet merkittäviä, ja esimerkiksi kaikista vuoden 2022 maanjäristyksestä vain kolme oli suurempia kuin 2 magnitudia (järistyksen tulee yleensä olla yli 3 magnitudia, jotta se havaitaan ilman mittalaitteita). On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

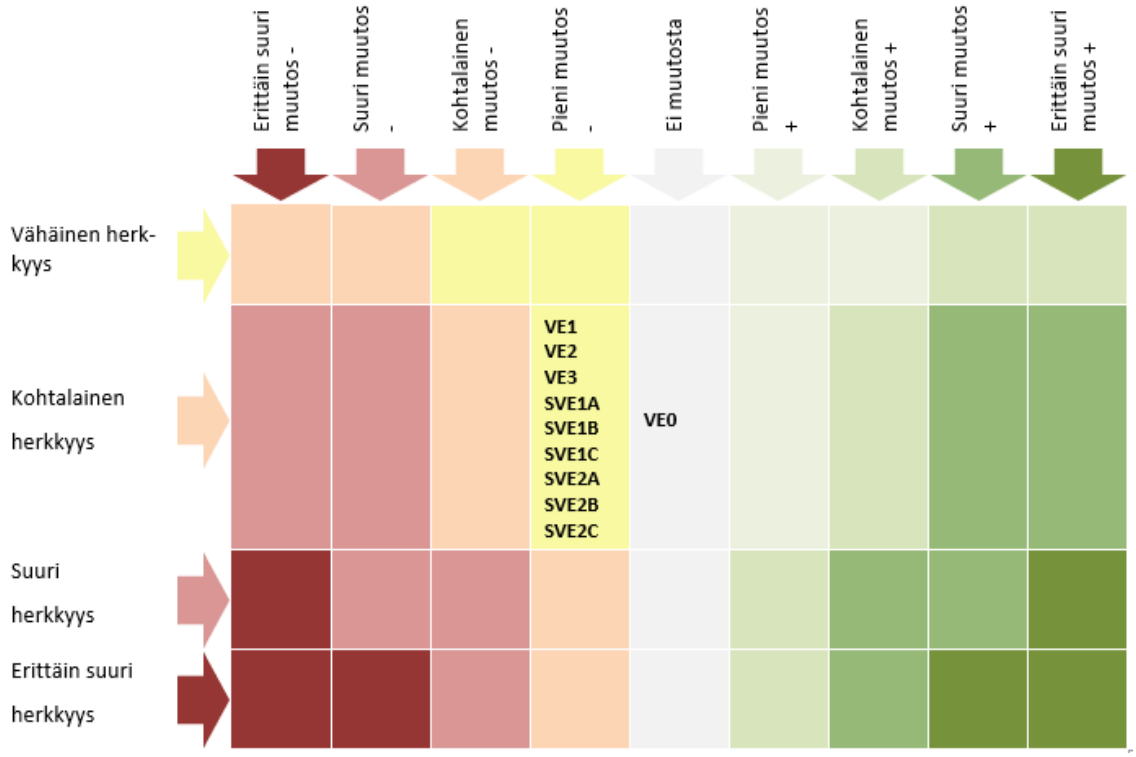
Ihmisen toimintaa voimajohdon alueella on säädelty turvallisuuden takia. Esimerkiksi puita ei saa kaataa voimajohtoon päin ja puun kaatosuunta on toteutettava turvallisuusmääräysten mukaisesti. Jos puu kaatuu voimajohdon päälle, on työskentely keskeytettävä ja konkelosta ilmoitettava Fingrid Oyj:n verkkokeskukseen. Voimajohdon päälle kaatunut puu tai muu rakenne aiheuttaa sähköiskun vaaran. Lisäksi voimajohdon pylväiden läheisyydessä liikkuessa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Työkoneella ja kuormalla tulee pitää vähintään kolmen metrin etäisyys jännitetasoltaan 110 kV:n voimajohdon virtajohtimeen. Voimajohdon läheisyydessä työskentelyyn on lisäksi muita turvallisuusohjeita, joita on esitelty Fingrid Oyj:n nettisivuilla sekä esimerkiksi oppaassa ”*Työskentele turvallisesti voimajohdon läheisyydessä*” (Fingrid Oyj).

Käytön aikana voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Voimajohdon tarkistus tehdään pääasiassa 1–3 vuoden välein. Johtoaukeat raivataan noin 5–8 vuoden välein, ja reunavyöhykkeen puusto käsitellään noin 10–25 vuoden välein. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi, esimerkiksi puun kaatuessa voimajohdon päälle.

20.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukossa 20-1 on esitetty yhteenveto turvallisuus- ja ympäristöriskien vaikutuksista.

Taulukko 20-1. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3, SVE1A, SVE1B, SVE1C, SVE2A, SVE2B, SVE2C) kokonaisvaikutus turvallisuus- ja ympäristöriskeihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Jään muodostuminen voi aiheuttaa vahinkoa voimalan lavoille ja ei täten ole vain vaarallista sivullisille, mutta aiheuttaa myös energiahävikkiä, koska lavan noste- ja vastusvoimat muuttuvat. Jään muodostumisen estämiseksi on kehitetty useita niin sanottuja de-icing tai anti-icing teknologioita sekä jään havaitsemiseen tarkoitettuja järjestelmiä. Jään havaitsemisen järjestelmistä ja havaitsemisesta on kerrottu tarkemmin aiemmin jään muodostumisen yhteydessä. Voimaloiden lähiympäristö voidaan lisäksi varustaa kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

21.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Mahdolliset myöhemmin kaava- ja YVA-prosessin aikana julki tulevat lähialueen tuulivoimapuisto- tai muut hankkeet, otetaan mukaan tarkasteluun kaavaluonnos ja YVA-selostusvaiheessa vaikutusarviointeja laatiessa.

21.2 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 50 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa. Noin 55 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella sijaitsee rakenteilla oleva Murtomäki.

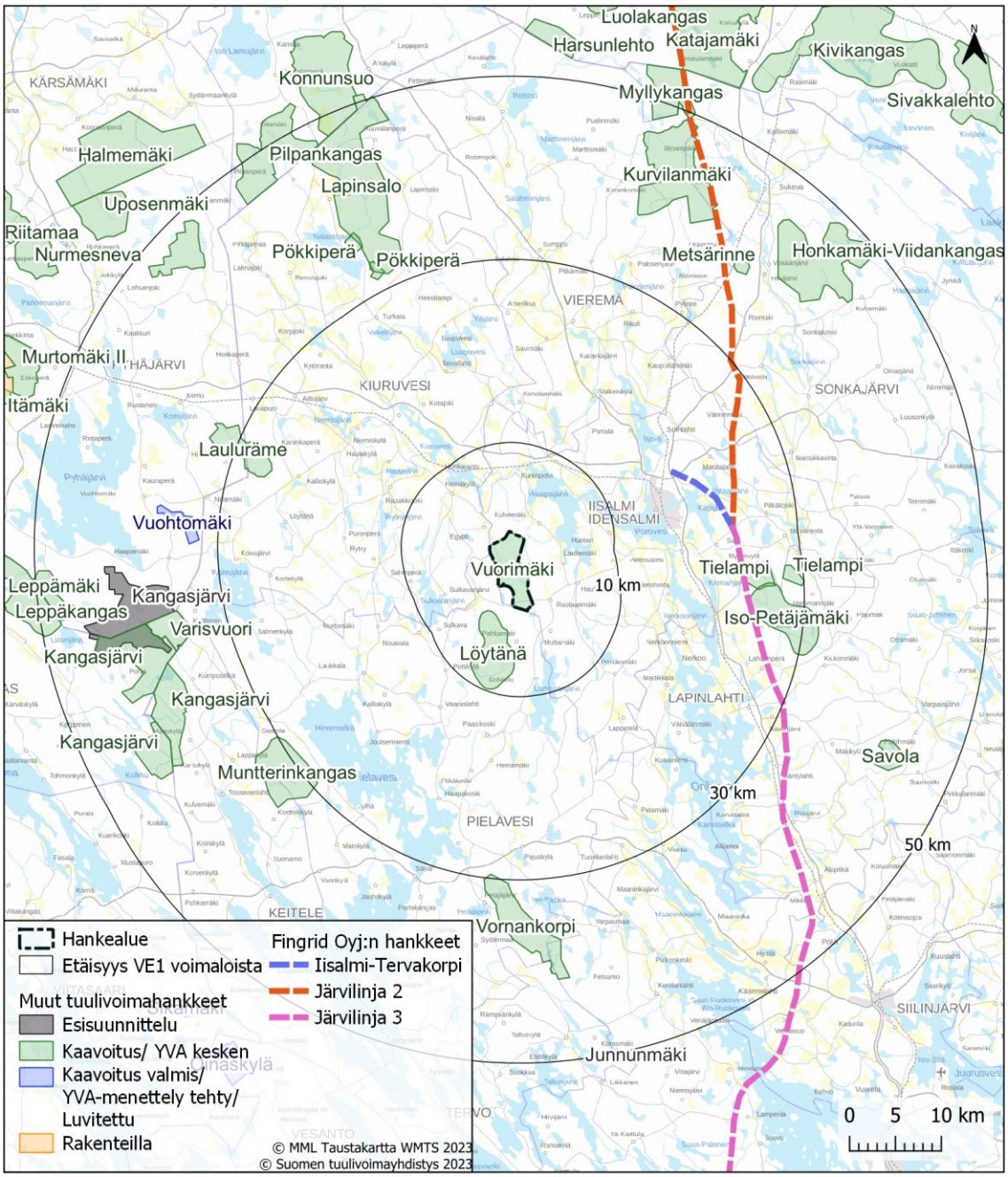
Alle 50 kilometrin etäisyydelle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, joista suurin osa on kaavoitus/YVA-menettely vaiheessa. Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä kuusi tuulivoimahanketta. Lähin, Löytänä, sijoittuu 2 kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle. Seuraavaksi lähin, Tielampi, sijoittuu noin 24 kilometrin etäisyydelle.

Taulukko 21-1. Muut tuulivoimahankkeet (30 km) lähialueilla. Etäisyytenä on ilmoitettu hankealueiden etäisyys.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys	Suunta
Löytänä	14	Kaavoitus kesken	2 km	lounas
Tielampi	17	Kaavoitus kesken	24 km	itä
Iso-Petäjämäki	17	Kaavoitus kesken	24 km	itä
Lauluräme	21	Kaavoitus kesken	25 km	luode
Muntterinkangas	20	Kaavoitus kesken	28 km	lounas
Vornankorpi	18	Kaavoitus kesken	29 km	etelä

21.3 Muut hankkeet

Hankealueen itäpuolelle noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Fingrid Oyj:n Järvilinja hanke. Järvilinja on jaettu useaan osaan, ja osista Järvilinja 2 ja Järvilinja 3 sijoittuvat alle 50 kilometrin etäisyydelle. Lisäksi pienempi hanke, kahden 110 kV voimajohdon hanke Iisalmi-Tervakorpi, sijoittuu lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle. Kaikki hankkeista toteutetaan arviolta vuonna 2026.



Kuva 21.1. Vuorimäen tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ja Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeet. Lähiympäristössä ei ole rakenteilla tai toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023f)

21.4 Melun ja varjostuksen yhteisvaikutukset

Yhteismelun mallinnuksissa on huomioitu Vuorimäen suunniteltujen tuulivoimaloiden lisäksi Löytänän tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalat (14 kpl). Vuorimäen tuulivoimalat on mallinnettu käyttäen V172-7,2 MW voimalaitosta. Napakorkeutena on käytetty 214 metriä, jolloin voimalaitosten kokonaiskorkeudeksi muodostuu 300 metriä. V172-7,2 MW voimalaitoksen val-

mistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 106,9 dB(A) ja siihen on hankevastaavan pyynnöstä lisätty 2 dB(A) varmuusarvoksi. Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu Vuorimäen hankevaihtoehdoissa käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta, jonka napakorkeus on 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat tällöin 300 metriä korkeita.

Löytänän tuulivoimalat on mallinnettu samoilla V172-7,2MW voimaloilla, mutta 320 metrin kokonaiskorkeudella. Varjostuksen yhteismallinnuksessa Löytänän tuulivoimalat on mallinnettu 215 metrin napakorkeudella, 210 metrin roottorin halkaisijalla ja 320 metrin kokonaiskorkeudella.

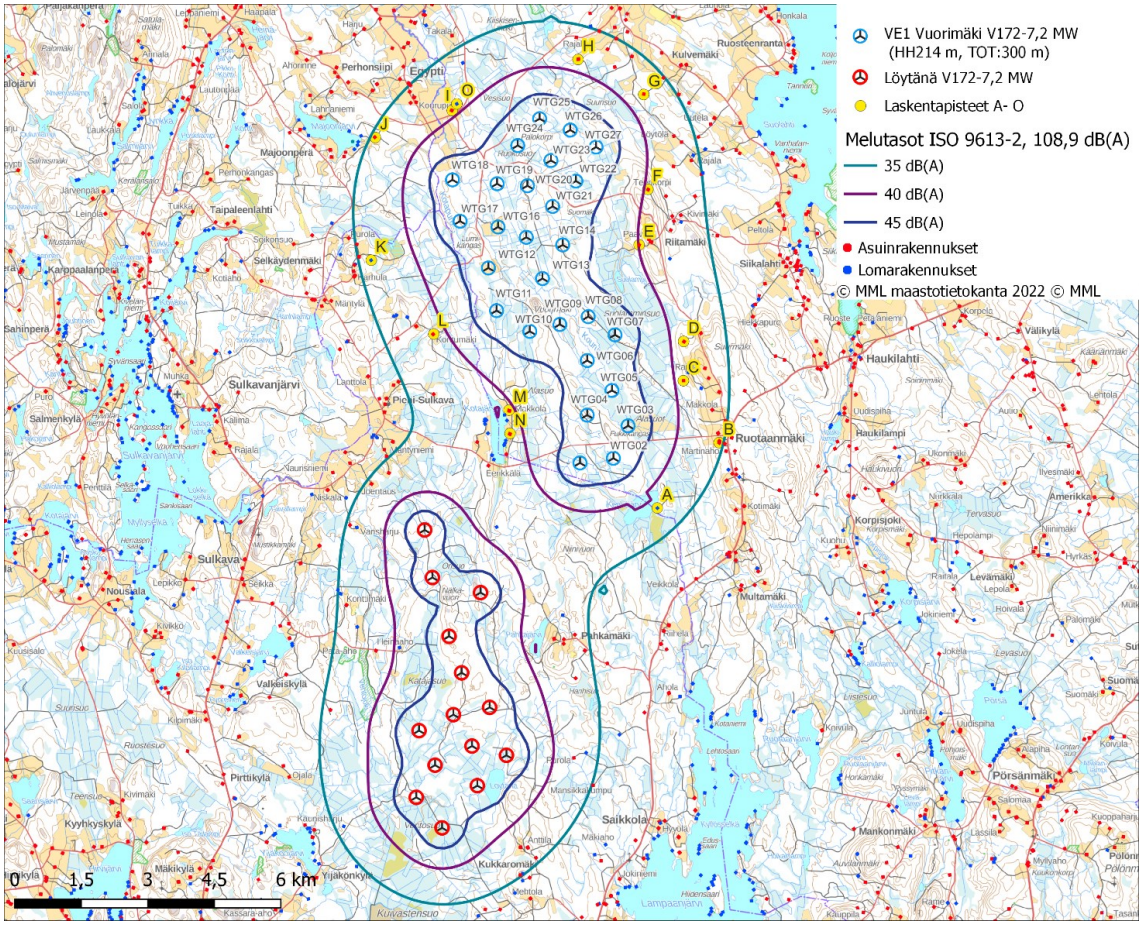
Tarkemmat yhteismallinnuksessa käytetyt parametrit ovat melu- ja välkeraportissa liitteessä 7.

Melun yhteisvaikutus

Missään Vuorimäen hankevaihtoehdossa yhteismelun mallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity Vuorimäen läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Yhteismelun mallinnuksen tulokset ovat esitettynä kuvissa (Kuva 21.2, Kuva 21.3 ja Kuva 21.4), ja yhteismelun tasot havaintopisteittäin taulukoissa (Taulukko 21-2, Taulukko 21-3 ja Taulukko 21-4).

Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset melussa eivät missään laskentapisteessä ole merkittävästi suuremmat, kuin Vuorimäen melumallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisämelu on 0–0,5 dB(A) välillä hankevaihtoehdossa 1, 0–0,6 dB(A) välillä hankevaihtoehdossa 2, ja 0–1,2 dB(A) välillä hankevaihtoehdossa 3.

Myöskään Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu ei Vuorimäen missään hankevaihtoehdossa ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteiden sisätiloissa. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset on esitetty taulukoissa (Taulukko 21-5, Taulukko 21-6 ja Taulukko 21-7).

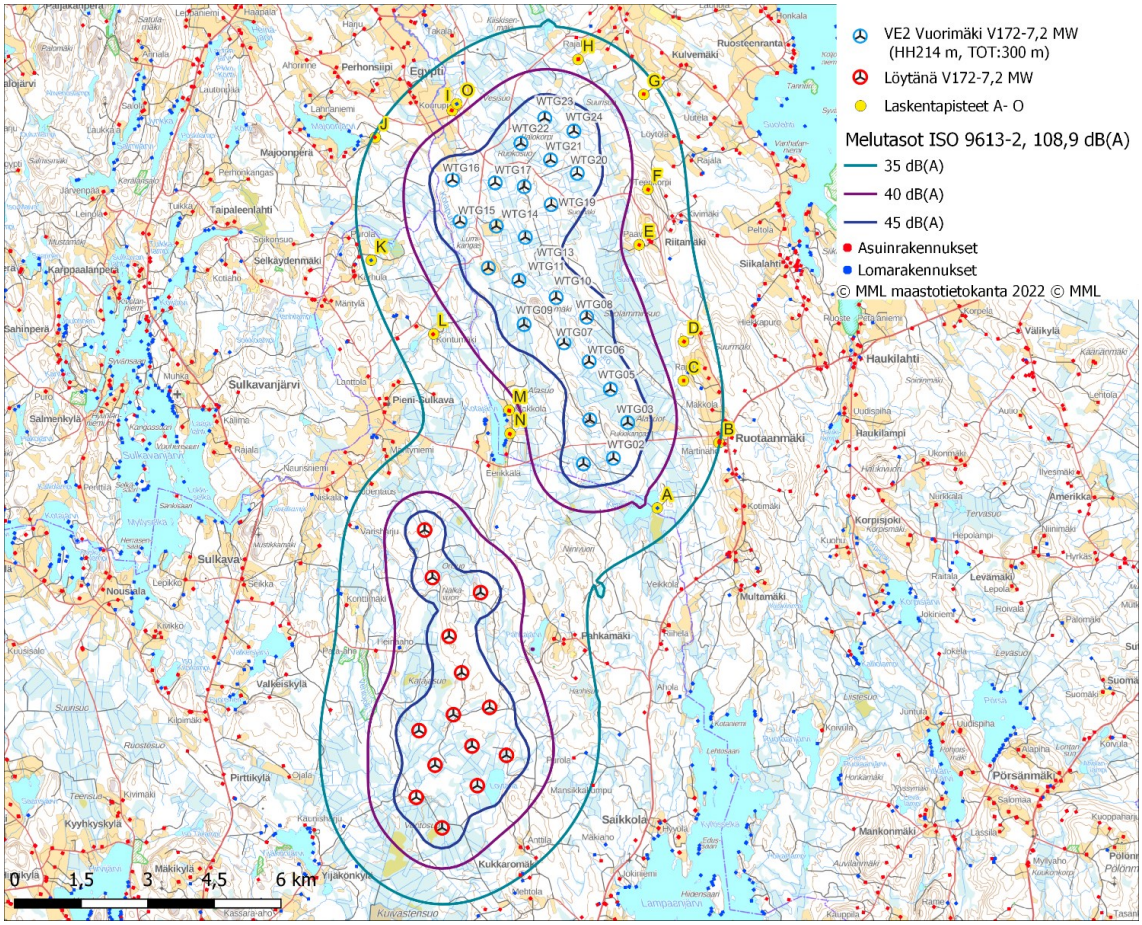


Kuva 21.2. Melun yhteismallinnus Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 1.

Taulukko 21-2. Melun laskennallinen yhteisvaikutus havaintopisteittäin Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	38,7
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	35,4
C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	39
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	38,6
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	39,9
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	39,6
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	37,6

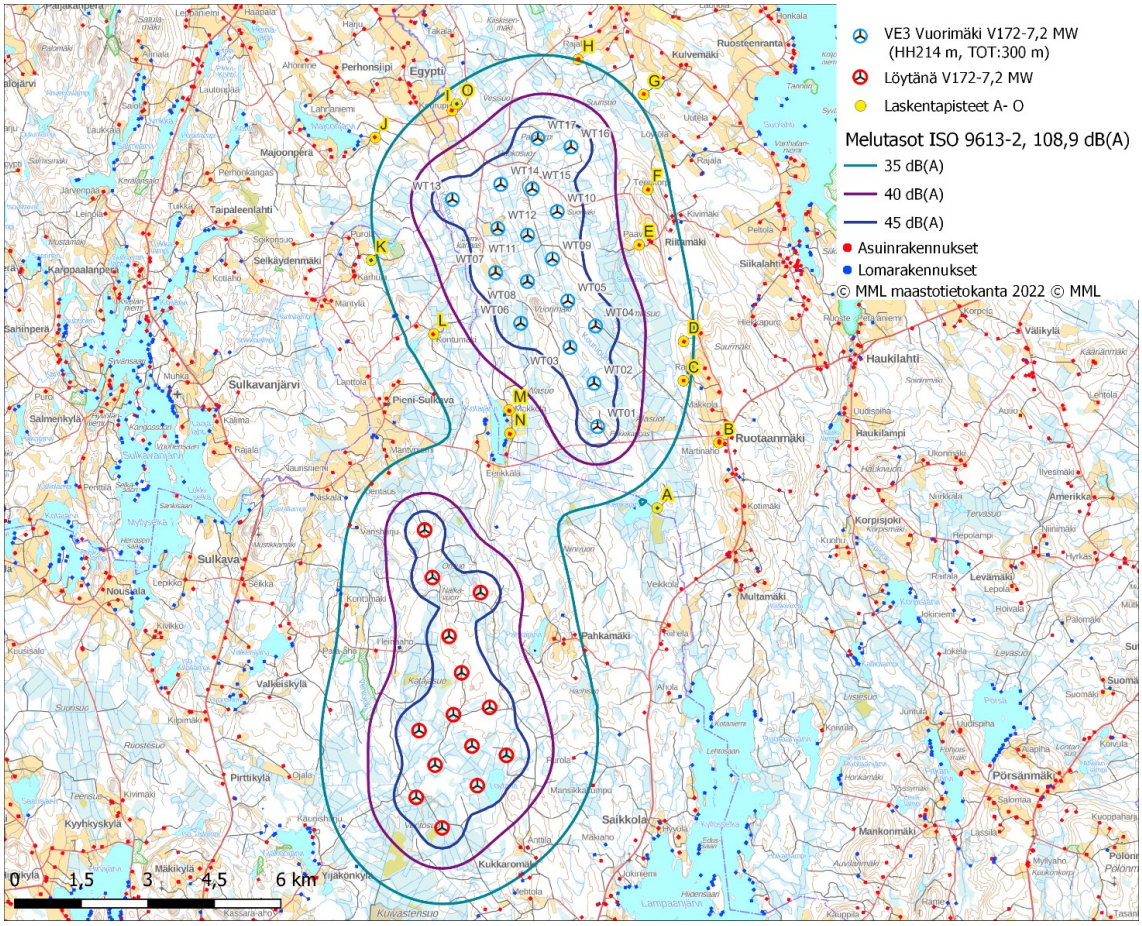
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	38,4
I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	39,3
J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	35,4
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	36
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	38,7
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	39,6
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	39
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	39,3



Kuva 21.3. Melun yhteismallinnus Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 2.

Taulukko 21-3. Melun laskennallinen yhteisvaikutus havaintopisteittäin Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	38,7
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	35,1
C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	38,4
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	37,4
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	38,6
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	38,2
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	36,4
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	38
I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	39,1
J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	35,2
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	35,7
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	37,8
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	39,2
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	38,7
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	39



Kuva 21.4. Melun yhteismallinnus Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 3.

Taulukko 21-4. Melun laskennallinen yhteisvaikutus havaintopisteittäin Vuorimäen ja Löytänän hankkeen kanssa hankevaihtoehdossa 3.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A - Lomarakennus	496 179	7 036 433	150	4	34,0
B - Asuinrakennus	497 572	7 037 905	187,1	4	31,7
C - Asuinrakennus	496 767	7 039 301	157,3	4	35,6
D - Asuinrakennus	496 772	7 040 186	172,2	4	35,9
E - Asuinrakennus	495 769	7 042 361	159,2	4	38,3
F - Asuinrakennus	495 967	7 043 612	170	4	36,8
G - Asuinrakennus	495 873	7 045 750	112,3	4	34,1
H - Asuinrakennus	494 394	7 046 537	110	4	34,9

I - Asuinrakennus	491 559	7 045 388	105	4	36,7
J - Asuinrakennus	489 826	7 044 782	117,5	4	33,4
K - Lomarakennus	489 734	7 042 016	123,3	4	34,5
L - Asuinrakennus	491 142	7 040 353	138,9	4	37,1
M - Asuinrakennus	492 839	7 038 637	127,5	4	37,8
N - Asuinrakennus	492 862	7 038 112	132,5	4	36,8
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	4	36,6

Taulukko 21-5. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz
A - Lomarakennus	8,4	100	-5,5	50
B - Asuinrakennus	7,0	100	-6,8	50
C - Asuinrakennus	9,8	100	-4,3	50
D - Asuinrakennus	9,5	100	-4,5	50
E - Asuinrakennus	10,8	100	-3,3	50
F - Asuinrakennus	10,3	100	-3,8	50
G - Asuinrakennus	8,6	100	-5,4	50
H - Asuinrakennus	9,1	100	-4,9	50
I - Asuinrakennus	10,0	100	-4,1	50
J - Asuinrakennus	7,1	100	-6,8	50
K - Lomarakennus	7,7	100	-6,2	50
L - Asuinrakennus	9,8	100	-4,3	50
M - Asuinrakennus	10,5	100	-3,5	50
N - Asuinrakennus	10,0	100	-4,0	50

Taulukko 21-6. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona	Äänitaso sisällä

	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz
A - Lomarakennus	8,3	100	-5,7	50
B - Asuinrakennus	6,7	100	-7,1	50
C - Asuinrakennus	9,2	100	-4,8	50
D - Asuinrakennus	8,6	100	-5,4	50
E - Asuinrakennus	9,7	100	-4,3	50
F - Asuinrakennus	9,2	100	-4,8	50
G - Asuinrakennus	7,6	100	-6,4	50
H - Asuinrakennus	8,6	100	-5,4	50
I - Asuinrakennus	9,7	100	-4,4	50
J - Asuinrakennus	6,8	100	-7,1	50
K - Lomarakennus	7,4	100	-6,5	50
L - Asuinrakennus	9,0	100	-4,9	50
M - Asuinrakennus	10,1	100	-3,9	50
N - Asuinrakennus	9,7	100	-4,3	50

Taulukko 21-7. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 3.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz
A - Lomarakennus	5,0	100	-8,7	50
B - Asuinrakennus	4,2	100	-9,5	50
C - Asuinrakennus	6,9	100	-7,0	50
D - Asuinrakennus	7,2	100	-6,8	50
E - Asuinrakennus	9,2	100	-4,9	50
F - Asuinrakennus	7,9	100	-6,1	50
G - Asuinrakennus	5,7	100	-8,2	50
H - Asuinrakennus	6,2	100	-7,8	50
I - Asuinrakennus	7,7	100	-6,4	50
J - Asuinrakennus	5,3	100	-8,6	50
K - Lomarakennus	6,2	100	-7,6	50
L - Asuinrakennus	8,3	100	-5,7	50

M - Asuinrakennus	8,8	100	-5,2	50
N - Asuinrakennus	8,1	100	-5,8	50

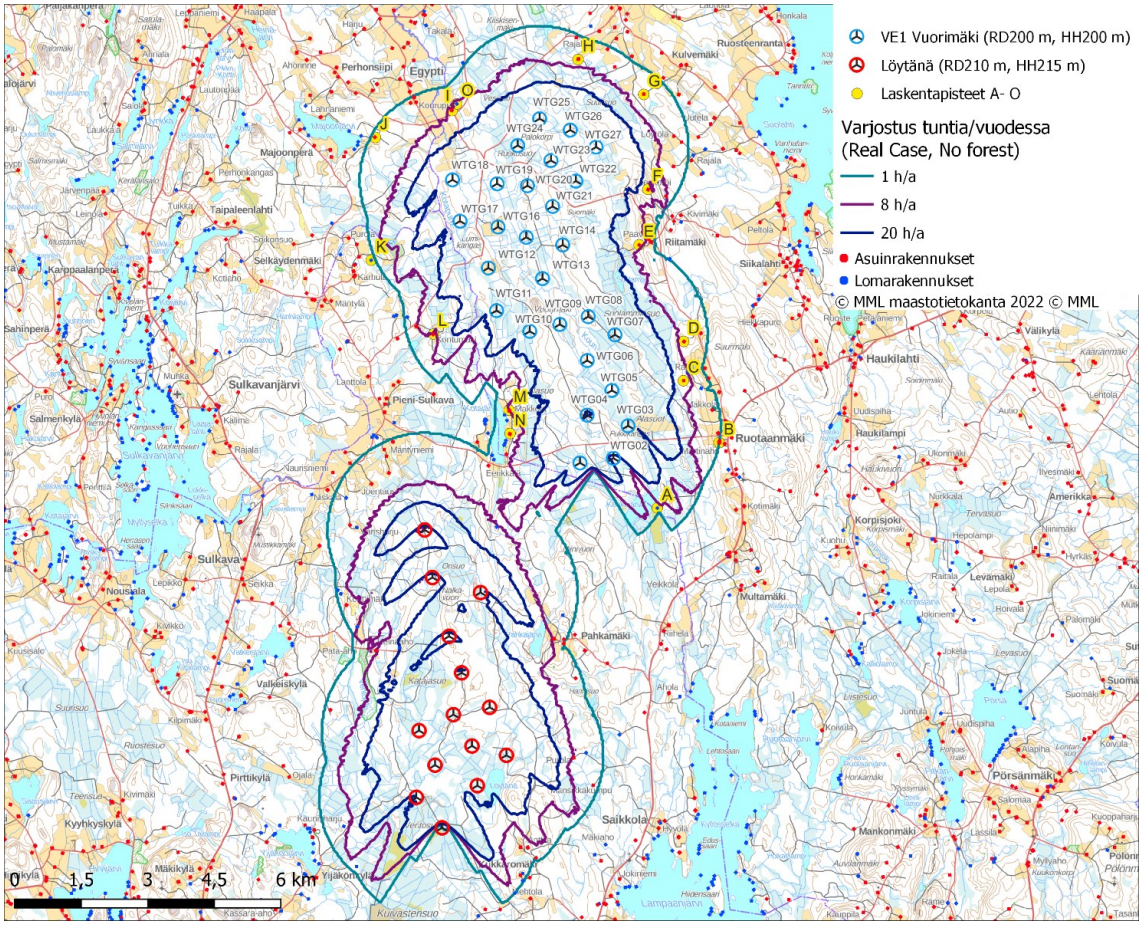
Varjostuksen yhteisvaikutus

Kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida, hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, sijoittuu yhteensä kuusi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Rakennuksista kaksi ei ole laskentapisteitä. Yhteisvaikutusmallinnuksessa eniten varjostusta aiheutuu hankealueen itäpuolella olevalle rakennukselle (F). Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä merkittävästi suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, sijoittuu yksi lomarakennus. Myöskään hankevaihtoehdossa 2 Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 3 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, sijoittuu kaksi asuinrakennusta. Myöskään hankevaihtoehdossa 3 Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Yhteismallinnuksen tulokset ilman puuston suojaavaa vaikutusta on esitetty kuvissa (Kuva 21.5, Kuva 21.6 ja Kuva 21.7) sekä taulukoissa (Taulukko 21-8, Taulukko 21-9 ja Taulukko 21-10).

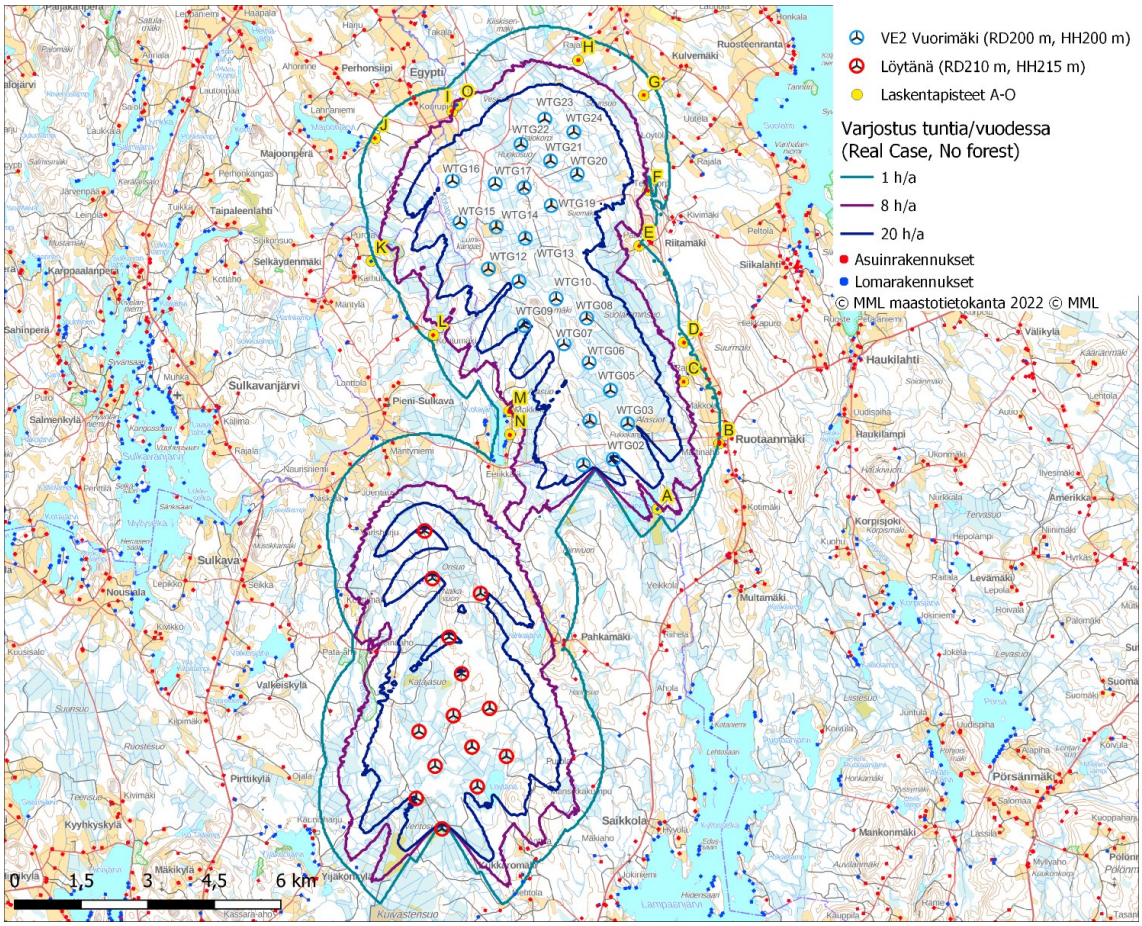


Kuva 21.5. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 21-8. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:02
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	1:49
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	12:02
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	5:36
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	10:32
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	14:44
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	4:48
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	7:51
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	10:06
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00

L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	7:52
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:19
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	6:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	9:37

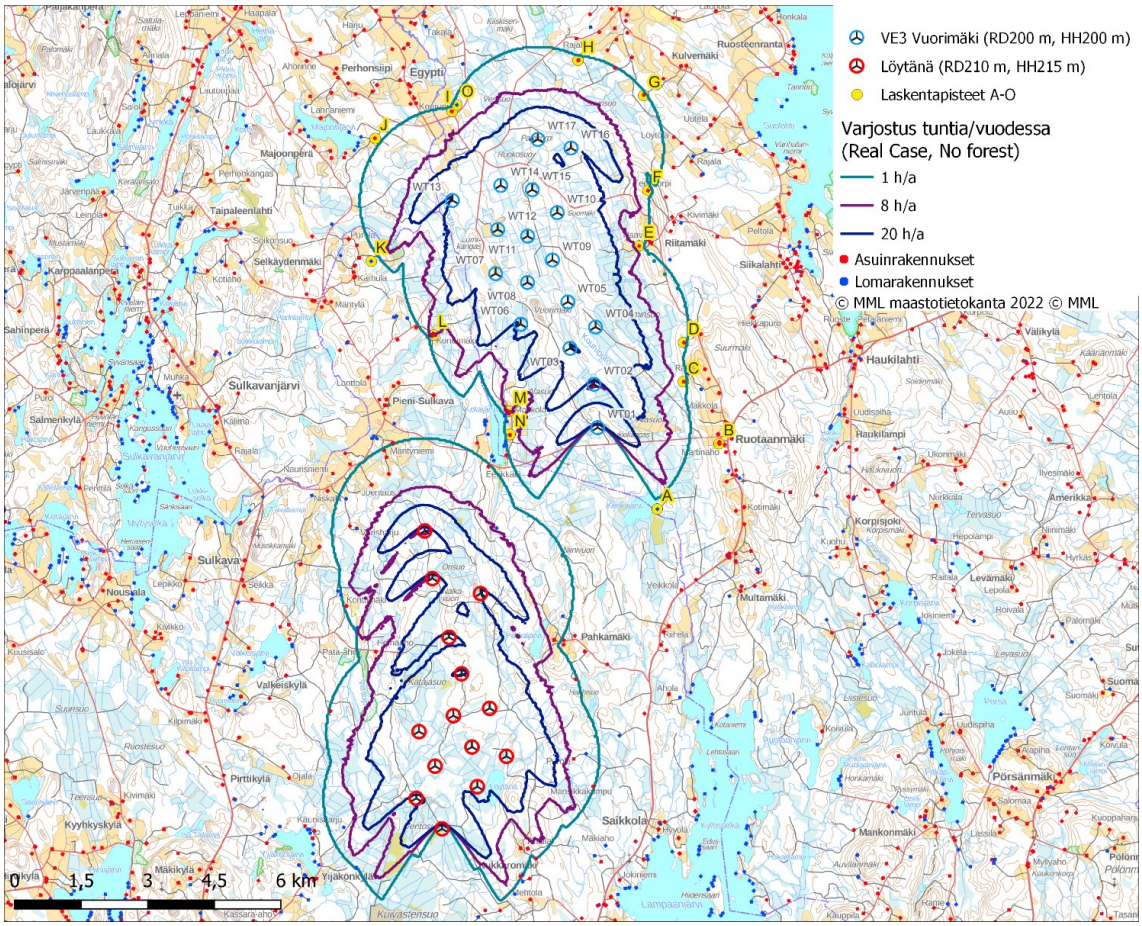


Kuva 21.6. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 21-9. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:41
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	5:47
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:35
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	1:42
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:55

G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	2:11
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	6:09
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	7:57
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	4:16
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	5:01
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	5:28
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	9:21



Kuva 21.7. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 21-10. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	0:00
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00

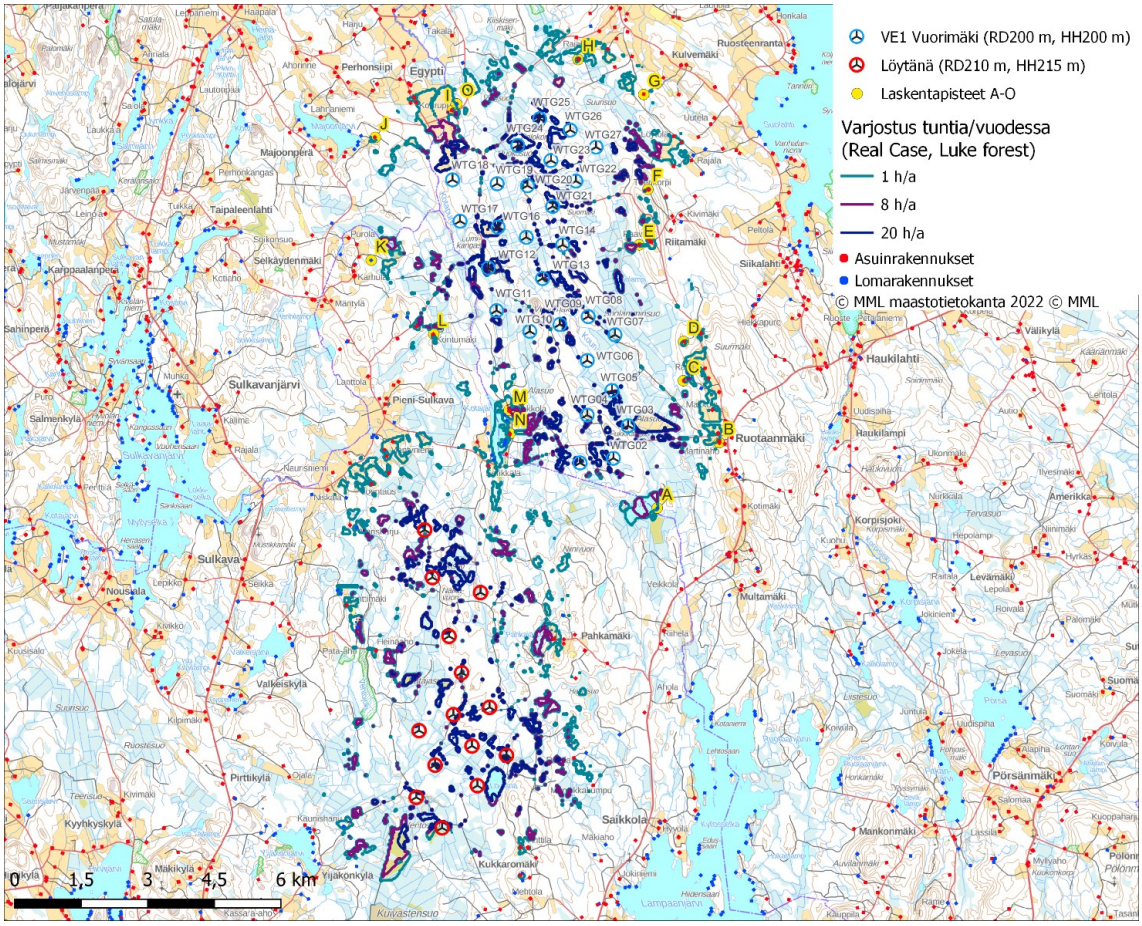
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	1:57
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	2:13
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	7:43
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:34
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	1:42
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	3:51
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	6:15
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	0:00
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	8:07
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:09
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	2:29
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	3:37

Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, hankevaihtoehdossa 1 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, sijoittuu yhteensä kolme asuinrakennusta. Yhteisvaikutusmallinnuksessa eniten varjostusta aiheutuu hankealueen itäpuolella olevalle rakennukselle (F). Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä merkittävästi suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 2 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, ei sijoitu yhtään rakennuksia. Myöskään hankevaihtoehdossa 2 Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä merkittävästi suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Hankevaihtoehdossa 3 varjostusvaikutusalueelle, jossa vuosittainen varjostava vaikutus on yli kahdeksan tuntia, sijoittuu yksi rakennus. Yhteisvaikutusmallinnuksessa eniten varjostusta aiheutuu hankealueen lounaispuolella olevalle rakennukselle (M). Myöskään hankevaihtoehdossa 3 Vuorimäen ja Löytänän yhteisvaikutukset varjostuksen määrään eivät ole missään laskentapisteessä merkittävästi suuremmat, kuin Vuorimäen varjostusmallinnuksissa yksinään. Yhteisvaikutuksen aiheuttama lisävarjostus on keskimäärin 0–2 minuuttia vuodessa.

Yhteismallinnuksen tulokset, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu, on esitetty kuvissa (Kuva 21.8, Kuva 21.9 ja Kuva 21.10) sekä taulukoissa (Taulukko 21-11, Taulukko 21-12 ja Taulukko 21-13).

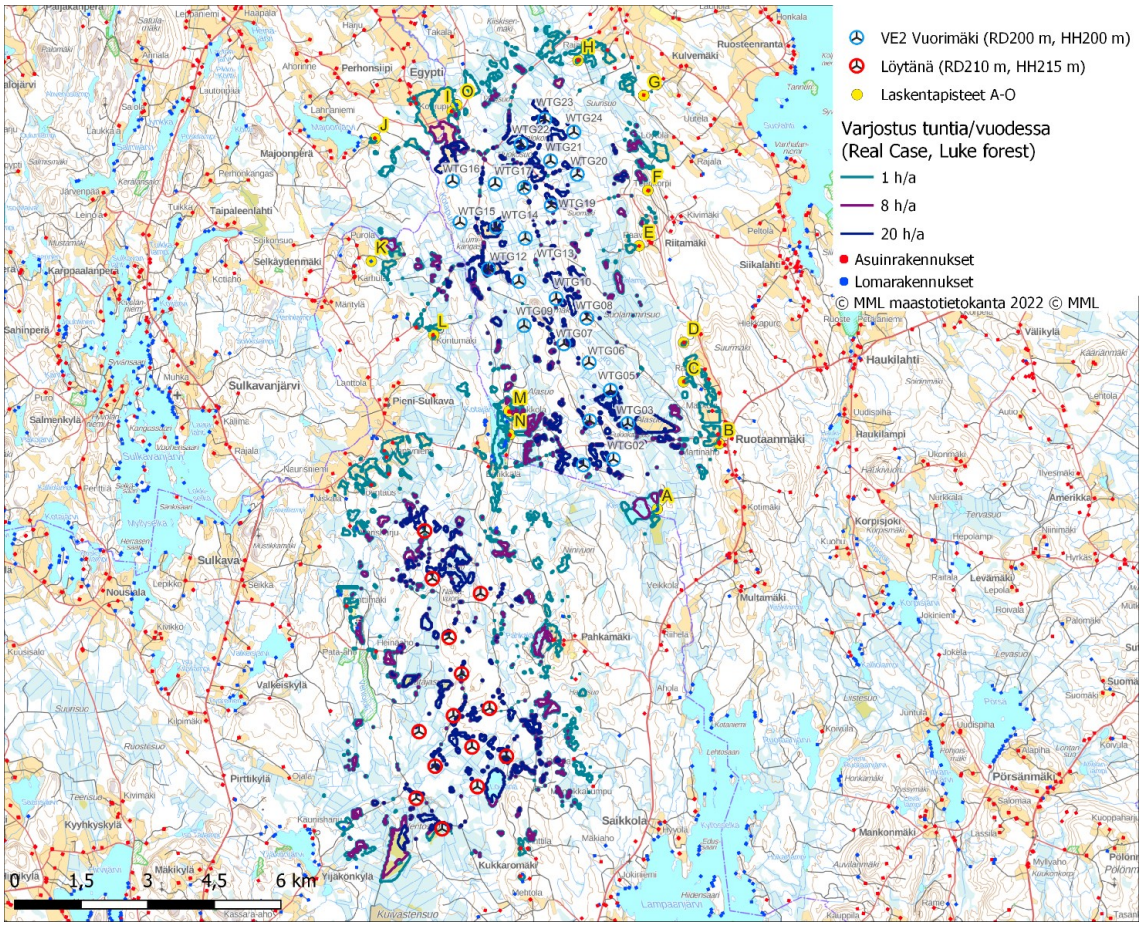


Kuva 21.8. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Taulukko 21-11. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:02
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	1:49
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:37
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	8:47
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	14:44
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	7:51
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	5:20
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00

L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	5:39
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:19
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	6:00
O - Lomarakennus	491 663	7045538	102,6	5,0 x 5,0	0:00

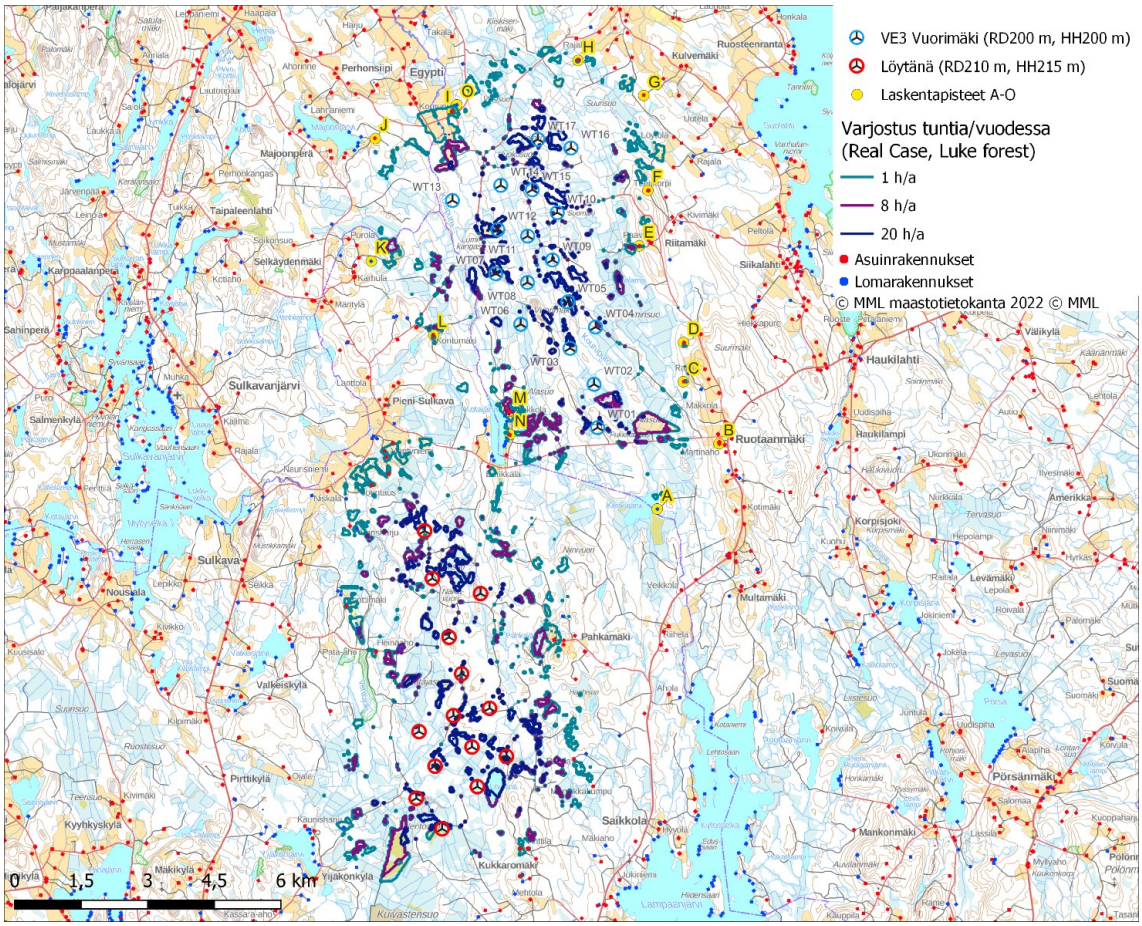


Kuva 21.9. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Taulukko 21-12. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	6:41
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	1:35
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	0:00
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:55

G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	6:09
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	5:25
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	1:44
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	2:03
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	5:01
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	0:00
O - Lomarakennus	491 663	7045538	102,6	5,0 x 5,0	0:00



Kuva 21.10. Varjostuksen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

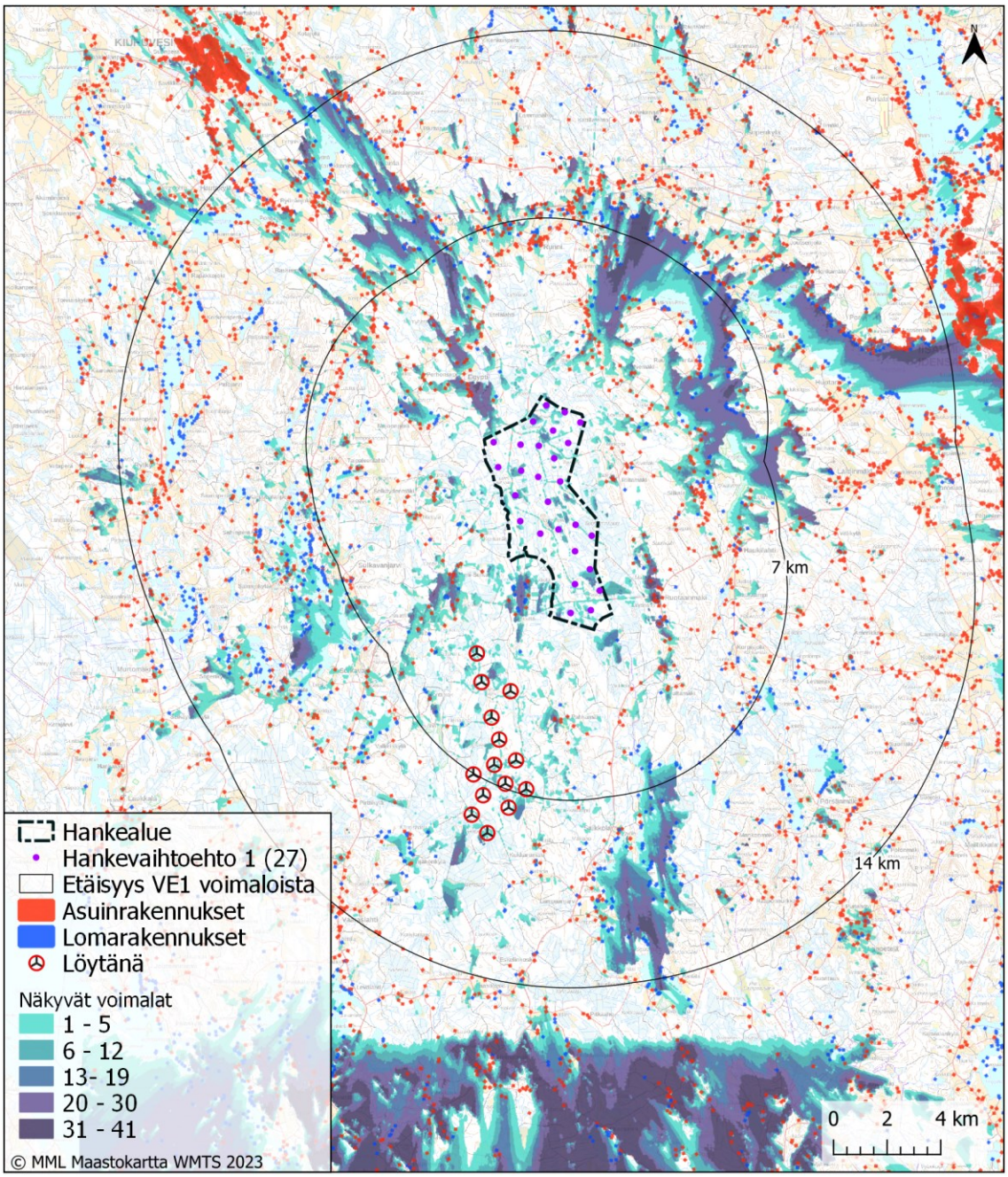
Taulukko 21-13. Varjostuksen laskennallinen yhteisvaikutus hankevaihtoehdossa 3, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A - Lomarakennus	496179	7036433	150	5,0 x 5,0	0:00
B - Asuinrakennus	497572	7037905	187,1	5,0 x 5,0	0:00

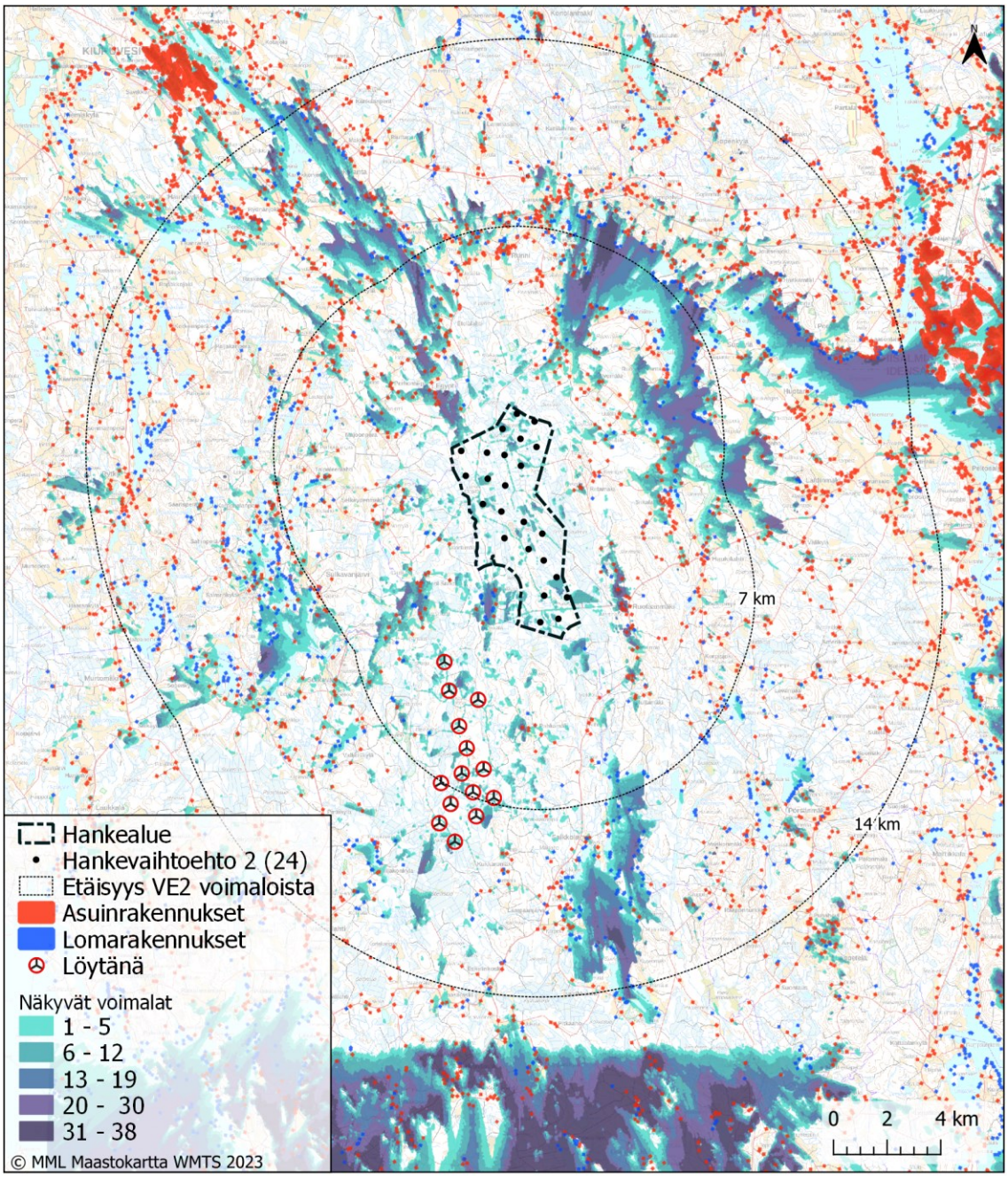
C - Asuinrakennus	496767	7039301	157,3	5,0 x 5,0	0:00
D - Asuinrakennus	496772	7040186	172,2	5,0 x 5,0	0:00
E - Asuinrakennus	495769	7042361	159,2	5,0 x 5,0	6:10
F - Asuinrakennus	495967	7043612	170	5,0 x 5,0	3:34
G - Asuinrakennus	495873	7045750	112,3	5,0 x 5,0	0:00
H - Asuinrakennus	494394	7046537	110	5,0 x 5,0	3:51
I - Asuinrakennus	491559	7045388	105	5,0 x 5,0	2:27
J - Asuinrakennus	489826	7044782	117,5	5,0 x 5,0	0:00
K - Lomarakennus	489734	7042016	123,3	5,0 x 5,0	0:00
L - Asuinrakennus	491142	7040353	138,9	5,0 x 5,0	2:16
M - Asuinrakennus	492839	7038637	127,5	5,0 x 5,0	9:09
N - Asuinrakennus	492862	7038112	132,5	5,0 x 5,0	0:00
O - Lomarakennus	491 663	7 045 538	102,6	5,0 x 5,0	0:00

21.5 Yhteisvaikutukset maisemaan

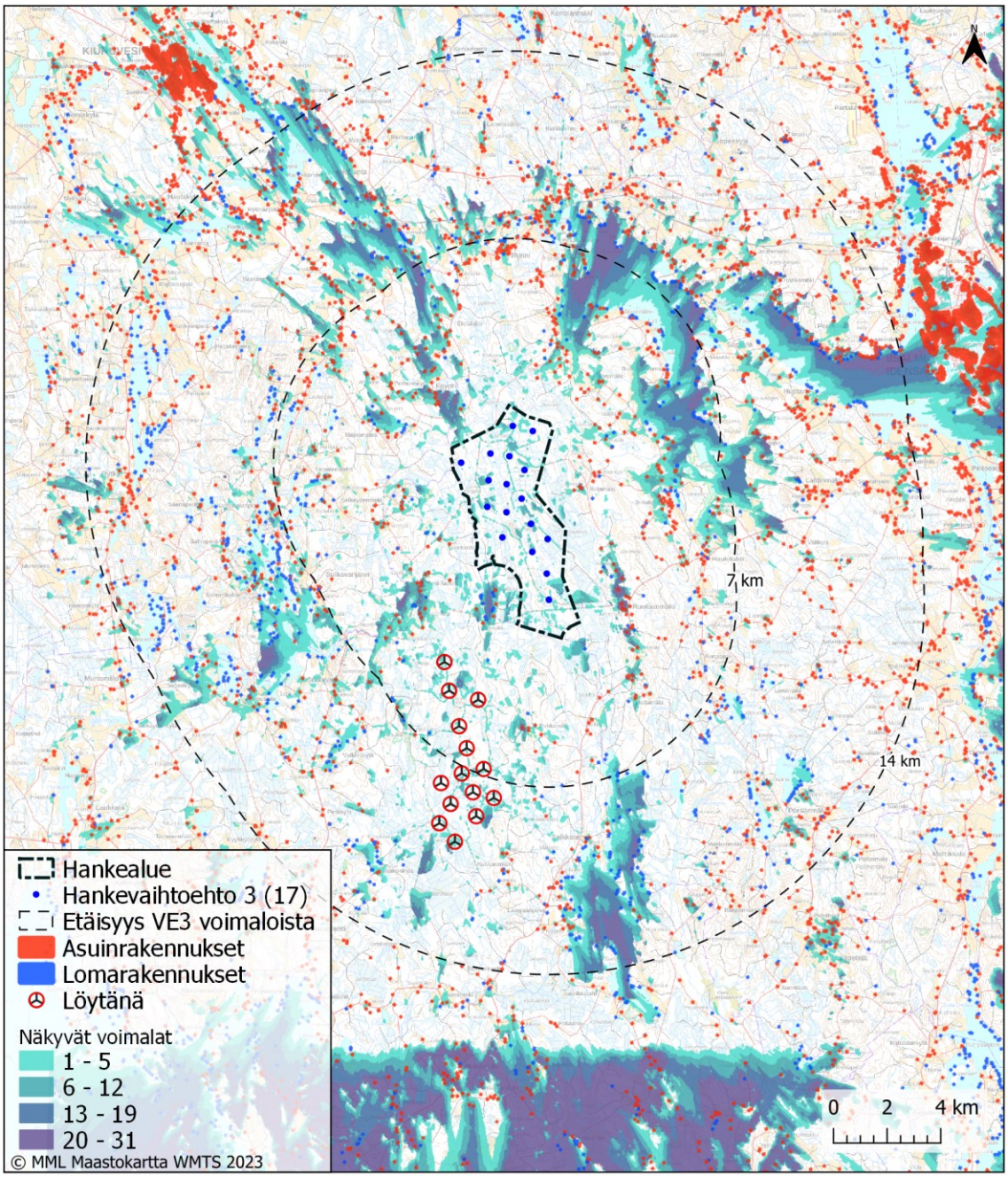
Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät. Maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös, ovatko toiset hankkeet katselupisteestä katsoen samalla suunnalla vai eri suunnissa. Jos voimaloita näkyy usealla suunnalla, maisema voidaan kokea levottomaksi, eikä jää näkymäsuuntia jossa ”silmää voi lepuuttaa”. Vaikutuksia kohdistuu maiseman arvoalueille, kun maalaismaisemat muuttuvat teknologisemmiksi.



Kuva 21.11. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Vuorimäen VE1 ja Löytänän voimaloiden näkymisestä.



Kuva 21.12. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Vuorimäen VE2 ja Löytänän voimaloiden näkymisestä.



Kuva 21.13. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Vuorimäen VE3 ja Löytänän voimaloiden näkymisestä.

Vaihtoehdossa VE1 yhteisvaikutus Löytänän tuulivoimahankkeen kanssa on näkymäalueissa melko vähäinen. Näkymäalueet sijaitsevat samoilla paikoilla järvillä ja avoimilla viljelyalueilla. Monin paikoin näkymäalueiden laajuudet eivät muutu suuresti ja näkyvien voimaloiden määrä nousee korkeintaan muutamalla voimalalla. Suurimmat muutokset kohdistuvat laajoille järville, kun Haapajärven, Poroveden ja Sulkavanjärven keskiosiin ja joillekin rannoille voimaloita saattaa näkyä yhteisvaikutuksen osalta reilu kymmenen enemmän kuin vain Vuorimäen hankkeen toteutuessa. Voimala-alueiden väliin jäävällä Kotajärvellä erityisesti vedessä liikkuessa voimaloita näkyisi paikoin lähes joka suunnalla ja lähietäisyydeltä. Hankkeiden hankealueet ja voimaloiden sijoittuminen toisiinsa nähden on sellainen, että pohjoisessa ja etelässä näkymäsuunnissa voi-

malat jäävät kapeammalle katselukulmalle, tai hankkeiden voimalat saattavat näkyä osin lomittain näkymissä. Pohjoisessa Vuorimäen voimalat jäävät etualalle ja etelässä Löytänän. Sen sijaan idästä ja lännestä katsoen voimala-alueet muodostavat paikoin katselupisteestä leveämmän voimalanäkymän maisemassa kuin vain yhden hankkeen toteutuessa. Tällaisia katselupisteitä on kuitenkin erittäin vähän, ja ne keskittyvät lähinnä vesialueiden rannoille sekä Egyptin, Ruotaanmäen ja Pieni-Sulkavan peltoalueille. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita näkyy merkittävimmillä muutosalueilla muutama vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy paikoin jopa kymmenen vähemmän, jolloin muutos on hieman vähäisempää yhteisvaikutusten osalta, mutta vaikutukset merkittävyys saattaa silti olla samaa luokkaa erityisesti lähialueella, kun voimaloita näkyy yhteisvaikutusten myötä jopa parikymmentä lähietäisyydeltä.



Kuva 21.14. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 6 Laasonlahti. Yläkuvassa Vuorimäen hankevaihtoehdon VE1 voimalat, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimalat. Vuorimäen voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja Löytänän sinisellä.

Laasonlahdelta tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos on vähän suurempi kuin pelkästään Vuorimäen hankkeen toteutuessa. Löytänän voimalat voi erottaa tältä katselupisteeltä Vuorimäen voimaloiden vasemmalla puolella, mutta monet niistä jäävät voimakkaasti taustametsän katveeseen. Parista Löytänän voimalasta erottuu koko roottori. Löytänän voimalat sijaitsevat kauempana ja ne näyttävät Vuorimäen voimaloita pienemmiltä maisemassa. Niistä pari jää lähes suoraan Vuorimäen voimaloiden taakse. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutamia enemmän. Vuorimäen vaihtoehdon VE2 osalta yhteisvaikutusten mukainen maisemassa tapahtuva muutos on hieman pienempi ja siitä kohdistuvat vaikutukset vähän lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 yhteisvaikutusten osalta muutos on kahta muuta vaihtoehtoa vähäisempi, sillä voimaloita on vielä vähemmän. Muutos ja vaikutus maakunnallisesti merkittävälle kulttuuriympäristön alueelle yhteisvaikutusten osalta pysyvät kohtalaisina.



Kuva 21.15. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 7 Iisalmi. Yläkuvassa Vuorimäen hankevaihtoehdon VE1 voimalat, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimalat. Vuorimäen voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja Löytänän sinisellä.

Iisalmen keskustan rannalta tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos on hyvin vähän suurempi kuin pelkästään Vuorimäen hankkeen toteutuessa. Löytänän voimaloista neljä voi erottaa Vuorimäen voimaloiden vasemmalla puolella tältä katselupisteeltä, ja niistäkin kaksi jää taustametsän katveeseen niin, että niistä erottuu korkeintaan lapojen liikettä latvuston takaa. Yhdestä Löytänän voimalasta erottuu koko roottori. Löytänän voimalat sijaitsevat kauempana ja ne näyttävät Vuorimäen voimaloita pienemmiltä maisemassa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy pari enemmän. Vuorimäen vaihtoehdon VE2 osalta yhteisvaikutusten mukainen maisemassa tapahtuva muutos on hieman pienempi ja siitä kohdistuvat vaikutukset vähän lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 yhteisvaikutusten osalta muutos on kahta muuta vaihtoehtoa vähäisempi, sillä voimaloita on vielä vähemmän. Eri osissa Poroveden rantaa Löytänän voimaloita saattaa näkyä vaihtelevissa määrin.



Kuva 21.16. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 8 Egypti. Yläkuvassa Vuorimäen hankevaihtoehdon VE1 voimalat, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimalat. Vuorimäen voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja Löytänän sinisellä.

Egyptistä tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos on vähän suurempi kuin pelkästään Vuorimäen hankkeen toteutuessa. Löytänän voimaloista kahdeksan voi erottaa tältä katselupisteeltä Vuorimäen voimaloiden oikealla puolella. Löytänän voimalat sijaitsevat Vuorimäen voimaloita kauempana ja näyttävät siksi pienemmiltä maisemassa. Monet niistä jää osin taustametsän taakse katveeseen niin, että niistä erottuu vain lapojen liikettä latvuston takaa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy Vuorimäen voimaloiden lisäksi muutama lisää. Voimalat eivät muodosta yhtenäistä voimalaryhmää kuin vesialueiden rannoilla (havainnekuvat 6 ja 7), mutta maisemaan jää katselukulmia, joissa ei näy voimaloita. Muutos on vähäinen ja kohdistuu lähinnä tielle ja joillekin asutuksille. Vuorimäen vaihtoehdon VE2 osalta yhteisvaikutusten mukainen maisemassa tapahtuva muutos on hieman pienempi ja siitä kohdistuvat vaikutukset vähän lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän. Vaihtoehdossa VE3 yhteisvaikutusten osalta muutos on kahta muuta vaihtoehtoa vähäisempi, sillä voimaloita on vielä vähemmän.



Kuva 21.17. Yhteisvaikutus havainnekuva kuvauspisteestä 12 Murtolahti. Yläkuvassa Vuorimäen hankevaihtoehdon VE1 voimalat, keskikuvassa vaihtoehdon VE2 ja alakuvassa vaihtoehdon VE3 voimalat. Vuorimäen voimaloiden roottorit on ympyröity punaisella ja Löytänän sinisellä.

Sulkavanjärven rannalta tehdyssä havainnekuvassa yhteisvaikutusten myötä maiseman muutos on vähän suurempi kuin pelkästään Vuorimäen hankkeen toteutuessa. Löytänän voimaloista kolme voi erottaa tältä katselupisteeltä Vuorimäen voimaloiden oikealla puolella saarten välistä. Löytänän voimalat sijaitsevat Vuorimäen voimaloita vain hieman lähempänä, eivätkä ne siksi näytä merkittävästi Vuorimäen voimaloita suuremmilta maisemassa. Ne näkyvät kuitenkin hieman Vuorimäen voimaloita paremmin, sillä koko roottori ja osa voimalatornia erottuu taustametsän yllä, kun Vuorimäen voimaloiden roottoreita erottuu vain puolittain taustametsän takaa. Pimeällä lentoestevaloja näkyy Vuorimäen voimaloiden lisäksi muutama lisää. Muutos on vähäinen ja kohdistuu lähinnä virkistysmaisemaan. Vuorimäen vaihtoehdon VE2 osalta yhteisvaikutusten mukainen maisemassa tapahtuva muutos on hieman pienempi ja siitä kohdistuvat vaikutukset vähän lievemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on vähemmän. Vaihtoehdossa

VE3 yhteisvaikutusten osalta muutos on kahta muuta vaihtoehtoa vähäisempi, sillä voimaloita on vielä vähemmän.

Lisää yhteisvaikutuksista mallinnettuja havainnekuvia löytyy liitteistä 2A, 2B, 2C ja 2D.

21.6 Yhteisvaikutukset linnustoon

Suurimmat, ja käytännössä ainoat, linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan aiheutuvan hankealueen lounais-eteläpuolelle suunnitteilla olevasta Löytänän tuulivoimapuistosta.

Pesimälinnuston osalta yhteisvaikutuksia voi yleisesti muodostua lajeille, joilla on laaja reviiri. Vuorimäen tuulivoimapuiston läheisyydessä ei kuitenkaan sääkseä lukuun ottamatta ole sellaisia petolintulajeja, jotka mahdollisesti liikkuisivat ainakaan säännöllisesti molempien tuulivoimapuistojen alueella. Lentoreittiseurannan perusteella hankealueen eteläpuolella pesivän sääksen pääasialliset lentoreitit eivät todennäköisesti suuntaudu kummankaan tuulivoimapuiston alueille, eivätkä yhteisvaikutukset siten nouse suuriksi myöskään sille.

Vuorimäen tuulivoimapuisto ei muuttolintujen näkökulmasta lisää Löytänän puiston kiertoon käytettävää matkaa, sillä Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimapuistot muodostavat melko yhtenäisen, pohjois-eteläsuuntaisen tuulivoima-alueen lintujen päämuuttoreitin suuntaisesti. Puistojen muodostaman yhteisen estevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, sillä muuttolintujen on tarvittaessa helppo kiertää alueet. Hankkeiden voimaloiden väliin jää lintujen näkökulmasta noin 1,5 kilometrin levyinen itä-länsisuuntainen lentokäytävä. Periaatteessa kaikki lintujen muuttoreiteille sijoittuvat tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia, mutta niiden merkittävyyden arviointi on hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

21.7 Yhteisvaikutukset eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Vuorimäen hankealue on talousmetsiin sijoittuva kohde. Kasvillisuuden ja metsäluonnon kannalta keskeisimpiä Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia ovat yleinen metsäalueiden pirstoutuminen.

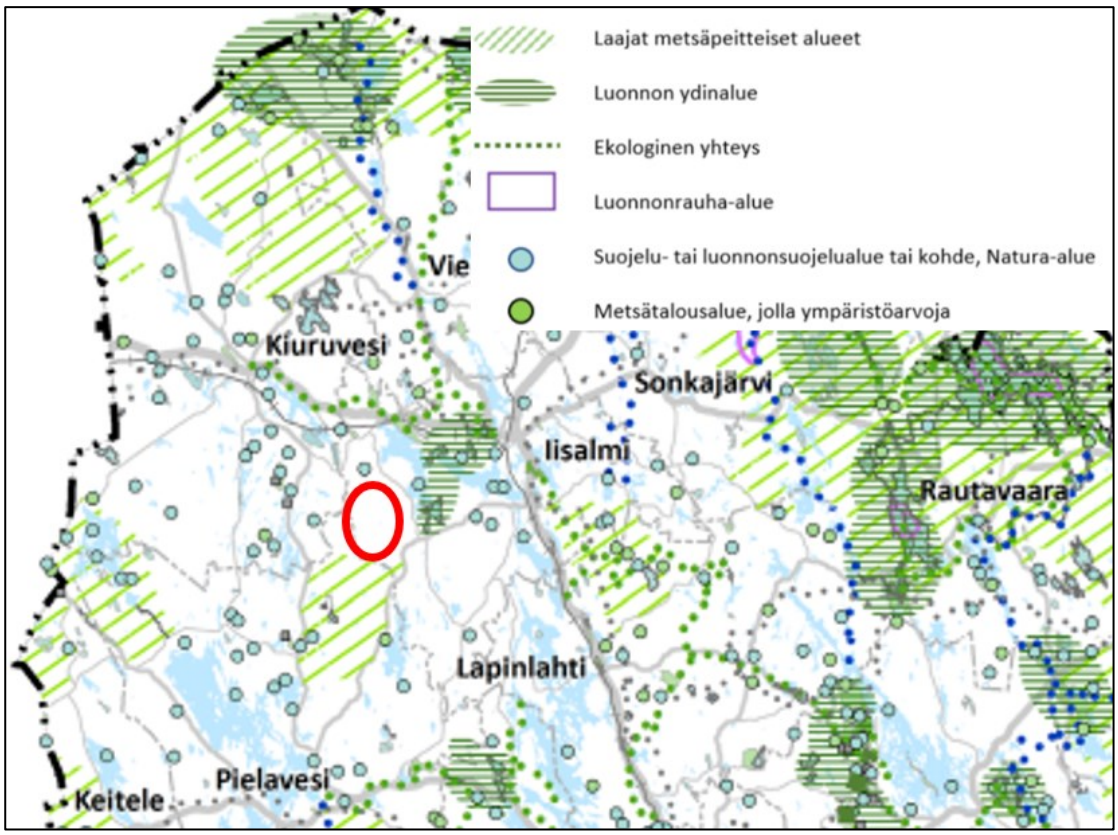
Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ja reunavaikutus lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista ja reunavaikutusta. Etelässä alle kolmen kilometrin etäisyydellä Vuorimäen voimaloista sijaitsee yksi suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Löytänä. Noin 30 kilometrin päässä on lisäksi kolme suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta, Lauluräme luoteessa, Muntterinkangas lounaassa ja Vornankorpi etelässä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden muuttamille alueille. Hankealueelle ei sijoitu suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullinen edustavuus heikkenisi. Seudun tuulivoimahankkeet vaikuttavat enemmänkin puustoisten luontotyyppien pirstoutumiseen metsätalouden lisäksi. Metsäluonnon pirstoutuminen ja reunavaikutus vaikuttavat mm. metsälintujen ja nisäkkäiden esiintymiseen. Talousmetsässä lähes kaikki metsäkuviot ovat jonkinlaisen reunavaikutuksen alaisena, joten yksittäisen hankkeen vaikutus nykyiseen eläimistöön ei näin ole kovin merkittävä. Pirstoutuminen yhdessä ilmaston muutoksen kanssa voi vaikuttaa metsälajien kantoihin pitkällä aikavälillä alentavasti, kuten myös usean tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen yhteisvaikutukset.

Ekologinen verkosto

Ekologinen verkosto muodostuu laajoista yhtenäisistä metsä- ja suoalueista, luonnon ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä. Luonnon ydinalueet ovat laajoja alueita, joilla on monipuolinen

ekologinen merkitys. Ne sisältävät luonnonsuojelualueita ja Natura-alueita sekä muita ekologisesti arvokkaita alueita. Luonnonsuojelualueiden verkosto ja näitä yhdistävä ekologinen verkosto edistävät luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Vuorimäen hankealueen läheisyyteen ei sijoitu luonnon ydinalueita, mutta alue toimii ekologisena yhteytenä ydinalueille. Yleisellä tasolla ekologinen verkosto voidaan alueella huomioida lähinnä hankealueen läheisten luonnon ydinalueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymisen näkökulmasta. Vuorimäen tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaisen näitä yhteyksiä.

Pohjois-Savossa on tehty ekologisen verkoston täydentävää selvitystä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2.vaiheen kaavaehdotusta laadittaessa (Pohjois-Savon liitto 2022). Valmisteilla olevaan maakuntakaavaan sisältyy maakunnan viherverkostoa ja luonnon monimuotoisuutta koskevia selvityksiä, joissa Vuorimäen hankealue rajautuu etelässä maakunnallisesti merkittävään laajat metsäpeitteiset alueet -aluerajaukseen. Hankealueesta itään sijaitsee määritetty luonnon ydinalue, johon sisältyy Iisalmen lintuvedet Natura-alueen, lintuvesien suojeluohjelman ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä ja järviluontokokonaisuuksia. Uhanalaisten lajien lisäksi alueet ovat tärkeitä myös tavanomaisen metsälajiston levittäytymisen, liikkumisen ja populaatiodynamiikan kannalta. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien pohjoispuolelle sijoittuu itä-länsisuuntainen maakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys, joka kytkee maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja omaavia alueita toisiinsa. Ekologinen yhteys turvaa lajiston liikkumis- ja leviämismahdollisuuksia.



Kuva 21.18. Vuorimäen hankealue (punainen ympyrä) sijoitettuna Pohjois-Savon ekologisen verkoston kartalle (Pohjois-Savon liitto 2022).

Vuorimäen hankealue sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle luonnon ydinalueen ja maakunnallisesti merkittävän laajan metsäpeitteisen alueen välille. Alueella on todennäköisesti merkitystä metsäseutuja suosivan lajiston kulkuyhteytenä. Ekologisia yhteyksiä tarkasteltaessa tärkeässä asemassa ovat hankealueen pienet virtavedet (Kourupuro, Kotapuro ja Myllypuro) sekä useamman arvokkaan luontokohteen keskittymät, jotka lisäävät paikallisesti talousmetsien arvoa. Luonnonmonimuotoisuuskeskittymiä hankealueella muodostavat Vuorimäki-Kourupuro ja Lumikangas-Kotapuro alueiden metsät sekä Paaspuron lähiympäristön metsät. Hankealueesta pohjoiseen suunnitellut sähkönsiirtoreitit risteävät ekologisina yhteyksinä toimivien Kiurujoen ja Luupujoen kanssa. Kiurujoki muodostaa luontaisen yhteyden Kiuruveden ja Haapajärven välille. Luupujoki yhdistää Kiurujoen ja pohjoisessa Luupuveden. Maakunnallista tasoa pienemmässä mittakaavassa ekologiset yhteydet muodostuvat hankealueen lähimpien suojelualueiden sekä maastoinventoinneissa tunnistettujen arvokkaiden luontokohteiden välille. Vuorimäen tuulivoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katkaise näitä yhteyksiä, mutta niillä voi olla vaikutusta eläinten liikkumisen suuntautumiseen.

Vaikka tuulivoimarakentaminen pirstoo talousmetsäalueita hankealueen sisällä, pienten virtavesien ekologiset yhteydet säilyvät edelleen lajeille käyttökelpoisena Vuorimäen hankealueen rakentumisen jälkeen. Myös voimajohtoreiteille sijoittuvien jokien merkitys ekologisina yhteyksinä säilyy. Metsäluonnon monimuotoisuuskeskittymät ja muut arvokkaat luontokohteet säilyvät. Niiden merkitystä ekologisten yhteyksien kannalta heikentävät metsätaloustoimista aiheutuva metsien pirstoutuminen enemmän kuin tuulivoimarakentaminen.

Tarkasteltaessa Vuorimäen hankkeen vaikutuksia alueen ekologisiin verkostoihin yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutusten merkittävyys kasvaa. Seudullisesti alue on nykyisin metsätaloustoimien pirstomaa. Toteutuessaan Vuorimäen tuulivoimahanke ja sen eteläpuolinen Löytänän tuulivoimahanke lisäävät metsien pirstoutumista, joka kohdistuu suhteellisen pienelle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat maakunnallisesti merkittävään laajaan metsäpeitteiseen alueeseen, jolle Löytänän tuulivoimahanke sijoittuu. Tuulivoimahankkeet pirstovat yhdessä metsätalouden kanssa ns. tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on arvoa myös virkistys- ja metsästysalueena. Useat talousmetsienkin uhanalaiset lintulajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat yhteisvaikutukset tavalliselle metsäluonnolle arvioidaan useiden hankkeiden toteutuessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa lähimmän Löytänän tuulivoimahankkeen sijoittuminen Vuorimäen hankealueen läheisyyteen, jolloin ne muodostavat pohjois-eteläsuunnassa lähes 17 kilometrin mittaisen metsäluonnoltaan muuttuneen, tuulivoimarakentamisen muuttaman alueen Egypti-Lampaanjärvi välillä.

Eläimistö ja susireviiri

Hankealue on yleisesti pääosin ihmisvaikutteista, hakkuiden ja teiden pirstomaa talousmetsää. Muu ihmistoiminta alueella on suhteellisen vähäistä. Useimpien nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tai yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi, koska useimpien lajien elinpiirit (alueet, joilla laji elää ja liikkuu) eivät yleensä ulotu useamman tuulivoimahankkeen alueelle. Elinpiirin koko riippuu useista tekijöistä, mm. lajista, ravinnosta, saalistuksesta ja elinympäristön laadusta. Tärkeät elinympäristöt pyritään huomioimaan yksittäisten hankkeiden suunnittelussa. Suurpetojen reviirit ovat kuitenkin laajoja ja niille voi sijoittua useita tuulivoimapuistoja, jolloin eri hankkeiden

yhteisvaikutuksia voi muodostua. Arvioitaessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia sudelle soveltuviin elinalueisiin, korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu laajemmalla alueella.

Yhdessä Vuorimäen tuulivoimalahanke ja sen eteläpuolelle sijoittuva Löytänän tuulivoimahanke muodostavat sudelle todennäköisen haitan. Vuorimäen hankealueen läntiset osat sijoittuvat Rytkyn määritellyn susireviirin (perhelauma) reuna-alueelle (Kuva 14.2). Koko määritellystä susireviiristä hankealueen pinta-alallinen osuus on noin 2 %. Reviirin reuna-alueet ovat tyypillisesti suden vähemmän käyttämiä alueita. Sudet liikkuvat ja saalistavat Vuorimäen hankealueella, mutta lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita ei alueelle sijoitu olemassa olevan tiedon perusteella. Hankkeella yksistään ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia susireviirin elinkelpoisuuteen.

Löytänän hankealue kattaa noin 4 % Rytkyn vuoden 2023 susireviirin (Heikkinen ym. 2023) alueesta. Löytänän hankealue sijoittuu Vuorimäkeä keskeisemmälle osalle Rytkyn reviiriä. Reviirien ydinalueet ovat yleensä niiden keskiosissa. Susireviirin ydinalue on alue, jolla susipari tai lauma viettää suurimman osan ajastaan ja jolla se lisääntyy. Löytänän hankealue sijoittuu reviirin rauhallisimmalle alueelle, jossa ei ole asutusta ja joka on ekologisen verkoston tarkastellussa maakunnallisesti merkittävää yhtenäistä metsäpeitteistä aluetta (Kuva 21.18). Rytkyn lauman osalta tietoa reviirialueen käytöstä on viimeksi saatu vuodelta 2019. Pantaseuranta-aineistojen mukaan Löytänän hankealue on kuulunut susien aktiivisemmin käytetyn reviirin keskeisen alueen itäreunalle. Reviirin rajat ovat kuitenkin muuttuneet vuoden 2019 jälkeen, ja myös reviirialueen käyttö on voinut jossakin määrin muuttua. Löytänän hankealue on joka tapauksessa sijoittunut Rytkyn reviirin alueelle vuosina 2019–2023 (www.luonnonvaratieto.luke.fi). Edellä esitetyn perusteella Löytänän tuulivoimapuiston rakentuminen vaikuttaa todennäköisesti suden reviirillä käyttäytymiseen, ja hankkeen vaikutukset susireviirille ovat merkittävämmät kuin Vuorimäen hankkeen vaikutukset. Löytänän tuulivoimahankkeen osalta tehdään erillinen susiselvitys vaikutusarvioinnin perusteeksi.

Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvät suden elinympäristöjen pirstoutumiseen, häiriövaikutuksen lisääntymiseen, reviirien elinkelpoisena säilymiseen sekä suden mahdollisuuksiin siirtyä uusille, mahdollisesti rauhallisemmille alueille. Susireviirin tilannetta suhteessa tuulivoimahankkeisiin tarkastellaan vakiintuneen reviirin elinkelpoisuuden kannalta. Reviirin ydinalueet pysyvät yleensä samoilla seuduilla, vaikka susireviirin tilanne muuttuukin jossain määrin vuosittain.

Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta lisää väliaikaisesti metsäalueilla tapahtuvaa häiriötä ja karkottaa susia kulloinkin rakentamisen kohteena olevalta alueelta. Rakentamistoimet ajoittuvat kuitenkin eri ajankohtiin hankkeiden erilaisten etenemisaikataulujen mukaisesti, joten sudet voivat siirtyä laajan reviirin rauhallisemmille osille.

Ravintotilanne on merkittävä tekijä suden esiintymisen kannalta. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen liittyvät (ravinto) vaikutukset pelkästään tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävyydeltään suuria. Oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän

tiestön (pysyvä häiriö) rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä pentueaikana. Lisäksi ympäri vuoden aurattuina pidettävä tiestö lisää reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentumisen myötä useiden susireviirien olosuhteet todennäköisesti heikkenevät, ja susikanta saattaa kääntyä laskuun.

Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimatuotantoon osoitettavien alueiden ja niiden lähiympäristön kokonaispinta-ala käsittää noin 6–9 % koko susireviirin uusimman tulkinnan mukaisesta pinta-alasta (Heikkinen ym. 2023). Hankealueet sijoittuvat reviirin itäosaan muodostaen 16 kilometrin matkalle lähes yhtenäisen tuulivoimarakentamisen pirstoman metsäympäristön ja eriasteisesti häiriövaikutteisen alueen. Yhteisvaikutuksen aiheuttama häiriövaikutus reviirin keskeisissä osissa todennäköisesti heikentää suden mahdollisuutta käyttää näitä osia lisääntymiseen. Poikastuotanto heikkenee, mikäli sudet joutuvat häiriövaikutuksen seurauksena hakeutumaan lisääntymispaikkoina huonommille alueille.

Vuorimäen hankealueella on suden lisääntymisympäristönä suosimia rauhallisia alueita pienten virtavesien läheisyydessä, joten alueella voi olla jatkossa merkitystä lauman elinkelpoisena säilymiseen, mikäli lauma joutuu hakeutumaan reviirin nykyisiltä ydinalueilta rauhallisemmille seuduille. Tällainen potentiaalinen tilanne voi muodostua esimerkiksi Löytänän tuulivoimahankkeen rakentamisaikana. Vuorimäen hankealue voi olla myös potentiaalinen uuden susireviirin alue. Susilaumojen reviirit sijoittuvat säännönmukaisesti erilleen toisistaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Pieni reviirien päällekkäisyys on mahdollista, jos jälkeläinen perustaa oman reviirinsä vanhempiensa viereiselle alueelle.

Vuorimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät ulotu Rytkyn susireviirin ydinalueille, eikä hanke yksin heikennä susireviirin elinkelpoisuutta. Kokonaisuutena suurpetoihin, ja erityisesti seudun susireviirin elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä vähintään kohtalaisiksi. Reviirin reuna-alueelle sijoittuvan Vuorimäen hankkeen ei arvioida lisäävän tätä yhteisvaikutusta vähäistä enempää.

21.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääasiassa maisemassa (tuulivoimaloiden näkyminen) ja äänimaisemassa (melu) tapahtuvia muutoksia.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Vuorimäen tuulivoimapuiston lounaispuolella olevan Löytänän kanssa. Yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutos voi vähentää myös tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden arvostusta vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat alueelle näkyvät.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään virkistykseen, marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoimahankkeet voivat lisätä Vuorimäen hankkeen aiheuttamia vaikutuksia **metsästykseen.** Nyt haastateltujen metsästysseurojen alueille ei kuitenkaan sijoitu muita tiedossa olevia tuulivoimahankkeita.

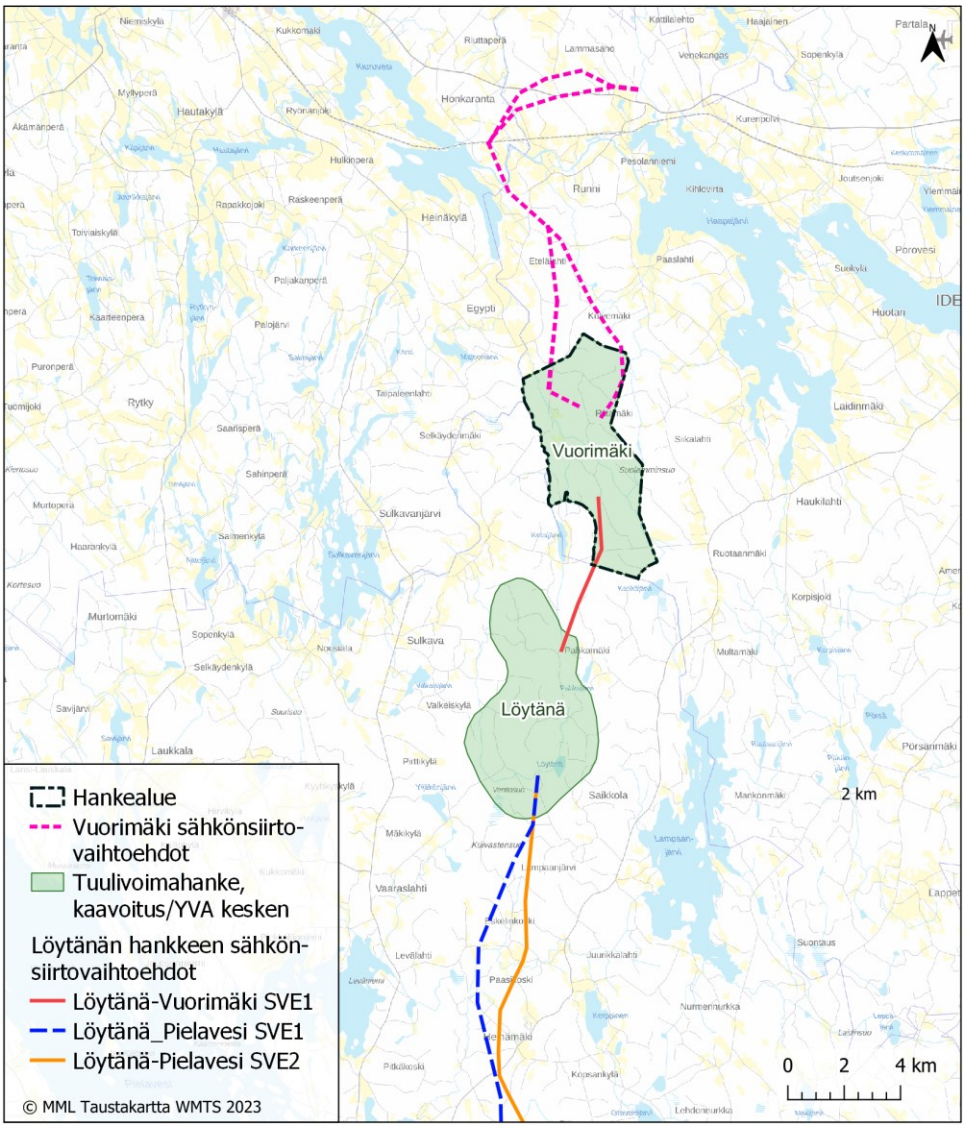
21.9 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Vuorimäen läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä on yksi tuulivoimahanke, Löytänä, jonka sähkönsiirtoa varten on esitetty kaksi vaihtoehtoista suuntaa. Sähkönsiirto toteutetaan joko pohjoiseen, jossa se hyödyntää Vuorimäen sähkönsiirtolinjaa, tai etelään, jossa sähkö johdetaan Pielavedellä sijaitsevalle sähköasemalle.

Vuorimäen hankkeen läheisyyteen sijoittuu vähän muita tuulivoimahankkeita, joten voimajohtojen aiheuttama yhteisvaikutus esimerkiksi metsätalouden käytössä olevaan kokonaismaa-alaan on pieni. Tuulivoimahankkeiden ja niiden voimajohtojen aiheuttama yhteisvaikutus on pienempi, jos tulevissa tuulivoimahankkeissa hyödynnetään olemassa olevia voimajohtorakenteita.

Maiseman näkökulmasta yhteisvaikutuksia syntyy vaihtoehdossa, jossa Löytänän hankealueelta liitytään Vuorimäen alueelle. Lyhyt siirtoreitti sulkeutuneella metsäalueella melko etäällä asutuksesta aiheuttaa kuitenkin hyvin paikalliset muutoksen maisemaan, joka voidaan kokea Kotajärventieltä käsin linjan ali kulkiessa. Toisaalta kyseinen vaihtoehto hyödyntäisi Vuorimäen pohjoisosasta sähkönsiirron jatkolinjaa, eikä uusia linjoja rakenneta ja metsää raivata sähkönsiirtoa varten yhtä paljoa kuin Löytänästä Pielavedelle suuntautuneissa vaihtoehdoissa.

Luonnon monimuotoisuuden ja eläimistön kannalta uudet voimajohtoalueet lisäävät metsäluonnon ja laajan yhtenäisen luonnonympäristön pirstoutumista yhdessä tuulivoimahankealueiden kanssa.



Kuva 21.19. Vuorimäen läheisyyteen sijoittuvan Löytänän tuulivoimahankkeen suunnitellut sähkönsiirtoreitit suhteessa Vuorimäen hankkeen suunnitelmiin.

22 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Vuorimäen tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Vuorimäen tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

23.1 Tuulivoimapuisto

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei sijoitu aivan hankealueen eteläosaan. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on eroja vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

Taulukko 23-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden lähialueella (2 km) asuu hieman enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Maisema ja rakennettu	Hankealueella ja voimaloiden *lähialueella* ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
kulttuuriympäristö	arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat pienistä suoalueista ja hankealueen ympäristön avotilat ovat viljelyalueita, joista osa on maiseman arvoalueita. Maiseman sietokyky on pääasiassa melko hyvä. Muutamien arvokohteiden maisemassa tuulivoimalat tulevat näkymään molemmissa hankevaihtoehdoissa, jolloin kohteen tunnelma voi muuttua. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Runnin kulttuurimaisemaan, Saarikosken kanavan RKY-alueelle sekä muutamille paikallisesti arvokkaille kulttuurimaisemille. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia suuremman voimalamäärän takia, mutta ero vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on hyvin marginaalinen. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on alle 20, ja muutamien kohteiden osalta muutos maisemassa ja vaikutukset ovat vähäisempiä kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.		- -	- -	- (-)
	Välialueen maisema on hyvin samankaltainen kuin lähialueella. Laajimmat yhtenäiset avoalueet ovat järviä. Välialueella on hieman enemmän asutusta kuin lähialueella. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joista osalle voimaloita ei näy lainkaan tai niitä näkyy hyvin vähän tai yksittäisiin katselupisteisiin. Eniten vaikutuksia kohdistuu laajimmille avoimille alueille vesistöillä rannoille asutukselle ja loma-asutukselle ja virkistysmaisemaan. Suurimmat vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla kohdistuvat Ryönäjoen-Honkarannan maisema-alueelle sekä Runnin kulttuurimaisemaan.	ei vaikutusta	kohtalainen -(-)	kohtalainen -(-)	kohtalainen - (-)
	Kaukoalueella vesistöjen rannoilla voimalat voidaan vielä erottaa selkeästi näkymässä, ja erityisesti Iisalmen ranta-alueilla vaikutukset ovat merkittäviä. Pääosin kaukoalueella etäisyyttä on niin paljon, että suurimpaan osaan kaukoaluetta voimaloita ei näy. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Pimeällä lentoestevalojen erottaminen on todennäköisempää, jos niitäkään näkyy.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu ennalta tunnettuja arkeologisia kohteita. Vuonna 2021 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueella havaittiin viisi uutta kohdetta, joista kaksi, Pienisuonmäki ja Vuorimäki etelä, on ehdotettu luokiteltavaksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Inventoiduista kohteista neljä sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle lähimmästä rakenteesta kummassakin hankevaihtoehdossa. Kohteista kaksi, Pienisuonmäki ja Suolamminsuo, sijoittuu nykyisten suunnitelmien mukaisten rakenteiden alueille. Suolamminsuon kohteen osittainen tuhoutuminen voidaan välttää merkkaamalla alue ja sen alakohteet luontoon sekä suojaamalla kohde. Hankevaihtoehdossa VE3 Suolamminsuon aluerajaus sijoittuu voimalan vaatimalle puuttomalle alueelle, joten vaikutusten minimoimiseksi voimalaa 4 ehdotetaan siirrettäväksi. Pienisuomäen kohteen osittaista tuhoutumista ei voi täysin välttää nykyisen suunnitelman mukaisilla tielinjauksilla. Lyhyen etäisyyden takia tuulivoimapuiston rakentamisella on negatiivisia vaikutuksia Suolamminsuon ja Pienisuomäen maiseman luonteeseen.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	kohtalainen --
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turve-maa-aluetta. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Tuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltotei-	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	den ja maakaapelien rakentamiseen. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suurimmat VE1:ssä ja pienimmät VE3:ssä, jossa on vähiten tuulivoimaloita ja niihin liittyviä tieyhteyksiä.				
Ilmasto ja elinkaari	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei itsessään aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä 0-vaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulipuiston käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Hankkeen tuulivoimapuistovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä ei ole kovinkaan merkittävää keskinäistä eroa. Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoja VE2 ja VE3 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen vallitsevat kasvillisuustyypit ovat kivennäismaiden tavanomaista havupuuvaltaista talousmetsää, turvekankaiden osuus on suuri. Metsien pirstoutumisen ja reunavaikutteisten alueiden laajenemisen vaikutukset talousmetsien lajistolle ja metsäluontotyypeille. Vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joissa tuulivoimarakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-alaosuus on suhteellisen suuri koko hankealueesta. Hankealueen luontoarvot ovat pienvesissä (purot, norot, lähteet) ja niiden lähiympäristöissä, lehdoissa, vanhemman metsän kuvioissa sekä karuissa metsäluontotyypeissä. Alueella on useita metsätalouden ympäristötukikohteita (Kemera), jotka sijoittuvat pääosin Vuorimäen kalliometsiin sekä Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron puronvarsimetsiin muodostaen laajempia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia. Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään suuret, VE2 kohtalaiset ja VE3 vähäiset. Luontokohteet sijaitsevat pääosin etäällä suunnitelluista voimalapaikoista, ekologiset olosuhteet eivät vaarannu. Parannettavat huoltotiet ja maakaapelit sivuavat/sijoittuvat osin arvokkaille luontokohteille, joista pienialaiset kohteet häviävät. Alueelta todettu uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Haitallisia vaikutuksia kasvupaikkoihin, jotka sijoittuvat parannettavan huoltotiestön läheisyyteen. Reunavaikutus ja kasvupaikan hydrologiset muutokset. Osa kasvupaikoista jää rakentamisen alle, osa heikkenee ja todennäköisesti häviää pitkällä aikavälillä. Merkittävimmät vaikutukset aarnisammalen ja raidankeuhkojäkälän kasvupaikkoihin, joista osa tuhoutuu, osa heikkenee. Huomionarvoisen lajiston osalta vaikutukset vaihtoehdossa VE1 suuret, muissa vaihtoehdoissa kohtalaiset.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	Tarkemmalla tiesuunnittelulla haitalliset vaikutukset voidaan välttää tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi, nykyisen kaltaisiksi. Parannettavan huoltotiestön puronylitykset luontokohteina rajattujen Kourupuron ja Myllypuron kohdalla. Uutta reunavaikutteista aluetta, purouoma muuttuu ylityskohdassa. Vesistöön kiintoaineskuormitusta rakentamisaikana. Ylityskohdissa olemassa olevaa tiestöä tai vanha ylimenokohta, joten vaikutukset jäävät paikallisiksi ja kokonaisuudessaan vähäisiksi.				
Pesimälinnusto	Tavanomainen pesimälajisto: Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus. Vaikutukset tavanomaiseen lajistoon ovat merkittävyydeltään vähäiset. Suojellullisesti arvokkaat lajit: Elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen, reunavaikutuksen lisääntyminen, häirintävaikutus; sääksen osalta törmäysvaikutus. Alueella esiintyy jonkin verran suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, joka on kuitenkin pääosin suhteellisen tavanomaista. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähellä pesivään sääkseen, ja ne ovat korkeintaan kohtalaiset vaihtoehdossa 1 ja 2 ja vähäiset vaihtoehdossa 3. Linnustollisesti arvokkaat alueet: Hankealueella ei ole erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita, joihin vaikutuksia voisi muodostua. Alueella esiintyy mm. vanhan metsän lajistoa, joiden elinympäristöt säilyminen ei kuitenkaan riipu hankkeen toteutumisesta, vaan alueella harjoitettavasta metsätaloudesta.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Läpimuuttava lajisto: Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia,	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet: Hankealueella ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena. Mahdolliset vaikutukset ovat vähäiset. Lähimmät levähdysalueet (Etelälahti ja lähiympäristön peltoalueet) sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteis- ja pohjoispuolille. Etäisyys on riittävä, jotta voimaloiden toiminnasta aiheutuva häiriö ei ulotu niille saakka. Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisen estevaikutuksen levähdysalueille etelästä saapuville muuttolinnuille, mutta lintujen on myös mahdollista kiertää voimalat tai lentää niiden välitse.				
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Vaikutuksia aiheuttavat elinympäristöjen pirstoutuminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen hankealueella. Häiriövaikutus on suurimmillaan rakentamisaikana. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin lepakoiden ja saukon osalta vähäisiksi. Kourupuron, Kotapuron ja Myllypuron merkitys saukon elinympäristönä ja kulkureittinä säilyy, kun laji huomioidaan puronylitysten toteuttamisessa. Liito-oravaan ja viitasammakkoon vaikutuksia ei arvioitu muodostuvan, sillä hankealueelta ei tehty havaintoja lajeista, ja niille potentiaaliset elinympäristöt säilyvät.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi. Merkittävin häiriövaikutus rakentamisvaiheessa, jolloin alueella liikkuvat ja talvehtivat yksilöt siirtyvät muualle. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm. lisääntyvä tiestö ja sillä liikkuminen. Suurin häiriövaikutus kohdistuu karhuun, joka talvehtii alueella. Hankealueella karhun, ilveksen ja ahman lisääntymispaikoiksi soveltuvia alueita. Hankealueen läntiset osat Rytkyn vakiintuneen susireviirin reuna-aluetta. Reviirin sta-	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
	tus perhelauma. Hankealueen pinta-alallinen osuus määritellystä susireviiristä on noin 2 %. Sudet liikkuvat ja saalistavat hankealueella. Lisääntymispaikkoja sisältäviä reviirin ydinalueita ei alueelle sijoitu olemassa olevan tiedon perusteella. Tuulivoimapuiston rakentumisen seurauksena elinympäristö muuttuu sudelle huonommin soveltuvaksi lisääntyvän häiriön ja elinympäristöjen pirstoutumisen vuoksi. Rakentamisen aiheuttama väliaikainen häiriövaikutus kohdistuu myös suden ravintoeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, mikä osaltaan ohjaa susien liikkumista toisaalle. Nykyisellään hankealue on rauhallista seutua, jonne sudet voivat väistää läheisiltä reviireiltä, mikäli nykyisten reviirien elinolosuhteet heikkenevät. Hanke ei vaikuta suoraan susireviirin elinkelpoisuuteen, sillä hankealue sijoittuu susien vähemmän käyttämälle reviirin reuna-alueelle. Yksinään Vuorimäen hankkeen toteuttamisesta suteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset vähäisimmät vaihtoehdossa VE3, jossa rakennetaan vähemmän tuulivoimaloita ja uutta tiestöä.				
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpään Iisalmen lintuvedet (Fi0600056, SPA) Natura-alueeseen eikä sen suojelun perusteena oleviin lintulajeihin. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, ettei potentiaalisia haitallisia vaikutuksia muodostu. Tuulivoimapuisto aiheuttaa vähäisiä este- ja törmäysvaikutuksia FINIBA-alueen (Iisalmen lintuvedet) muuttolinnustolle muuttoreitin varrella.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Suurimmat haitat kohdistuvat hankealueen lähellä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Mallinnusten mukaan ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia asuin- tai lomarakennuksille ei synny missään vaihtoehdossa.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikat poistuvat virkistyskäytöstä. Muualla virkistyskäyttö voi jatkoa edelleen. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Olemassa olevien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Metsästys: Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehdoissa olevan vähäisiä vaikutuksia. Ruotaanmäen Metsästäjät ry:llä sijoittuu hankealueelle noin 26 % sen nykyisistä metsästysmaista sekä rakenteita ja riistanhoitoa. Metsästys voi seurassa merkittävästi hankaloitua hankkeen rakennusvaiheessa, sillä alue on seuran tärkeintä metsästysaluetta. Rakennusaikainen haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Muiden seurojen osalta haitat metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Elinkeinotoiminta	**Aluetaloushyödyt:** Hankkeella arvioidaan olevan myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaisia. Toimintavaiheessa kunnat saavat tuulivoimaloista kiinteistöveroa.	ei vaikutusta	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +	Kohtalainen + +
	Elinkeinotoiminta: Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voivat heikentää alueen matkailukohteiden vetovoimaa. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä parantaa majoitus- ja ravitsemistoiminnan toimintaedellytyksiä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin. Uusi ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinenkunnossapito.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

23.2 Sähkönsiirto

YVA-menettelyssä on tarkasteltavana kuusi vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Taulukossa 23-2 on esitetty ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.

Taulukko 23-2. Sähkönsiirron hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**					
		SVE 1A	**SVE 1B**	**SVE 1C**	**SVE 2A**	**SVE2 B**	**SVE2 C**
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus	Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maa- ja metsätalousalueelle. Sähkönsiirtoreitin alueella hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Metsän kasvatus alueella estyy.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**					
		SVE 1A	**SVE 1B**	**SVE 1C**	**SVE 2A**	**SVE2 B**	**SVE2 C**
	peltoalueita on mahdollista viljellä muiden kuin pylväiden alueella. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Sähkönsiirtoreitit eivät kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Riittien välittömässä läheisyydessä on melko vähän asukkaita. Vaihtoehtojen SVEA – C lähialueella (3 km) asuu hieman enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa SVE1A - C.						
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueille Runnin kulttuurimaisema sähkönsiirron kiertoreittivaihtoehdon 2 osalta, mutta maisemavaikutukset jäävät melko pieniksi, sillä voimajohto erottuu maisemassa vain hyvin pienellä osalla maisema-aluetta. Vaikutuksia voi kohdistua myös sähkönsiirtoreittien varrella sijaitseville asutuksille, joita on vain muutamia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Sähkönsiirtolinjojen läheisyyteen sijoittuu yksi kohde, Väliaho, joka sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle SVE1A, SVE1B, ja SVE1C keskilinjoista. Kohde on luokiteltu muuksi kohteeksi, eikä sille ole esitetty aluerajausta. Kohde ei siis ole suojelukohde, eikä sitä tarvitse huomioida suunnittelussa. Siirtolinjoilla ei siis ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin eikä siirtolinjojen välillä ole eroja vaikutuksissa.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**					
		SVE 1A	**SVE 1B**	**SVE 1C**	**SVE 2A**	**SVE2 B**	**SVE2 C**
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ilmasto ja elinkaari	Voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa materiaali- ja tuotevaihetta enemmän rakentamisesta syntyvä hiilivarastojen pieneneminen. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen suoraan ja välillisesti aiheuttamien ilmastopäästöjen ja hiilensidontavaikutusten välillä on jonkin verran eroja, jotka johtuvat pääasiassa reittien pituuksista. Hiilivarastovaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta neutraaliksi (Ei muutosta).	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Sähkönsiirron alueella rakentamisen vaikutukset kohdistuvat kivennäismaiden ja turvekankaiden tavanomaisiin talousmetsiin, kulttuurivaikutteisiin metsiin ja peltomaahan. Metsien pirstoutuminen ja reunavaikutuksen muodostuminen. Vaikutukset suurimmat vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2A, joissa ilmajohtoa rakennetaan eniten metsäiseen ympäristöön. Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä on 18 erityyppistä luontokohdetta, joista useimmat nykytilassaan reunavaikutteisia tai kasvillisuudeltaan kulttuurivaikutteisia. Luontokohteet ovat	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -	kohtalainen - -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE2 B	SVE2 C
	luonnontilaisia/luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä (purot, norot ja lähteet) lähiympäristöineen, pienialaisia lehtokuvioita ja soita, joenrantametsiä sekä niittykohteita. Voimajohtokäytävän raivaus pirstoo vaihtoehdossa SVE1A kahdeksaa kohdetta, SVE2A kymmentä kohdetta, SVE1B-1C ja SVE2B-2C kuutta luontokohdetta. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat SVE1A ja SVE2A reittivaihtoehtojen eteläosassa Paaspuron ympäristön luontokohteille sekä SVE2A-2C Luupujoen ylityskohtaan, jossa johtokäytävän alle jää noro, lehtokasvillisuutta ja huomionarvoisen lehtotähtimön kasvupaikkoja. Suositeltavimmat reittivaihtoehdot ovat SVE1B ja SVE1C, joille on osoitettu pienveden lähiympäristöön (noro) kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi muutoksia Luupujoen ylityskohdassa.						
Pesimälinnusto	Uudet voimajohtolinjojen käytävät metsä- elinympäristöissä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Voimajohtolinjojen häiriö- ja estevaikutukset muuttolinnustoon.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja rakentamisaikainen häiriövaikutus. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin jonkin verran suuremmiksi vaihtoehdoissa SVE2A-2C, joissa kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu lepakoihin. Luupujoen kohdalla voimajohdon rakentaminen vähentää hieman siipoille tai vesisiipoille sopivaa ruokailuympäristöä. Rakentaminen pirstoo liito-oravalle soveliaita metsiä kaikissa vaihtoeh-	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys					
		SVE 1A	SVE 1B	SVE 1C	SVE 2A	SVE2 B	SVE2 C
	doissa. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei todettu. Ilmajohto heikentää kulkuyhteyksiä, mutta ei muodosta lajille liikkumisestettä. Vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Kiurujoki ja Luupujoki saukon tärkeitä kulkuyhteyksiä, rannoilla saukolle potentiaalisia levähdyspaikkoja (SVE2A-2C). Voimajohdon rakentaminen ei muuta jokiuomien ominaispiirteitä, ei haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievä häiriövaikutus mahdollinen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Viitasammakkoon ei vaikutuksia, ei potentiaalisia lisääntymispaikkoja. Suurpedot välttävät rakennustoimien aluetta. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta niiden liikkumiseen.						
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet sijoittuvat etäälle suunnitelluista sähkönsiirron reiteistä, potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu. Voimajohdon rakentaminen ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita. Mahdollisia välillisiä vaikutuksia Kiurujoen metsä ja Taivaanrannan rauhoitusalue -suojelualueille, jotka liito-oravan ydinalueita. Ilmajohto pirstoo liito-oravan kulkuyhteyksinä käyttämiä Luupujoen rantametsiä. Voimajohto ei muodosta lajille liikkumisestettä. Sähkönsiirtoreittien johtimet voivat aiheuttaa vähäisen törmäysvaikutuksen Iisalmen lintuvedet FINIBA-alueen kriteerilajistolle, erityisesti laulujoutsenelle. Kookkaampien lajien törmäyksiä voidaan ehkäistä asentamalla johtimiin varoitusmerkintöjä	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**					
		SVE 1A	**SVE 1B**	**SVE 1C**	**SVE 2A**	**SVE2 B**	**SVE2 C**
	(esimerkiksi lintupalloja tai -spiraaleja).						
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen sekä pelot sähkö- ja magneettikentistä voivat heikentää ihmisten **viihtyvyyttä** voimajohdon läheisyydessä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Voimajohtoalueen **virkistyskäyttö** voi jatkua kuten ennenkin ja alueella voi liikkua vapaasti. Uudet reitit esimerkiksi moottorikelkoille ja hiihtämiseen sekä mahdolliset uudet ”passipaikat” metsästäjille parantavat alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Sähkönsiirrolla on vähäisiä **metsästykseen** kohdistuvia vaikutuksia, jotka liittyvät rakennusaikaiseen haittaan ja riistaeläinten kulkureittien mahdolliseen vähäiseen muutokseen.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radalla.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Elinkeinotoiminta	Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohdon rakenteet voivat haitata peltoviljelyä. Voimajohdon aiheuttamat maisemahaitat voivat heikentää matkailukohteiden vetovoimaa.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu							
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**					
		SVE 1A	**SVE 1B**	**SVE 1C**	**SVE 2A**	**SVE2 B**	**SVE2 C**
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen estyy (voimajohtoreitin menetetty maa-ala). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Voimajohtoalue voi tarjota uusia ”passipaikkoja” metsästäjille.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

24 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

24.1 Linnusto

Tuulivoimapuiston vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustolle on arvioitu pääosin melko vähäisiksi, eikä alueella esiinny lajistoa, jonka näkökulmasta seurantaohjelman laatiminen nähtäisiin välttämättömäksi.

24.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

24.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin

tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

25 LÄHTEET

AFRY 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 Juna 2020. Saatavilla: https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou C. 2018: Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226 (2018), pp. 205-214, 10.1016/j.biocon.2018.07.011

Bentrup, G. 2008. Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Re-search Station. 110 p., 109.

Birdlife Suomi. FINIBA-alueet (2012), IBA-alueet (2016) ja MAALI-alueet (KUIKKA, 2018) [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/

Braam, H. & Rademakers, L. 2004. Guidelines on the environmental risk of wind turbines in the Netherlands. ECN Wind Enerfy, P.O. Box 1, 1755 ZG Petten, The Netherlands.

Caithness Windfarm Information Forum 2012. Summary of wind turbine accident data to 31 December 2011. Skotlanti.

Caittin 2012. Ice throw studies. Gütsch and St. Brais, February 8, 2012.

Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi.

Cameron R.D., Reed D.J., Dau J.R. & Smith W.T. 1992. Redistribution of calving caribou in response to oil field development on the Arctic Slope of Alaska. Arctic 45: 338–342.

CO2data 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Digita Oy 2023. TV:n karttapalvelu. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmentosa in natu-ral ecotones. Journal of Vegetation Science 17(2):185-194.

Gaultier, S. P., Blomberg, A. S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E. & Lilley, T. M., 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. Environmental science & technology, 54(17), 10385-10398. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070

Hanski, I. K., 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnon-tieteellinen museo.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki, 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikan-ta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki, 120 s.

Helle, T. & Särkelä, M. 1993. The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. Scandinavian Journal of Forest Research 8.1-4 (1993): 123-133.

Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.6.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet päivitysinventointi.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2012–2018. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.

Ijäs, A. & Hoikkala, J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S., 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1-11.

Meller, K., 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel C. & Pohlmeyer K., 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces con-trol with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwis-senschaft 45:223–229.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja vi-ranomaiselle. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökes-kuksen raportteja 47/2021. 346 s.

Nellemann, C. ym. 2000. Cumulative impacts of tourist resorts on wild reindeer (Rangifer tarandus tarandus) during winter. Arctic (2000): 9–17.

Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–10170. Kat-saus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsä-talouden julkaisuja 67. 162 s.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015: Guide-lines for Consi-deration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014 EUROBATS Publication Serie, UNEP/EUROBATS, Bonn (2015), s. 2015

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M., 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U., 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife spe-cies in shrub- and woodlands. Biological conservation, 256, 109037. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037

Skarin A., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. 2004. Insect avoidance may override human disturbance in reindeer habitat selection. Rangifer 24(2): 95–103.

Skarin, A., Sandström, P. ja Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 2018;00:1–14. DOI: 10.1002/ece3.4476.

Skarin, A., ym. 2008. Summer habitat preferences of GPS-collared reindeer Rangifer tarandus tarandus. Wildlife Biology 14.1 (2008): 1–15.

Suomen ympäristökeskus 2023: PUROHELMI-hanke. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI) -hankesivu: https://www.syke.fi/hankkeet/PUROHELMI)

Vistnes I., Nelleman C., Jordhøy P. & Strand O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biol. 24: 531–537.

Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Pētersons, G. 2018: Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution, 8 (18) (2018), s. 9353-9361, 10.1002/ece3.4400

Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutvuosikirja 2018: 148–155.

Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s.

Finanssialan keskusliitto 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.

Finavia/ANS Finland Oy 2018. Korkeusrajoitusalueet [paikkatietoaineisto].

Fingrid Oyj (2020). Vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf

Fingrid Oyj (päiväämätön). Työskentele turvallisesti voimajohdon läheisyydessä -opas. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/tyoskentely-sahkoverkon-laheisyydessa/julkaisuja-ja-oppaita/

Fingrid Oyj 2019. Vuosikertomus 2019. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid-vuosiraportti-2019.pdf

Fingrid Oyj 2021. Vuosikertomus 2021. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf

Fingrid Oyj 2023a. Kasvuston käsittely. Viitattu 1.8.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/

Fingrid Oyj 2023b. Häviösähkö. Viitattu 13.3.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/

Fingrid Oyj 2023c. Voimajohtohankkeet -karttapalvelu. Viitattu 31.5.2023. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/karttapalvelut/

Gasum 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf

Gaultier, S., P., Lilley, T., M., Vesterinen, E., J, and Brommer, J., E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning Vol.231.

Gkantou, M., Rebelo, C. and Baniotopoulos, C. 2020. Life Cycle Assessment of Tall Onshore Hybrid Steel Wind Turbine Towers. Energies 13, 15: 3950. https://doi.org/10.3390/en13153950

Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? Ruotsi.

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. ja Mäkelä, A. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2020:3.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

GTK 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.

GTK 2016. Kallioperä Mittakaavaton [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.

GTK 2021. Turvemaiden kartoitus. Suot ja turvemaat. Geologian tutkimuskeskus. Internet: Suot ja turvemaat (gtk.fi)

GTK 2023a. Happamat sulfaattimaat -paikkatietopalvelu. Geologian tutkimuskeskus. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

GTK 2023b. Maaperä rajapintapalvelu, maalajit 200k [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.

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.

Helsingin yliopisto 2023. Maanjäristykset Suomessa 2000-luvulla [verkkolähde]. Viitattu 26.7.2023. Saatavilla: https://www.helsinki.fi/fi/seismologian-instituutti/maanjaristykset/maanjaristykset-suomessa-ja-lahialueilla/maanjaristykset-suomessa-2000-luvulla

Hiilineutraalisuomi.fi 2023a. Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: https://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi 2023b. Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Iisalmen kaupunki 2000. Poroveden lounaisrannan ja Haapajärven ympäristön osayleiskaava.

Iisalmen kaupunki 2014. Lampaanjärvi-Pörsänjärvi osayleiskaava.

Iisalmen kaupunki 2015. Iisalmen kulttuuriympäristö, maaseutu – Inventoidut kulttuuriympäristökohteet –selvitys.

Iisalmen kaupunki 2021a. Iisalmen ilmastosuunnitelma vuoteen 2035. https://www.iisalmi.fi/loader.aspx?id=5dbd1b78-da3c-45a9-8218-2445dc278a38

Iisalmen kaupunki 2023a. Iisalmen strateginen yleiskaava – ehdotus. Kaavakarttaluonnos ja selostus.

Iisalmen kaupunki 2023b. Maaseutualueen rakennettu kulttuuriympäristö.

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmastolaki (423/2022)

Ilmatieteen laitos 2022a. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. Saatavilla: https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos 2023. Suomen tutkaverkko. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Jyväskylän yliopisto 2018. Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/

Jyväskylän yliopisto 2023. LIPAS-tietokanta WFS [paikkatietoaineisto].

Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/10/Kainuun-tuulivoimamaakuntakaavan-aluetalousvaikutusten-arviointi-28042022.pdf

Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of facades at frequencies 5–5000 Hz. Build. Environ. 156, 12–20.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2021. Vuorimäen tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi. Maastoinventoinnin paikkatietoaineistot.

Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2023. Vuorimäen tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi. Maastoinventoinnin paikkatietoaineistot.

Kiuruveden kaupunki (2001/2013). Kiuruveden rantaosayleiskaava. Kaavakartta ja merkinnät.

Kiuruveden kaupunki 2004. Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito; Kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf

Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kumpula J., Colpaert A. & Anttonen M. 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus). Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.

Kunnat.net. Tietopankit/Tilastot. Asukasluvut.

Kuussaari, M., A. Ryttäri, T., Heikkinen, R., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. & Ikävalko, J. 2003: Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. – Suomen Ympäristö 638. Suomen ympäristökeskus.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Lentopaikat.fi 2023. [verkkosivusto]. Viitattu 1.6.2023.

Liikenne- ja viestintävirasto 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 20/2012.

Liikenne- ja viestintävirasto 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020.

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/1992).

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. 2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/316216

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2021. Puuston ikä ja kasvupaikkatiedot.

Luonnonvarakeskus 2023. Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonvarakeskus, metsästys, 2022. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2023. Karttakuvapalvelu [paikkatietoaineisto]. WMS rajapinta: https://avoin-karttakuva.maanmittauslaitos.fi/avoin/wmts/1.0.0/WMTSCapabilities.xml

Maanmittauslaitos 2023. Maastotietokannan kyselypalvelu OGC API [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: https://avoin-paikkatieto.maanmittauslaitos.fi/maastotiedot/features/v1/

Maanmittauslaitos. Korkeusmalli 2 m (2012–2020) [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., ja muut. 2020. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162329

Metsäkeskus 2023a. Metsävarakuviot [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: https://rajapinnat.metsaan.fi/geoserver/Avoinmetsatieto/stand/ows

Metsäkeskus 2023b. Erityisen tärkeät elinympäristöt [paikkatietoaineisto]. WFS rajapinta: https://rajapinnat.metsaan.fi/geoserver/Avoinmetsatieto/habitat/ows

Mörsky, S. & Paunula-Ontto-Suuronen, A. (toim) 2013. Uudistuva, ekovastuullinen Savo: Savon ilmasto-ohjelma. Etelä-Savon ELY-keskus, 05/2013. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-780-1

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 10.8.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963 11 § ja 13 §.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. www.rky.fi

Museovirasto 2018. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Nieminen & Ahola 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Peltomaa, H. ja Kauko, T. 1998: Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998

Pielaveden kunta 2018. Pielaveden itäosan rantaosayleiskaava. Kaavakartta ja selostus

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys. – Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2022. Pohjois-Savon ilmastotiekartta, seurantaraportti 2022. Saatavissa: https://foresavo.fi/wp-content/uploads/2018/Ymparisto/Pohjois-Savon-ilmastotiekartan-seurantaraportti-2022.pdf

Pohjois-Savon liitto 2010. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi.

Pohjois-Savon liitto 2011. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2.

Pohjois-Savon liitto 2011. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.

Pohjois-Savon liitto 2016. Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.

Pohjois-Savon liitto 2017. Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2018–2021. Maakuntahallitus 26.6.2017. https://publish.kuopio.fi/kokous/2017435604-5-1.PDF

Pohjois-Savon liitto 2019. Pohjois-Savon yhdistelmämaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.

Pohjois-Savon liitto 2022. Maakuntakaava 2040 aineistot. Kaavakarttaluonnokset.

Pohjois-Savon ympäristökeskus 1999. Pohjois-Savon perinnemaisemat.

Ratu 2017. Ratu 0440, Raivaus (Kantojen poisto, kaivukone) Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Sagar, M. & Garrett, P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onsho-re EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Saatavilla: https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ra-tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Sito Oy 2004: Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Soimakallio, S. 2020. Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120. Saatavilla: https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015.

Suomen luonnonsuojeluliitto 2022. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Suomen tuuliatlas 2021. www.tuuliatlas.fi

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. Tuulivoimatuotanto.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 31.7.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 31.7.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c. Turvallisuus. Viitattu 31.7.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d. Tuulivoimaloiden purku. Viitattu 31.7.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoimahanke/tuulivoimaloiden-purku

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e. Tuulivoimaloiden infraääni. Viitattu 11.7.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoimaloiden-aani/infraaani

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f. Tuulivoimakartta. Viitattu 11/2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023g. Tietoa tuulivoimasta, tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. Viitattu 16.10.2023. Tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon - Suomen Tuulivoimayhdistys

Suomen ympäristökeskus 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. Viitattu 13.3.2023. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Julkaistu 23.9.2013 ja päivitetty 30.5.2022. Viitattu 31.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus 2023. Maanpeitteen seuranta. Viitattu 13.3.2023. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Swenson J.E., Heggberget T.M., Sandström P., Sandegren F., Wabakken P., Bjärvall A., Söderberg A., Franzén R., Linnell J.D.C. & Andersen R. 1996. Brunbjørnens arealbruk i forhold till menneskelig aktivitet [Brown bear area use in relation to human activity]. NINA Oppdragsmelding 416:1–20. (In Norwegian)

SYKE 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

SYKE 2023a. Avoin tieto –paikkatietopalvelut [paikkatietoaineistot]. Saatavilla: http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html

SYKE 2023b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.

SYKE ja Ympäristöministeriö 2021. Pohjois-Savo – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. 35 sivua.

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

TEM 2016. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta. https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia

Tilastokeskus 2020. Ruututietokanta 2020 [paikkatietoaineisto]. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html

Tilastokeskus 2021. Kuntien avainluvut (Iisalmi, Koko Suomi).

Tilastokeskus 2023. Polttoaineluokitus 2023. Saatavilla: https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx

Tilastokeskus 2023. Työssäkäyntitilasto. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115h.px/

Tilastokeskus 2023a. Kuntien avainluvut (Iisalmi, Koko Suomi).

Timm 2007. Recommendations for risk assessments of ice throw and blade failure in Ontario. Garrard Hassan Canada Inc.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.

Turkia, V. & Antikainen, P. 2012. Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.

Valtio-neuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Väylävirasto 2021. Tierekisteri.

Vesilaki (587/2011).

Vestas 2019. Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. https://www.vestas.com/en/about/sustainability#!lcareports

Weckman & Yli-Jama 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Luettu: 6.6.2022. https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/

Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/

Yliluoma, J. 2016. Iisalmen Savonselän ja Vedenpäänlahden vesi- ja rantalinnut 1990-2016. Pohjois-Savon ELY-keskus.

Yliluoma, J. 2019. Kiuruvesi-järven Ruutananselän lahtien vesilinnut vuosina 1997-2019. Pohjois-Savon ELY-keskus.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 Pohjois-Savo.

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

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

Ympäristöministeriö 2016a. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017 (Finlex).

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).