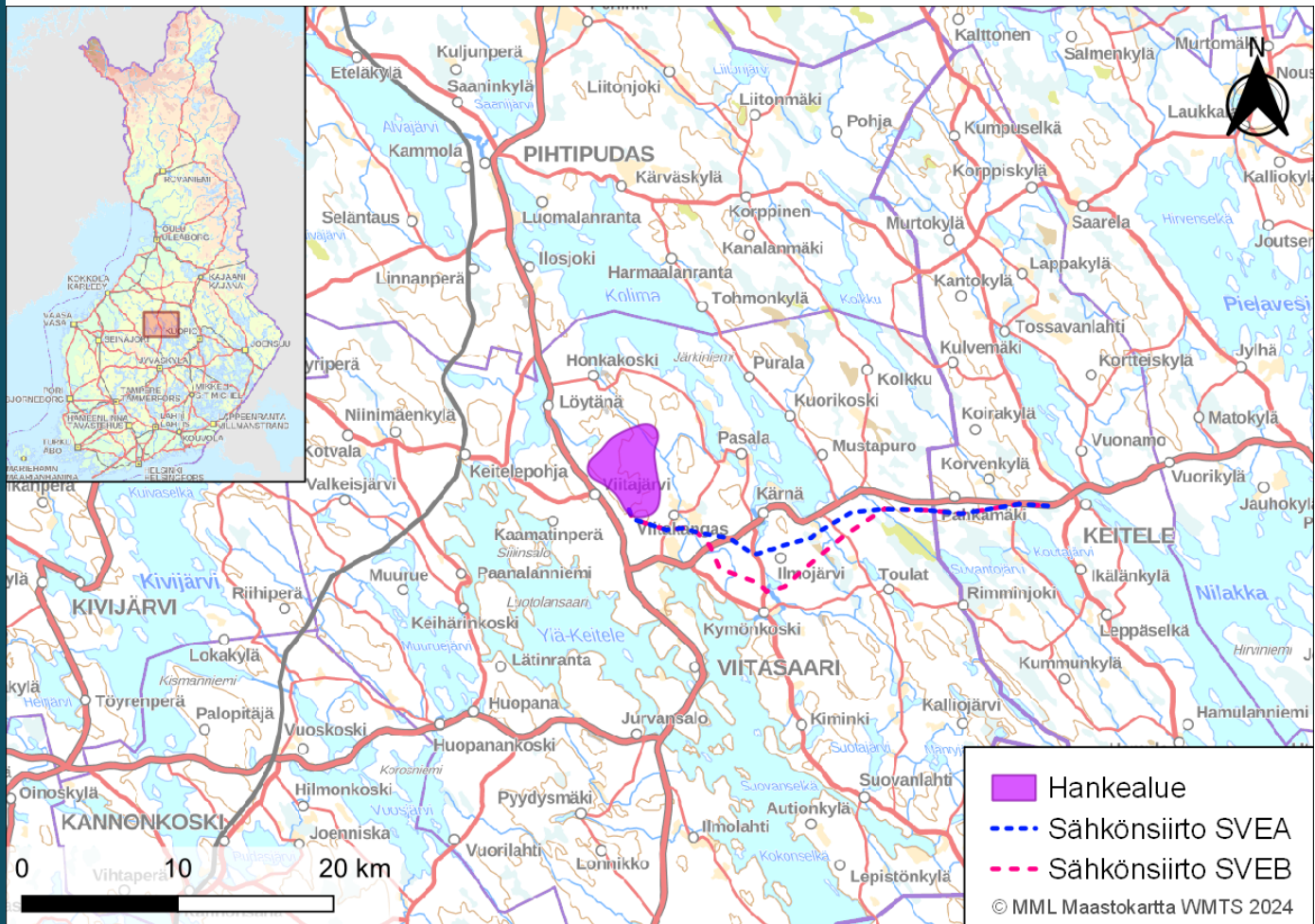




Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahanke, Viitasaari

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



FCG Finnish Consulting Group Oy

14.3.2024

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahanke, Viitasaari
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2022–2024, ellei toisin mainita

Painopaikka
Grano Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Viitasaaren kaupunkiin Karhukorven alueelle suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Karhukorpi Energia Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (suluissa kokemus alalta):

Antti Tilamaa, DI (8 v.)

Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Johanna Harju, Insinööri AMK (12 v.)

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat

Lumi Tuominen, Insinööri AMK (2 v.)

Paikkatieto, kartta-aineisto

Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK (2 v.)

Maisema ja kulttuuriympäristö

Arto Sipilinen, Ins. YAMK YKS-707 (20 v.)

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Mari Holopainen, YTM, matkailututkimus & markkinointi (1 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, virkistyskäyttö, elinkeinot, matkailu

Tiia Merta, Ins. AMK, ympäristötekniikka (1 v.)

Ilmastovaikutukset

Jarkko Rissanen, DI liikennesuunnittelu (3 v.)

Liikennevaikutukset

Titta Makkonen FM biologia (2 v.)

Vaikutukset kasvillisuuteen

Riina Lämsä, maa- ja metsätieteiden kandidaatti (0,5 v.)

Metsästäjähaastattelut, riistatalous, vaikutukset metsästykseseen

Jarkko Peltoniemi, FM biologia (2 v.)

Linnustovaikutukset

Juho-Matti Kyllönen, FM biologia (opettajana 12 v.)

Vaikutukset Natura- ja suojelualueisiin

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavesi

Henna-Riikka Rintamäki, insinööri (AMK) ympäristötekniikka (5 v.)

Melumallinnukset, näkemäalueanalyysi, valokuvasovitteet

Osan luontokartoituksista laatii Metsän Taju Oy.

Hankealueen sekä voimajohtoreittien arkeologisen inventoinnin laatii Mikroliitti Oy.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



Karhukorpi Energia Oy

Linnoitustie 4 B

02600 Espoo

<https://eolus.fi>

Hankekehityspäällikkö Pentti Savolainen

p. 040 537 6111

pentti.savolainen@eolusvind.com

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

PL 950

00601 Helsinki

www.fcg.fi

Projektipäällikkö Antti Tilamaa

p. 040 507 3432

antti.tilamaa@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



**Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-
keskus**

Cygnauksenkatu 1

PL 250

40101 Jyväskylä

Limnologi Arja Koistinen

p. 0295 02 4760

arja.koistinen@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/karhukorven-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA>

Arviointiohjelman paperiversio on nähtävillä lausunnoille ja mielipiteille varatun ajan seuraavissa paikoissa ao. virastojen normaaleina aukioloaikoina:

Keski-Suomen ELY-keskus, Cygnauksenkatu 1, Jyväskylä

Pohjois-Savon ELY-keskus, Kallanranta 11, Kuopio

Viitasaaren kaupungintalo, Keskitie 10, Viitasaari

Keiteleen kunnantoimisto, Laituritie 1, Keitele

Pihtiputaan kunnanvirasto, Keskustie 9, Pihtipudas

Lyhenteet ja käsitteet

dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
GW	gigawatti, tehon yksikkö
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
Kemera	kestävän metsätalouden rahoituslaki
km	kilometri
km ²	neliökilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh/m ²	kilowattituntia neliömetrillä
L _{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
L _{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
Metsäl	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
m/s	metriä sekunnissa
m ³ /vrk	kuutiometriä vuorokaudessa
MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	tuulivoimalan huipulla sijaitseva konehuone
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	tuulivoimalan lavoista ja navasta koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SEKV-verkko	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelu- alue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
Tuulivoimala	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
TWh	terawattitunti, energian yksikkö

VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesil	vesilaki
vrk	vuorokausi
Wp	piikkiwatti, eli aurinkopaneelin huippu- ja nimellisteho, jonka aurinkopaneeli tuottaa standardiolosuhteissa, kun säteily kohtaa paneelin +25°C lämpötilassa aurin- gon säteilytehon ollessa 1 kW/m ²
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hanke

Hankkeesta vastaavana toimiva Karhukorpi Energia Oy (Eolus Finland Oy:n hankeyhtiö) suunnittelee Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimavoimamahanketta Keski-Suomen maakuntaan Viitasaaren kaupungin pohjoisosaan. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimamahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 6–10 megawattia (MW) jolloin niiden kokonaisteho on arviolta noin 120–200 MW. Hankkeeseen kuuluu lisäksi n. 80 hehtaarin aurinkoenergialle suunniteltu alue hankealueen eteläosassa, jolle on tässä vaiheessa tarkoitus toteuttaa noin 20 MWp aurinkovoimala. Aurinkopaneelien läheisyyteen on suunniteltu myös sähkövarastoa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan 400 kV:n Harjulinjaan eli Höytipuro-Murto-perä-Koria voimajohtolinjaan. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28–31 kilometriä pitkä 400 kV:n ilmajohto hankealueelta itään Keiteleeseen suuntaan. Harjulinjan tarkka reitti ja sähköaseman sijainnit eivät vielä ole selvillä. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Karhukorpi Energia Oy, joka on Eolus Finland Oy:n hankeyhtiö. Eolus Finland Oy:n liiketoiminnan keskiössä ovat maa- ja merituulivoiman, aurinkoenergian sekä energian varastointiratkaisuiden kehittäminen. Hankeyhtiö Karhukorpi Energia Oy on mukana kaikissa tuulivoimamahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Keväällä 2024 Eoluksen uusiutuvan energian projektisalkku Suomessa on 5,4 GW, sisältäen tuulivoimamahankkeita maalla sekä merellä ja aurinkovoimaa. Globaalisti Eolus Groupilla on yli 20 GW tuuli- ja aurinkovoimaa, joko toiminnassa tai kehitteillä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. Aurinkovoimamahankkeille ei edellytetä ympäristövaikutusten arviointia, mutta aurinkovoimaloiden vaikutukset arvioidaan tuulivoimamahankkeen liitännäishankkeena.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Osallistuminen ja vuorovaikutus

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 voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja 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 Keski-Suomen ELY-keskuksen kuulutuksissa sekä sanomalehti-ilmoituksissa ja ELY:n internet-sivuilla.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista tiedotetaan ohjelman ja selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ja yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä Keski-Suomen ELY-

keskuksen internet-sivuilla. YVA-aineisto ja siitä annettavat lausunnot, sekä yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/karhukorven-tuulija-aurinkovoimahanke-YVA>

Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. 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.

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 4.3.2024.

YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelman laatiminen on aloitettu syksyllä 2023. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle keväällä 2024. Ympäristövaikutusten arviointia varten laadittavat selvitykset tehdään maastokaudella 2024. YVA-selostuksen on tarkoitus valmistua keväällä 2025.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan 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.

Eolus Finland Oy edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Yhtiötasolla Eoluksen tavoitteena on seuraavan kymmenen vuoden aikana rakentaa 3 700 MW uutta suomalaista uusiutuvaa energiaa, josta valtaosa tulee olemaan merituulivoimaa.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on arvioitu olevan noin 6–10 megawattia, jolloin kokonaisteho suunnitelluilla enintään 20 voimalalla tulisi olemaan noin 120–200 MW. Tuulivoimaloiden yhteenlaskettu arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 340–570 gigawattituntin (GWh) luokkaa.

Uusiutuvaa energiaa tuotetaan tulevaisuudessa yhä enemmän myös aurinkovoimalla. Teollisen mittakaavan aurinkoenergiatuotanto on Suomessa vielä vähäistä, mutta tulee lisääntymään tulevaisuudessa aurinkoenergiateknologioiden kehittyessä ja kustannusten laskiessa. Karhukorven hankkeessa aurinkopaneelien kokonaistehoksi arvioidaan noin 20 MWp. Aurinkovoimalan arvioitu vuotuistulo on noin 20 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE0 Tuuli- ja aurinkovoima

Hanketta ei toteuteta.

VE1 Tuuli- ja aurinkovoima

Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle rakennetaan n. 20 MWp:n aurinkovoima-alue sekä sähkövarasto.

VE2 Tuuli- ja aurinkovoima

Hankealueelle rakennetaan enintään 16 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle rakennetaan noin 20 MWp:n aurinkovoima-alue sekä sähkövarasto.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen sijoittelua tarkennetaan. Voimalapaikkojen sijainti ja lukumäärä sekä aurinkovoima-alueen aluerajaus voivat muuttua jatkosuunnittelussa.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden liittämisestä valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan alustavasti kahta toteutusvaihtoehtoa:

SVEA Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitellulla olevaan Höyhtikangas-Murto-perä-Koria-voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto hankealueelta itään Harjulinjalle jollekin Fingrid Oyj:n sähköasemalle, jonka paikka ei vielä ole tiedossa.

SVEB Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan

toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitella olevaan Höyttikangas-Murto-perä-Koria-voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 31 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto hankealueelta itään Harjulinjalle jollekin Fingrid Oyj:n sähköasemalle, jonka paikka ei vielä ole tiedossa.

Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

Hankealueen nykytilan kuvaus

Alueen yleiskuvaus

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealue sijoittuu Viitasaaren kaupungin pohjoisosaan, Keski-Suomen maakuntaan.

Viitasaaren keskusta sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään, Pihtiputaan keskusta noin 19 kilometriä luoteeseen, Keiteleen keskusta noin 27 kilometriä itään, Kivijärven keskusta noin 33 kilometriä länteen ja Kannonkosken keskusta noin 33 kilometriä lounaaseen. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria.

Hankealueen korkein kohta on alueen länsiosassa Kalliomäen alueella, josta maasto laskee ollen matalimmillaan alueen itäosassa Keuhkosenniityn alueella. Hankealue on osittain ojitettua sekametsää. Hankealueella on useita pieniä järviä ja lampia sekä myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Kyöpelinvuorella ja Pienen Palovuoren eteläpuolella on käytöstä poistuneita maa-ainestenottoalueita. Iso Palovuoren lounaispuolella sijaitsee lisäksi Variskallion motocross-rata.

Alustavasti suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Viitasaaren lisäksi Keiteleen kunnan (Pohjois-Savon maakunta) alueelle. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta reittien varrelle ja läheisyyteen sijoittuu myös peltoalueita.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähin taajama, Viitasaaren keskustajaama, sijaitsee noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista hankealueen eteläpuolella. Lähimmät kylät, Lötkkö ja Kymönkoski, sijoittuvat hankealueen länsi- ja kaakkoispuolelle, Lötkkö noin 5,2 kilometrin etäisyydelle ja Kymönkoski noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 46 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 38 asukasta hankevaihtoehdossa VE2. Alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 259 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 245 asukasta hankevaihtoehdossa VE2. Ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä asuu 1 529 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1 528 asukasta hankevaihtoehdossa VE2.

Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut Pihtiputaantien (kantatie 4), Kokkolantien (seututie 775) ja Keiteleentien (kantatie 77) varsille. Loma-asutusta puolestaan on eniten hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoilla. Hankealueella sijaitsee yksi purkukuntoinen asuinrakennus, jonka käyttötarkoituksen muuttamisesta käydään keskusteluja. Asuinrakennuksen omistaa Finsilva Oyj, jonka aloitteesta hanketta on lähdetty kehittämään. Muihin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,5 kilometrin etäisyys lähimmistä voimaloista. Asuin- ja

lomarakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat vain hieman hankevaihtoehtojen välillä.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähes kokonaan metsäisen ja maaseutuasutuksen alueille. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu kyläasutuksen alueelle noin 300 metrin matkalla Kymönkosken kylän alueella. Keiteleen puolella molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Pahkamäen pienkyläasutuksen eteläpuolelle noin 500 metrin etäisyydelle. Reitin loppupiste eli liityntäpiste kantaverkkoon on vielä avoinna, sillä Harjulinjan tarkka sijainti ei vielä ole selvillä. Jos Harjulinja rakennetaan Keiteleen keskustaajaman läheisyyteen, on liityntäpiste Keiteleen keskustaajaman länsipuolella noin 600 metrin etäisyydellä. Jos Harjulinja rakennetaan länнемmäksi lähelle Kolimaa, on liityntäpiste luonnollisesti siellä, eikä sähkönsiirtoa luonnollisestikaan tarvitse toteuttaa Keiteleelle asti. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA ja SVEB varrella sijaitsee lähes saman verran asutusta ja rakennuskantaa.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava. Lisäksi Keski-Suomen maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.12.2023 Keski-Suomen maakuntakaavan 2040, joka käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Maakuntakaava 2040:stä on valitettu, mutta Keski-Suomen liitosta saadun suullisen tiedon mukaan valitukset eivät kohdistu Karhukorven merkintään. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan.

Hankealueen sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat osittain Pohjois-Savon maakunnan puolella. Pohjois-Savon maakunnassa

sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 ja Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 vaihe 1.

Hankealueelle sijoittuu kaksi voimassa olevan Löytänä-Kolkku rantayleiskaavan yleiskaavoitettua aluetta. Viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita rantayleiskaavoja. Lähin osayleiskaava (Kolima-Keiteleen koskireitin osayleiskaava) sijoittuu lähimmillään noin 5,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja lähin tuulivoimayleiskaava (Ilosjoen tuulivoimayleiskaava) sijoittuu Pihtiputaan kuntaan noin 8,9 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuu Viitasaaren ja Keiteleen rantaosayleiskaava-alueita.

Hankealueelle sijoittuu kaksi voimassa olevan Nelostien itäpuolen rantakaavan ranta-asemakaavoitettua aluetta. Nelostien itäpuolen ranta-asemakaavoitettuja alueita sijoittuu myös viiden kilometrin säteelle hankealueesta. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Viitasaaren taajamassa lähimmillään 7,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat noin 250 metrin etäisyydelle Keiteleen asemakaavasta. Lähimmillään sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu noin 240 metrin etäisyydelle ranta-asemakaavoitetusta alueesta (Kellaniemen rantakaava).

Maisema- ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja siellä Keski-Suomen järvisetuun, joka on kumpuilevien moreenimaiden ja karun kallioperän laajojen järvien sokkeloa. Keski-Suomen maakunnallisessa

maisemajaossa alue sijoittuu Keiteleeseen ja Koliman vesistöön ja metsäalueeseen, jota on kuvailtu kumpuilevaksi ja rotkolaaksojen luonnehtimaksi moninaisine vesistöineen.

Hankealue ja sen lähiympäristö ilmentävät maisemaseudun ja maakunnallisen maiseman osa-alueen piirteitä. Maasto on kumpuilevaa ja mäkistä, ja sekä hankealueella että sen ympäristössä sijaitsee kumpujen välissä pieniä järviä ja lampia. Suurempia järviä sijoittuu hankealueesta koilliseen Koliman järvi ja hankealueesta lounaaseen Ylä-Keiteleeseen järvi. Hankealueen ympäristössä on pääosin harvaa maaseutuasutusta ja lähin taajama on noin yhdeksän kilometrin päässä hankealueelta etelään sijaitseva Viitasaaren keskusta.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) ja neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY 2009). Maisema-alue Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, joka sijaitsee noin 15,3 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista pohjoiseen. Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Voimaloita lähin RKY-kohde on Kuhalan talo, joka sijaitsee noin 4,6 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista koilliseen. Pasalan kylä sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista itään.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 16 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Lähin maisema-alue on Kymönkosken reitti ja Pasala, joka sijaitsee noin viiden kilometriä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista itään. Lähin rakennetun kulttuuriympäristön kohteista on Vanha Naistenjärvi

noin 3,2 kilometriä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta lounaaseen.

Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia sekä arvokkaita pihapiirejä tai tärkeitä rakennuskokonaisuuksia selvitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä (500 m:n säteellä keskilinjasta) sijaitsee yksi muinaisjäännöskohde- ja -alue. Kohde on nimeltään ”Ruuppo” ja se sijaitsee noin 400 m etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB keskilinjasta, sen eteläpuolella.

Hankealueelle ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueelle tehdään arkeologiset inventoinnit maastokaudella 2024. Arkeologisen inventoinnin tulokset julkaistaan erillinen raportti YVA-selostuksen yhteydessä. Inventoinneissa mahdollisesti todettavat muinaisjäännöskohteet, tervahaudat ja muut kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä koostuu graniitista, porfyirisesta granodioriitistä ja granodioriitistä. Sähkönsiirtoreittien alueen kallioperä koostuu porfyirisesta granodioriitistä, granodioriitistä, mafisesta vulkaniitista ja felsisestä vulkaniitista. Sähkönsiirtoreittien alueella on määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä ja suuri oikeakätinen kulkusiirtymäsiirrosvyöhyke.

Hankealueelle, eikä sähkönsiirtoreittien alueelle sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse

valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja ranta-kerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.

Hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta ja kal-liopaljastumista sekä eri paksuisista turveker-roksista. Sähkönsiirtoreittien alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, karkearakeisista maalajeista, hienojakoisista maalajeista sekä eri paksui-sista turvekerroksista.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitit eivät sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sul-faattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoi-tuksen alueelle. Hankealueella, sähkönsiirto-reiteillä tai näiden läheisyydessä ei ole viit-teitä mustaliuskeista.

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +119...+206 (N2000). Alueen korkein kohta sijaitsee alueen luoteisosassa ja matalimmat kohdat itäosassa, johon maanpinta viettää.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealue sijoittuu pääasiassa Heinä-joen valuma-alueelle (14.426), pohjoisreunal-taan Löytänän valuma-alueelle (14.438) ja itä-osa Täysiänjoen valuma-alueelle (14.439). Hankealueelle sijoittuu Vääräjärvi, Hoik-kalmpi, Pieni Tyrälampi ja eteläosaltaan Vuorijärvi. Hankealueella sijaitsee Vuorijärven-puro ja Alapuro. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kymijoen vesis-töalueelle (14). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Täysiänjoen valuma-alueelle (14.439), Heinä-joen valuma-alueelle (14.426), Keski-Keite-leen lähialueelle (14.421), Kymöjärven-Kä-mänjärven alueelle (14.471), Toulajärven va-luma-alueelle (14.478), Suvannonjoen

valuma-alueelle (14.477) ja Koutajoen va-luma-alueelle (14.732).

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu Limojärvi ja Tie-järvi (SVEB). Sähkönsiirtoreittien kohdalle si-joittuu Heinäjoki, Sahankoski (SVEB), Toulat-joki ja Suvannonjoki. Sähkönsiirtoreittien koh-dalla esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lä-hin pohjavesialue, Jouhtenisenkangas (0993114, 1 lk) sijaitsee 1,3 kilometrin etäisyy-dellä hankealueen länsipuolella. Hankealu-eelta alle 5 km etäisyydellä sijoittuu Viitakan-kaan (0993118, 1 lk) pohjavesialue 2,4 km etäisyydellä etelään, Aholan (0993115, 1 lk) pohjavesialue 2,4 km etäisyydellä luoteeseen, Kirjakanniemen (0993109, 2 lk) pohjavesialue 3,2 km etäisyydellä koilliseen ja Pasalan (0993108, 1 lk) pohjavesialue 2,5 km etäisyy-dellä itään. Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealu-eesta.

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu Toulatkankaan (0993101, 1 lk) pohjavesialue. Muita lähialu-eella sijaitsevia pohjavesialueita ovat Kumpu-mäen (0993113, 1 lk) pohjavesialue 0,5 km etäisyydellä pohjoiseen (SVEA), Kokkolannie-men (0993106, 1 lk) pohjavesialue 2,7 km etäisyydellä pohjoiseen (SVEA) ja Viitakan-kaan (0993118, 1 lk) pohjavesialue 1,9 km etäisyydellä etelään (SVEA ja SVEAB). Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli 3,5 km etäisyy-dellä sähkönsiirtoreiteistä.

Ilmasto

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostu-vat tuulivoimaloiden ja aurinkopaneeleiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmis-tuksesta, kuljetuksista hankealueelle, raken-tamisesta, vaikutuksista hiilinieluihin, toi-minta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä

tuuli- aurinkovoimaloiden käytöstä poistosta. Myös sähkönsiirto aiheuttaa ilmastovaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä. Mitä pidempi toiminta-aika tuuli- ja aurinkovoima-alueella on, sitä pienemmiksi haitalliset ilmastovaikutukset jäävät. Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Aluetta luonnehtivat kallioidet mätet (mm. Palokalliot, Iso ja Pieni Palovuori, Variskalliot ja Kyöpelinvuori ja niiden välisten laaksojen pienvesistöt ja ojitettut turvemaat. Hankealueen yleisimpiä metsätyyppejä ovat mustikkatyytin tuoret kuusikankaat ja puolukkatyytin kuivahkot mäntykankaat. Metsäalueet ovat lähes poikkeuksetta talouskäytössä. Suot ovat pääsääntöisesti ojitettuja ja suotyytit valtaosin luonnontilaltaan muuttuneita. Ojitettut suot edustavat lähinnä puolukkaturviekangasta, mustikkaturviekangasta sekä ruohoturviekangasta. Kallioidilla alueilla esiintyy kuivaa kangasta, kuivahkoa kangasta ja tuoretta kangasta. Alueella esiintyy todennäköisesti luonnontilaisia tai sen kaltaisia, vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaisia pinta-alaltaan alle hehtaarin kokoisia lampia.

Alueen purot on pääosin suoristettu ojiksi, mutta karttatarkastelun perusteella uomaltaan luonnontilainen Vuorijärvenpuro voi olla luonnoltaan arvokas kohde. Muissakin alueen puroissa voi olla vähintään melko luonnontilaisen kaltaisia osia. Hankealueelle ei sijoitu Metsäkeskuksen osoittamia metsälain (1093/1996) mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökohteita. Alueelle ei sijoitu metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita.

Voimajohtoreittien varrelle sijoittuu muutamia ojitamattomia suoluontokohteita sekä yksittäisiä tiedossa olevia metsälain

(1093/1996) 10 §:n erityisen arvokkaita elinympäristöjä. Hankealueen ja voimajohtoreittien arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyytipikohteet kartoitetaan kesän 2024 luontoselvitysten aikana.

Lähtötietojen perusteella hankealueella tai voimajohtoreittivaihtoehtojen varsilla ei ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien kasvu-paikkoja (Suomen Lajitietokeskus 2023–2024).

Eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu todennäköisesti pääosin seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Metsätaloustaloudelle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkkäslajit. Hankealueella saattaa sen sijainnin, eri eläinlajien levinneisyyden ja elinympäristöjen puolesta esiintyä mm. lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa, vesi-siippa), viitasammakkoa, liito-oravaa ja suurpetoja. Ennakkotietojen perusteella hankealueelta ei ole havaintoja liito-oravasta, lepakoista tai viitasammakoista. Alueella tehdään liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset maastokaudella 2024.

Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivin mukaisen eläinlajiston esiintymispotentialia hankealueella tarkastellaan maastotoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsee muutama saukolle mahdollisesti sopiva pienvesistö. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä ei ole su-sireviirejä, eikä hankealue sijoitu metsäpeuran ydinlevinneisyysalueelle.

Linnusto

Ennakkotietojen perusteella hankealueen linnusto on alueellisesti melko tavanomaista karujen havupuuvaltaisten metsien lajistoa. Alueen metsäalueita kirjovat lukuisat pienet vesistöt ja niiden välillä kulkevat purot. Alueen linnustollisten arvojen arvioidaankin keskittyvän vanhan metsän saarekkeisiin ja vesistöjen alueille. Esimerkiksi kaakkurin esiintymistä hankealueella selvitetään vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksissä.

Metsäkanalinnuista alueella arvioidaan esiintyvän pääasiassa teertä ja metsoa, vähäisissä määrin myös pyytä. Näistä metsolle on alueella eniten soidinpaikaksi soveltuvaa ympäristöä. Riekolle sopivia elinympäristöjä alueella ei juurikaan esiinny.

Lajitietokeskuksen mukaan hankealueen rajavyöhykkeeltä on tiedossa sääksen aktiivinen pesäpaikka. Muista petolinnuista hankealueelta on rengastustietoja kanahaukasta ja huuhkajasta, mutta tiedot ovat yli 10 vuotta vanhoja. Huuhkajan lisäksi alueelta ei ole rengastustietoja pöllöistä. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse petolintujen pesäpaikkoja, mutta niiden varrelta on viimeisen vuosikymmenen ajalta rengastustietoja esimerkiksi huuhkajasta, viirupöllöstä, mehiläishaukasta ja varpushaukasta. Pesäpaikat sijaitsevat kuitenkin lähimmilläänkin yli 200 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohdoista.

Hankealue sijoittuu kauas sisämaahan, joten lähtökohtaisesti lintujen muuton voidaan arvella olevan alueella melko vaisua. Hankealue sijoittuu kurkea lukuun ottamatta kaikkien tunnistettujen valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Kurjen osalta syysmuuttoreitti kulkee hankealueen ylitse, mutta kevätmuuttoreitti sijoittuu lähes 60 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Hankealuetta kuitenkin ympäröivät laajat

vesistöt, jotka saattavat ohjata vesilintujen ja hanhien muutttoa myös hankealueelle ja sen läheisyyteen.

Hankealueelle on suunniteltu kattavia pesimälinnustoselvityksiä, joihin sisältyy metsäkanalintu-, pöllö- ja petolintuoselvityksiä. Lisäksi hankkeessa toteutetaan erityinen kaakkuriselvitys. Pesimälinnustoselvitysten lisäksi alueella toteutetaan erittäin kattavia muuttolinnustoselvityksiä, joihin sisältyy kevät- ja syysmuutonseuranta.

Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Haarapuronniitty – Vuorijärven Natura-alueen (FI0900066, SAC) Vuorijärven osa-alue sijoittuu pieneltä osin hankealueen pohjoisosaan (mutta tullaan rajaamaan kaava-alueen ulkopuolelle), lähimmillään noin 0,6 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehto VE1:n ja VE2:n voimalasta koilliseen. Haarapuronniityn Natura-osa-alue sijaitsee hankealueen itäkoillispuolella. Kolima - Keitele -koskireitti (FI0900070, SAC/SPA) sijaitsee alueella, jonne molempien voimajohtoreittivaihtoehtojen on suunniteltu sijoittuvan. Natura 2000 -alue sijoittuu lähimmästä voimalasta kaakkoon noin 1,8 kilometrin etäisyydelle molemmissa hankevaihtoehtoissa. Heinä-Suvanto – Hetejärven (SAC/SPA, FI0900046) Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 90 metriä suunnitellun voimajohtoreitin eteläpuolella.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle molemmista suunnitelluista sähkönsiirtoreittivaihtoehtoista sijoittuvat Kolima - Keitele -koskireitti sekä Heinä-Suvanto - Hetejärvi -Natura-alueet. Molemmat voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät Kolima-Keitele -koskireitin kanssa.

Haarapuronniityn vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO090501) sijoittuu hankealueen koillispuolelle noin yhden kilometrin

etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 1,4 kilometrin etäisyydelle VE2 lähimmästä voimalasta. Koliman rantojen suojeluohjelma-alue (RSO090073) sijaitsee noin 4,7 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta.

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä eikä valtion luonnonsuojelualueita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee neljä yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, joista lähimpinä Lahnalahden yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA243324) hankealueen länsipuolella noin 4,1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 4,2 kilometrin etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalasta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös Rauskajärven luonnonsuojelualue (YSA244667) noin 4,6 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta, Lepolan luonnonsuojelualue (YSA237603) noin 4,7 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta sekä Houninniemi (YSA097426) noin 4,8 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta.

Koliman koskireitti Kärnänkoskesta Kymönkoskeen (MUU090020) sekä Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä (MUU090023) ovat koskiensuojelulla suojeltuja vesistöjä ja ne risteävät suunnitellun voimajohtoreitin kanssa. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu alle yhden kilometrin etäisyydelle Heinä-Suvanto – Suvantojärvi (LVO090203) lintuvesiensuojeluohjelma-alueesta.

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu seitsemän yksityismaiden luonnonsuojelualuetta. Ilmoniemen, Ilmovuoren ja Kalliosaaren luonnonsuojelualue (YSA093673), Kellankosken ja Taikinaisen kallion suojelualueet

(YSA097428), Suvannonjoenlehdon luonnonsuojelualue (YSA207121), Kumpumäen Vanhan Metsän Hengen suojelualue (YSA206074), Heinä-Suvannon luonnonsuojelualue (YSA093457), Jokinotkon keijumetsä (YSA239888) sekä Pahkamäen otsatupsu (YSA081336). Suurin osa yksityismaiden luonnonsuojelualueista sijaitsee olemassa olevilla Kolima – Keitele -koskireitin sekä Heinä-Suvanto – Hetejärvi -Natura 2000 -alueella.

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Valtakunnallisesti tärkeä (FINIBA) Keitele-Konnevesi -lintualue sijaitsee noin 3,4 kilometrin etäisyydellä hankealueelta kaakkoon ja Koliman lintualue (FINIBA) neljä kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueelta sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ovat Naistenjärvi hankealueelta länteen noin kaksi kilometriä, sekä Matosaari, joka sijoittuu hankealueelta koilliseen noin 8,7 kilometrin etäisyydelle.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Valtakunnallisesti tärkeä (FINIBA) Keitele-Konnevesi -lintualue sijoittuu lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehto SVEB:sta. Heinä-Suvanto ja Suvantojärvi -maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) sijaitsee lähimmillään noin 0,3 kilometriä voimajohtoreitti SVEB:sta ja noin 0,4 kilometriä SVEA:sta. Hetejärvi (MAALI) sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä molemmista voimajohtoreittivaihtoehtoista.

Haarapuronniitty – Vuorijärvi (SAC), FI0900066), Kolima - Keitele -koskireitti (SAC/SPA, FI0900070) sekä Heinä-Suvanto –

Hetejärvi (SAC/SPA, FI0900046) -Natura-alueiden osalta hankkeessa laaditaan luonnon-suojelulain 35 ja 39 §:n mukainen Natura-arviointi.

Elinkeinot ja virkistys

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Myös voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätaloustyössä olevalle alueelle, mutta reittien varrelle ja läheisyyteen sijoittuu myös peltoalueita.

Hankealueen eteläosassa Viitasaaren kaupungin omistamalla maa-alueella on Viitasaaren Lumikot ry:n Variskallion motocross-rata.

Hankealue ja suurin osa sähkönsiirrosta sijoittuu Viitasaaren riistanhoitoyhdistyksen alueelle, osa sähkönsiirrosta Keiteleen riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Lähtötietojen mukaan hankealueelle sijoittuu Pasalan Jahdin ja Ääneskosken Metsästysseura ry:n vuokra-alueita. Sähkönsiirron alueelle sijoittuu lisäksi Permosen Erä ry:n, Kumpumäen Metsästysseura ry:n ja Pahkakylän Eränkävijät ry:n vuokra-alueita. Metsästys-seurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä, jolloin myös seurojen sekä suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista saadut tulokset esitetään.

Hankealuetta ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueita voidaan muiden metsätaloustaluiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöskseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei LIPAS-tietokannan mukaan sijoitu virkistysrakenteita. Hankealueen länsipuolelle noin kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu Wiikin ladut ja Wiikin kartano, joka toimii majoitus- ravintola- ja aktiviteettipalvelu-

yrittäksenä. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella kulkee hevosreitti ja itäpuolella vesistöissä kulkee melontareitti, joka lähtee Pihtiputaalta ja päättyy Viitasaaren keskustaan. Muita virkistyskohteita hankealueen läheisyydessä edustavat uimapaikat, laavut tai kodat melontareitin varrella ja Luotolansaaren lintutorni sekä keskustan urheilukentät ja paikat. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pihtiputaan suunnalta Viitasaaren keskustaan laskeutuvan melontareitin ylle. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu myös Keiteleen moottorikelkkareitti ja noin kilometrin etäisyydelle luontopolku sekä latu.

Liikenne

Karhukorven hankealueen itärajalla kulkee valtatie 4 (Pihtiputaantie). Hankealueen pohjois-, itä-, ja eteläpuolella kulkee yhdystie 16921 (Petäjäraannantie/Viitakankaantie). Hankealueen eteläpuolella kulkee myös kantatie 77 (Keiteleentie). Hankealueen länsipuolella kulkee seututie 775 (Kokkolantie). Hankealueen itäpuolella kulkevat yhdystiet 16922 (Kannastie) ja 16923 (Paasalantie). Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti valtatie 4 suunnasta. Alustavina sisäänmenoreitteinä tarkastellaan Variskalliontietä sekä nimeämättömiä yksityistietoja, joita pitkin on kulku hankealueelle. Hankealueella sijaitsee lisäksi nykytilassa laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko.

Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 85 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealue tai vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Jyväskylän lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähin lentopaikka on Viitasaaren lentopaikka, joka sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Karhukorven hanketta koskien on Puolustusvoimilta saatu puoltava lausunto.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoituvat lähietäisyyden ja vastaanottimen väliin. Karhukorven tuulivoimaloiden kaakkois-eteläpuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu jonkin verran asutusta.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kuopion Rytkyssä (Ilmatieteen laitos 2022c) noin 87 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirron keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnon-ympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin
- vaikutukset lähialueiden Natura 2000 ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- melun ja varjon vilkkumisen vaikutukset
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Vaikutustenarviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Lisäksi huomioidaan käytöstä poiston vaikutukset.

Ympäristövaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä laadittaviin selvityksiin sekä olemassa olevaan tietoon perustuen. Hankkeen yhteydessä käytetään erilaisia ja asianmukaisesti kohdennettuja selvitys- ja arviointimenetelmiä, kuten maastoinventointeja, kirjekselyjä, eri mallinnusmenetelmiä ja havainnekuvia.

Sisällys

1	Johdanto.....	2
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	4
2.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	5
2.2	Ennakkoneuvottelu.....	5
2.3	Arviointimenettelyn sisältö.....	5
2.3.1	Arviointiohjelma	6
2.3.2	Arviointiselostus	7
2.3.3	Perusteltu päätelmä.....	9
2.4	Arviointimenettelyn osapuolet	9
2.4.1	Laatijoiden pätevyys	9
2.5	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen.....	10
2.6	Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus.....	11
2.6.1	Tiedottaminen	11
2.6.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus	12
2.6.3	Seurantaryhmä	13
2.7	YVA-menettelyn aikataulu	15
3	Hanke	16
3.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	16
3.1.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	16
3.1.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	18
3.1.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys.....	19
3.1.4	Tuulisuus	20
3.1.5	Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali	21
3.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu.....	22
3.2.1	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet	22
3.2.2	Hankkeen toteutusaikataulu	22
4	Arvioitavat vaihtoehdot.....	23
4.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	23
4.2	Hankkeen vaihtoehdot	24
5	Hankkeen tekninen kuvaus.....	28

5.1	Hankkeen maankäyttötarve.....	28
5.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet.....	29
5.2.1	Yleistä.....	29
5.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne.....	30
5.2.3	Sähkönsiirron rakenteet.....	35
5.2.4	Aurinkovoimahankkeen rakenteet	36
5.2.5	Sähkövaraston rakenteet	37
5.3	Rakentamisvaihe	38
5.3.1	Tuulivoimaloiden rakentaminen.....	38
5.3.2	Sähkönsiirron rakentaminen	40
5.3.3	Aurinkovoimalan ja sähkövaraston rakentaminen	41
5.3.4	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	41
5.4	Huolto ja ylläpito	42
5.4.1	Tuulivoimalat.....	42
5.4.2	Voimajohto	42
5.4.3	Aurinkovoimala.....	43
5.5	Käytöstä poisto.....	43
5.5.1	Tuulivoimalat.....	43
5.5.2	Sähkönsiirron rakenteet.....	45
5.5.3	Aurinkovoimaloiden rakenteet.....	45
5.6	Turvaetäisyydet.....	45
5.6.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	45
5.6.2	Voimajohdon turvaetäisyydet	46
5.6.3	Aurinkovoimalan ja sähkövaraston turvaetäisyydet.....	46
6	Liittyminen muihin hankkeisiin	47
6.1	Muut tuulivoimahankkeet	47
6.2	Muut aurinkovoima- ja voimajohtohankkeet	48
7	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	50
8	Arvioitavat ympäristövaikutukset	53
8.1	Arvioitavat vaikutukset	53
8.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset	54
8.3	Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset.....	54

8.4	Tarkasteltava vaikutusalue	55
8.5	Laadittavat selvitykset	57
8.6	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	58
8.6.1	Vaikutuskohteen herkkyys	59
8.6.2	Muutoksen suuruusluokka	60
8.6.3	Vaikutuksen merkittävyys	61
8.7	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	62
8.8	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	63
8.9	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	63
8.10	Vaikutusten seuranta	63
9	Hankealueen nykytila ja vaikutusten arviointi	65
9.1	Alueen yleiskuvaus	65
9.1.1	Hankealue	65
9.1.2	Voimajohtoreitit	66
9.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	66
9.2.1	Asutus ja väestö	66
9.2.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	71
9.2.3	Maakuntakaavat	74
9.2.4	Yleiskaavat	80
9.2.5	Asema- ja ranta-asemakaavat	82
9.2.6	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	84
9.3	Maisema ja kulttuuriympäristöt	86
9.3.1	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	86
9.3.2	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet	86
9.3.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	87
9.3.4	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	88
9.3.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	91
9.3.6	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	92
9.3.7	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	99
9.4	Arkeologinen kulttuuriperintö	105
9.4.1	Tuulivoima-alue	105
9.4.2	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	106

9.5	Maa- ja kallioperä sekä topografia	108
9.5.1	Tuulivoima-alue	108
9.5.2	Voimajohtoreitit	111
9.5.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään	112
9.6	Pinta- ja pohjavedet.....	113
9.6.1	Pintavedet	113
9.6.2	Pohjavesialueet.....	115
9.6.3	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	117
9.7	Ilmasto	118
9.7.1	Alueen ilmasto-olosuhteet.....	118
9.7.2	Vaikutukset ilmastoon	119
9.8	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	121
9.8.1	Tuulivoima- ja aurinkovoima-alue	121
9.8.2	Voimajohtoreitit	122
9.8.3	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto	123
9.8.4	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	125
9.9	Linnusto	127
9.9.1	Tuulivoima-alue	127
9.9.2	Voimajohtoreitit	129
9.9.3	Vaikutukset linnustoon	130
9.10	Muu eläimistö	134
9.10.1	Tuulivoima-alue	134
9.10.2	Voimajohtoreitit	135
9.10.3	Vaikutukset muuhun eläimistöön.....	135
9.11	Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	137
9.11.1	Natura 2000 -alueet.....	137
9.11.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	142
9.11.3	IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet.....	146
9.11.4	Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille	147
9.12	Elinkeinotoiminta ja alueen virkistyskäyttö	148
9.12.1	Alueen elinkeinotoiminta.....	148
9.12.2	Virkistyskäyttö ja metsästys	149

9.12.3	Luonnonvarojen hyödyntäminen	151
9.12.4	Vaikutukset elinkeinoihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja virkistyskäyttöön	152
9.12.5	Vaikutukset metsästyksen.....	154
9.13	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	155
9.13.1	Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset	155
9.14	Liikenne.....	157
9.14.1	Tieliikenne	157
9.14.2	Lentoliikenne	161
9.14.3	Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen	162
9.15	Viestintäyhteydet ja tutkat	164
9.15.1	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	165
9.16	Meluolosuhteet.....	166
9.16.1	Hankealue.....	166
9.16.2	Voimajohtoreitit	166
9.16.3	Meluvaikutukset	167
9.17	Valo-olosuhteet.....	170
9.17.1	Vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	170
9.18	Muut vaikutukset	171
9.18.1	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	171
9.18.2	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	172
9.19	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	172
Lähteet		174

Liite 1: Karhukorven tuulivoimahanke - Havainnekuvapaikkaehdotukset (FCG 2024)

Liite 2: Kartta - petolintujen pesäpaikat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Hanke ja YVA-menettely



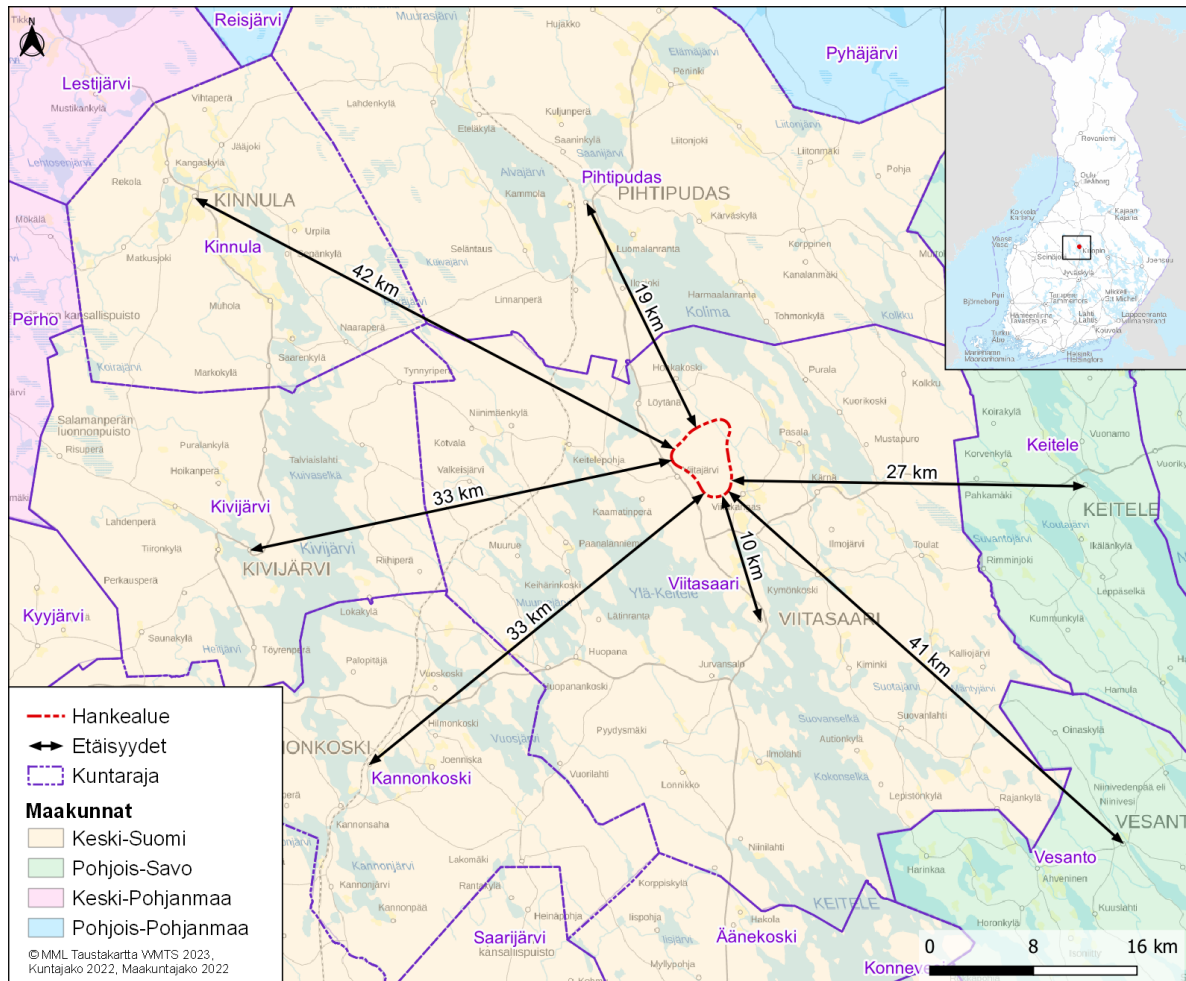
1 Johdanto

Karhukorpi Energia Oy (Eolus Finland Oy:n hankeyhtiö) suunnittelee Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahanketta Viitasaaren kaupunkiin. (Kuva 1-1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 6–10 megawattia (MW) jolloin kokonaisteho on arviolta noin 120–200 MW. Hankkeeseen kuuluu lisäksi aurinkoenergian tuotanto-alue hankealueen eteläosassa. Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä maa-ala on noin 80 hehtaaria. Tälle alalle mahtuu noin 60 MWp aurinkovoimala, mutta tässä vaiheessa suunnitellaan noin 20 MWp:n suuruisen aurinkovoimalan rakentamista.

Hankealue sijoittuu Viitasaaren kaupungin pohjoisosiin keskustaajaman pohjoispuolelle Keski-Suomen maakuntaan. Viitasaaren keskusta sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään, Pihtiputaan keskusta noin 19 kilometriä luoteeseen, Keiteleen keskusta noin 27 kilometriä itään. Pohjois-Savon maakunnan raja on hankealueelta lähimmillään 18 km päässä idässä ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan raja lähimmillään 25 kilometrin päässä pohjoisessa. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Hankealue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää.

Hankealueelle sijoittuu suurelta osin suomalaisen metsä- ja luontopääomayhtiön Finsilva Oyj:n omistamille maa-alueille. Hankealueella on myös yksityisten omistuksessa olevia maa-alueita sekä yksityisen ja julkisen sektorin omistamia maa-alueita. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alueella on noin 50 kiinteistöä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittynällä Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Harjulinjaan eli Höyttikangas-Murto-perä-Koria -voimajohdolinjaan. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi noin 28–31 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto hankealueelta itään Keiteleen suuntaan Fingrid Oyj:n tulevalle uudelle sähköasemalle, jonka tarkka paikka ei ole vielä tiedossa. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain kolmannen 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.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2-1). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.



Kuva 2-1 YVA-menettelyn vaiheet.

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kaikille menettelyn osapuolille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta ja hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi.

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tuulivoimahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään kymmenen kappaletta tai joissa kokonaisteho on vähintään 45 megawattia. Aurinkovoimahankkeille ei edellytetä ympäristövaikutusten arviointia, mutta aurinkovoimaloiden vaikutukset arvioidaan tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus.

2.2 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelun (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 17.11.2023. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Keski-Suomen ELY-keskus, Keski-Suomen liitto, Keski-Suomen museo sekä Viitasaaren kaupunki, Kivijärven kunta ja Pihtiputaan kunta.

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sisältö (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 14 §) on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1 Arviointimenettelyn sisältö.

Arviointimenettelyn sisältö	1.	Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatiminen
	2.	Arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottaminen ja kuuleminen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	3.	Yhteysviranomaisen tarkastelu arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	4.	Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
	5.	Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
	6.	Arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemista koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottaminen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttäminen lupaan

2.3.1 Arviointiohjelma

Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset toteutetaan. YVA-menettely alkaa hankevastaavan toimittaessa ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville.

Arviointiohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä. YVA-ohjelman sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-ohjelmasta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-2).

Taulukko 2-2 YVA-asetuksen mukainen arviointiohjelman sisältö.

YVA-ohjelma	1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta
	2.	Hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta vartenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton
	3.	Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
	4.	Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä
	5.	Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle
	6.	Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
	7.	Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä
	8.	Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta

2.3.2 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 ympäristövaikutuksista.

Arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa sen ja pyytää siitä lausunnot eri tahoilta ohjelmavaiheen tapaan. Myös kansalaisilla on ohjelmavaiheen tavoin mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiselostuksesta.

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen.

YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-ohjelmasta on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-3).

Taulukko 2-3 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

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, värinä, 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 pätevyyydestä
	15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
	16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.3.3 Perusteltu päätelmä

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 ratkaistessa. 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.

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Karhukorpi Energia Oy, joka on Eolus Finland Oy:n hankeyhtiö. Eolus Finland Oy:n liiketoiminnan keskiössä ovat maa- ja meritulivoiman, aurinkoenergian sekä energian varastointiratkaisuiden kehittäminen. Hankeyhtiö Karhukorpi Energia Oy on mukana kaikissa tuulivoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen tuulivoimaloiden operointiin saakka. Keväällä 2024 Eoluksen uusiutuvan energian projektisalkku Suomessa on 5,4 GW, sisältäen tuulivoimahankkeita maalla sekä merellä ja aurinkovoimaa.

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

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

2.4.1 Laatijoiden pätevyys

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Karhukorven tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana kymmeniä tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

Konsultin työryhmään kuuluvien asiantuntijoiden kokemusvuodet on lueteltu ympäristövaikutusten arviointiohjelman esipuheessa.

2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

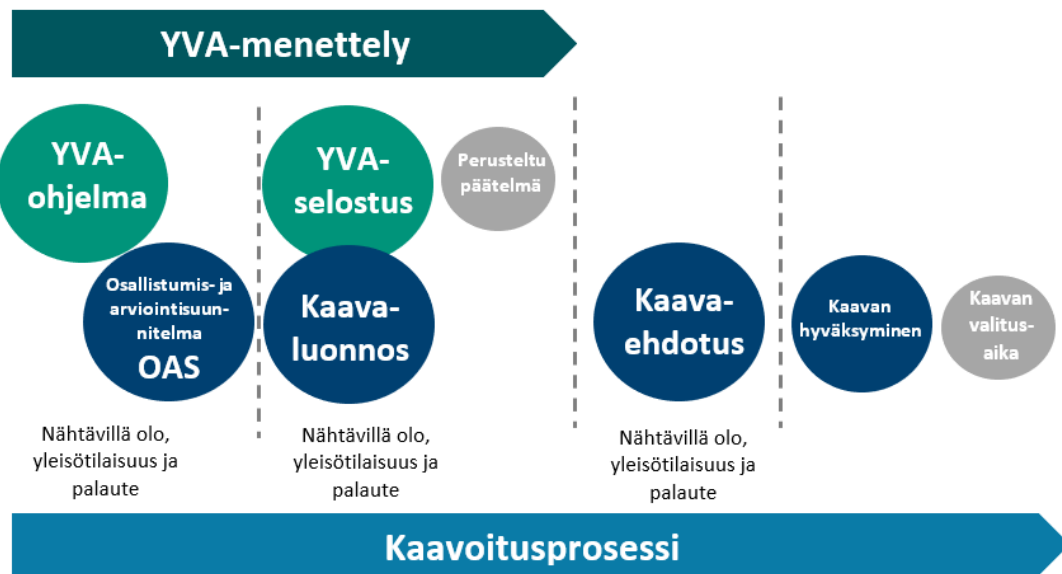
Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Viitasaaren kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Viitasaaren kaupunginhallitus hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 20.11.2023 (§ 183). Päätöksestä jätettiin oikaisuvaatimuksia, jotka Viitasaaren kaupunginhallitus hylkäsi kokouksessaan 15.1.2024. Oikaisuvaatimusten hylkäämisestä on valitettu hallinto-oikeuteen, joten kaavoitusta ei päästä aloittamaan suunnitellussa aikataulussa. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kaavoitusta ei ole mahdollista toteuttaa samassa tahdissa YVA-menettelyn kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet tullaan yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

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

YVA- ja kaavoitusprosessien tyypillinen eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2). Karhukorven hankkeessa kaavoitusta ei siis päästä aloittamaan, koska päätöksestä aloittaa kaavoitus on valitettu hallinto-oikeuteen.



Kuva 2-2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulutus.

2.6 Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus

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 käyvät ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

2.6.1 Tiedottaminen

Yhteysviranomaisen vastaa ensisijaisesti YVA-menettelyyn liittyvästä tiedottamisesta. Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta verkkosivuillaan. Nähtävillä olosta tiedotetaan myös Keskisuomalainen, Viitasaaren Seutu ja Pielavesi Keitele -lehdissä. Kaupunki julkaisee tiedon kuulutuksesta. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa ELY-keskukselle. YVA-selostuksen nähtävillä olosta kuulutetaan YVA-ohjelman tavoin.

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja muuhun YVA-menettelyyn liittyvästä osallistamisesta ja vuorovaikuttamisesta huolehtii hankkeesta vastaava yhdessä konsultin kanssa.

Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun, jossa hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla. Sivun osoite on:

<https://www.ymparisto.fi/karhukorven-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA>

2.6.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Yleisötilaisuudet

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana kaikille avoimet yleisötilaisuudet, joissa osallistujille kerrotaan hankkeesta ja vaikutusarvioinneista. Tilaisuudet järjestetään sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä ja esittää kysymyksiä, sekä saada tietoa ja keskustella hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista hankevastaavan, yhteysviranomaisen, kaavoittajan ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään 16.4.2024 YVA-ohjelman ollessa nähtävillä. Tilaisuus järjestetään niin sanottuna hybriditilaisuutena, johon on mahdollista osallistua sekä paikan päällä että etäyhteyden kautta. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa, käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään toinen avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus yleisölle YVA-selostuksen ollessa nähtävillä. Tilaisuudessa esitetään laadittujen arviointien keskeisimmät tulokset, ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksensä tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä.

Mielipiteet ja lausunnot

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat hankkeeseen ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt, säätiöt ja järjestöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielipiteet esitetään kirjallisina ja toimitetaan yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille, keskeisille viranomaisille ja muille asianomaisille tahoille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta.

Mielipiteet ja lausunnot toimitetaan osoitteeseen: kirjaamo.keski-suomi@ely-keskus.fi tai Keski-Suomen ELY-keskus, PL 250, Cygnaeuksenkatu 1, 40101 Jyväskylä.

Taulukko 2-4 esittelee Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2-4 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelma	ympäristö.fi -sivusto Keski-Suomen ELY-keskus Pohjois-Savon ELY-keskus Viitasaaren kaupungintalo Keiteleen kunnantoimisto Pihtiputaan kunnanvirasto	15.4.-15.5.2024
Yleisötilaisuus	Viitasaari (myös etäosallistumis- mahdollisuus)	16.4.2024
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Keski-Suomen ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostus	ympäristö.fi -sivusto Keski-Suomen ELY-keskus Pohjois-Savon ELY-keskus Viitasaaren kaupungintalo Keiteleen kunnantoimisto Pihtiputaan kunnanvirasto	kevät 2025
Yleisötilaisuus	Viitasaari (myös etäosallistumis- mahdollisuus)	kevät 2025
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Keski-Suomen ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyjen ajan

2.6.3 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointisuunnitelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot* (aakkosjärjestyksessä):

- Ala-Keiteleen luonnonystävät ry
- Cinia Oy
- Digita Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj

- **Erävaris**
- Finavia Oyj
- Fingrid Oyj
- Ilmatieteen laitos
- Itä-Suomen aluehallintovirasto
- **Keiteleen kunta**
- Keiteleen riistanhoitoyhdistys
- **Keski-Suomen ELY**
- **Keski-Suomen liitto**
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- Keski-Suomen museo
- **Keski-Suomen pelastuslaitos**
- Koliman Erämiehet ry
- Kolkun kylä
- Kumpumäen metsästysseura ry
- Kymönkosken osakaskunta
- **Kymönkosken koskiosakaskunta**
- Kymönkosken nuorisoseura
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Lintuyhdistys Kuikka ry
- Luonnonvarakeskus
- **Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto**
- Löytänän kyläseura ry
- **Löytänän Riistamiehet ry**
- Metsähallitus
- Metsänhoitoyhdistys Keski-Suomi ry
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Savo ry
- MTK Keitele ry
- MTK Keski-Suomi ry
- MTK Pohjois-Savo ry
- MTK Sydänsuomi ry
- Pahkakylän eränkävijät ry
- Pasalan jahti
- **Pasalan Viitakangas kyläseura ry**
- **Pelastetaan Suomen luonto ry**
- Permosen erä ry
- **Pihtiputaan kunta**
- Pohjoisen Keski-Suomen ympäristöpalvelut
- Pohjois-Savon ELY
- Pohjois-Savon liitto
- Puolustusvoimat
- Riistakeskus Keski-Suomi
- Siipolan talli
- Suomen Erillisverkot Oy
- Suomen luonnonsuojeluliitto Keski-Suomi
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pohjois-Savo
- Suomen metsäkeskus
- Suomen metsästäjäliitto Keski-Suomen piiri
- Telia Finland Oyj
- **Viitasaaren kaupunki**
- Viitasaaren Lumikot ry
- Viitasaaren paloasemaryhmä
- Viitasaaren riistanhoitoyhdistys
- Väylävirasto
- Wiikki majatalo
- Ääneskosken metsästysseura

**Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet tahot sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot merkitty lihavoidulla tekstillä. Osallistujien listaa täydennetään tarvittaessa.*

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 4.3.2024 Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa Keski-Suomen Maakuntakaava 2040:stä, sähkönsiirron vaikutuksista Kolima-Keiteleen koskireittiin, melu- ja jälkevaikutuksista sekä linnuston huomioimisesta. Seurantaryhmä kokoontuu toisen kerran ennen YVA-selostuksen julkaisua.

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle maaliskuussa 2024. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville huhtikuussa 2024. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset tehdään vuonna 2024. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteysviranomaiselle keväällä 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alustavan aikataulun mukaan loppukesällä 2025.

3 Hanke

3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

3.1.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Karhukorven hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратегiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopopimus (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 ilmastopopimus (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 sopeutumis suunnitelma 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 päästökaupasektorille 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

Strategia	Tavoite
	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 tuotannon 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. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma 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.

Seuraavaan taulukkoon on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

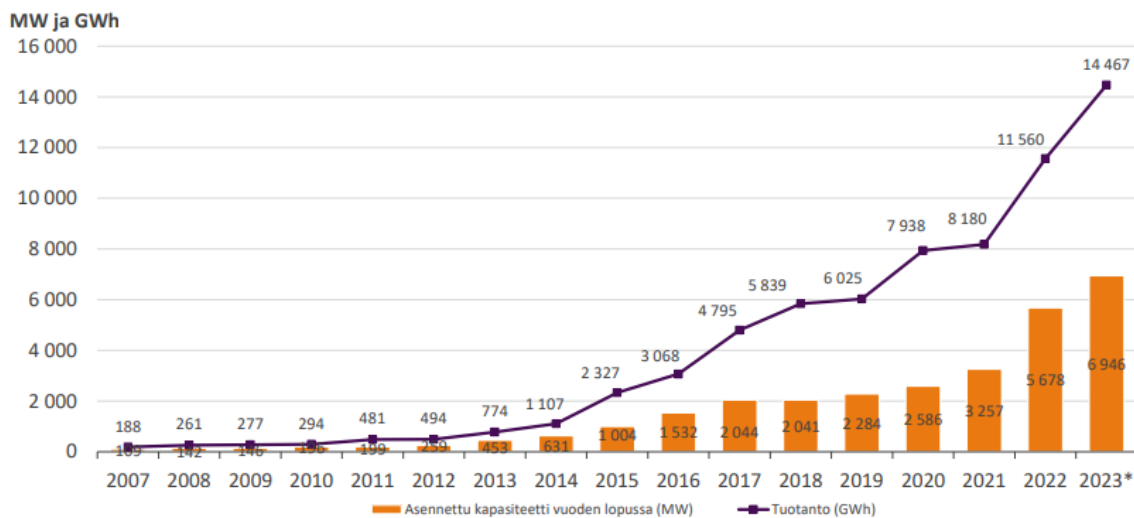
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkon avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleis-sopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristö-ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa,

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
	vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

3.1.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Sanna Marinin vuoden 2019 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Samaan tavoitteeseen on sitoutunut myös Petteri Orpon vuonna 2023 aloittama hallitus.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 3-1). Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,4 TWh sähköä, jolla katettiin noin 18,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 prosenttia sähköntuotannosta. Vuonna 2023 rakennettiin 212 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 278 MW. Vuonna 2023 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta vuoden 2024 tuulivoimatuotannon määrässä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024)



Kuva 3-1 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus ry 2024, muokattu).

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. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee 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).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa vasta alkamassa. Energiaviraston (2023a) mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti oli vuoden 2022 lopussa noin 635 MW, ja aurinkosähkön osuus sähkön tuotantokapasiteetista ylsi noin kolmeen prosenttiin. Aurinkosähkön osuus sähkön kokonaistuotannosta Suomessa oli noin 0,6 prosenttia. Vuoteen 2021 verrattuna kapasiteetti kasvoi yli kahdella sadalla megawatilla. Nykyinen tuotanto koostuu kuitenkin lähes kokonaan alle yhden megawatin pientuotantolaitteistoilla tuotetusta sähköstä. Yli yhden megawatin laitosten kapasiteetti on yhteensä n. 50 MW. Parhaillaan on rakenteilla kuusi teollisen kokoluokan aurinkovoimalaa, joiden käyttöönoton myötä yli yhden megawatin aurinkovoimaloiden kapasiteetti nousee yli 300 MW:iin. (Energiavirasto 2023a, Energiavirasto 2023b)

3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Keski-Suomen ilmastostrategia on valmistunut vuonna 2011 ja sen tavoitevuosi oli 2020. Ilmastostrategiassa esitettiin Keski-Suomen maakunnan tavoitteet ja toimenpiteet ilmastomuutoksen hillintää ja sopeutumiseen. Keski-Suomen ilmastostrategiaan on kirjattu, että sähköntuotannon päästöjä pyritään vähentämään 20 % vuoteen 2020 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään muun muassa tuulivoimarakentamisen avulla. Strategian mukaan Keski-Suomeen tulee rakentaa tuulivoimapuistoja (> 30 MW) sekä edistää pienemmän mittakaavan tuulivoimarakentamista. (Keski-Suomen liitto, 2020a)

Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030 esittelee keskisuomalaisia hyviä ilmastotyön käytäntöjä. Ilmasto-ohjelma 2030 toimii jatkeena Keski-Suomen ilmastostrategialle 2020. Ohjelmassa esitetyn vision mukaan vuonna 2030 Keski-Suomessa käytetään monipuolisesti uusiutuvaa, paikallista energiaa. Kaikessa suunnittelussa otetaan huomioon energiatehokkuus ja erilaiset uusiutuvan energian tuotantomahdollisuudet. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennyksen lisäksi tavoitteena on kasvattaa uusiutuvilla energiantuotantotavoilla tuotetun energian osuutta, mikä tukee sekä kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitetta että maakunnan työllisyys- ja elinvoimatavoitteita. (Keski-Suomen liitto, 2020b)

Karhukorven tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 20 voimalalla arviolta noin 120–200 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 340–570 gigawattitunnin luokkaa.

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

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimalat tarjoavat töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotöissä ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Tuulivoimayhtiö Ilmattaren teettämässä selvityksessä on arvioitu, että 20 tuulivoimalan kokonaisuus luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Ilmatar 2023).

Rakennettava aurinkovoimala tuottaa uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Aurinkovoimalan kokonaistehoksi arvioidaan noin 20 MWp, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan 20 gigawattitunnin luokkaa. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy kunnossapidosta.

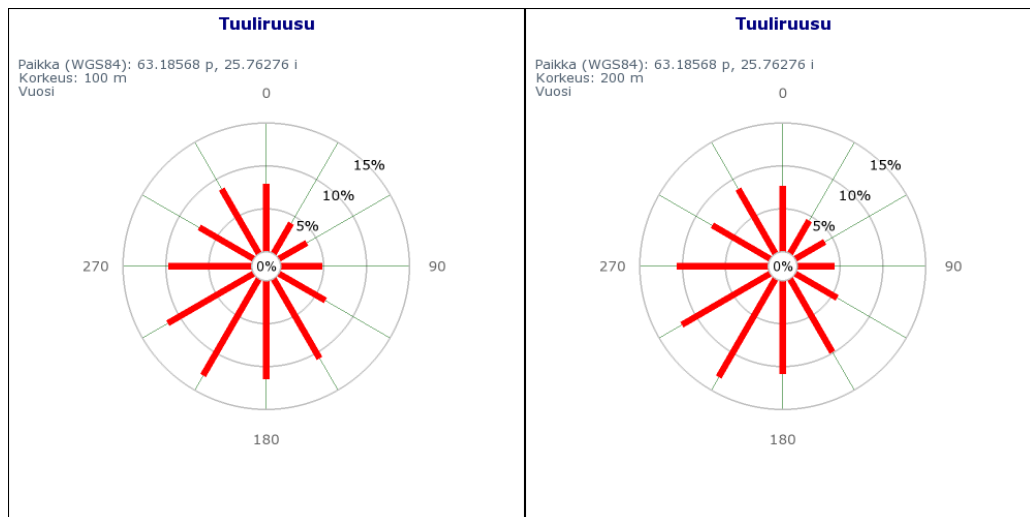
3.1.4 Tuulisuus

Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittauksien ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2022a)

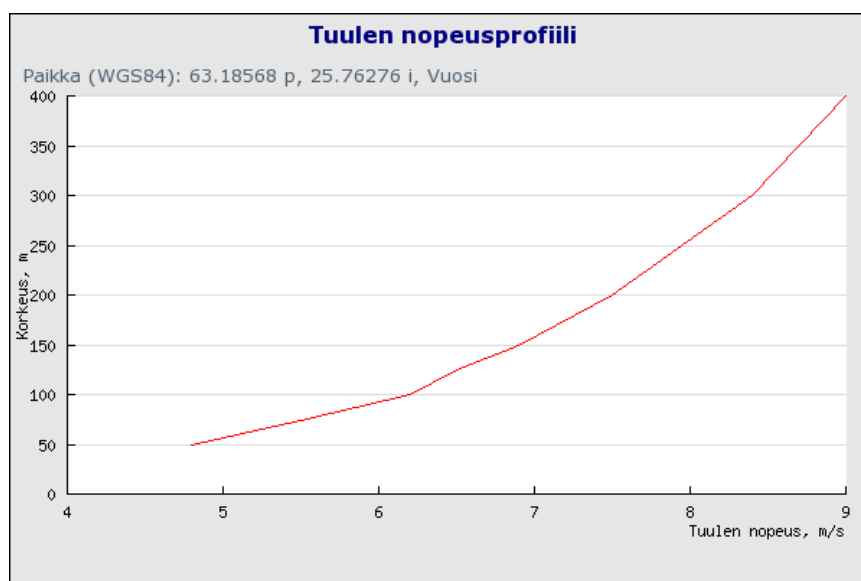
Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus, sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan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

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuva 3-2 esittää hankealueen tuuliruusut sadan ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan

keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,3 m/s. (Kuva 3-3)



Kuva 3-2 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2022a).



Kuva 3-3 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2022a).

3.1.5 Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali

Etelä-Suomessa auringon vuotuisen kokonaissäteilyn määrä on miltei samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa. Suomessa säteily keskittyy kuitenkin vahvemmin maalis-syyskuulle, jolloin Etelä-Suomessa saadaan 90 prosenttia säteilyenergiasta, joten tuotannossa on enemmän vuodenaikaisvaihtelua kuin eteläisemmässä Euroopassa. (Motiva 2021, Energiategollisuus ry 2023) Ilmatieteen

laitoksen testivuoden mukaan Helsingissä vuotuinen säteily määrä vaakasuuralle pinnalle on noin 980 kWh/m² ja Sodankylässä vastaavasti noin 790 kWh/m². Suomessa noin 40–50 prosenttia säteilystä on hajasäteilyä, joka ei tule suoraan auringosta, vaan sirontana esimerkiksi pilvistä tai ilman epäpuhtauksista (Motiva 2020). Paneelien suuntaus 45 asteen kulmassa etelään päin lisää säteilyn määrää vuositason 20–30 prosenttia vaakasuuraa asennukseen verrattuna (Motiva 2021). Aurinkopaneelin tuottama virta on kuitenkin suoraan verrannollinen aurinkosäteilyn voimakkuuteen (Energiatieteiden tutkimuskeskus ry 2023).

3.2 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2023 Eolus Finland Oy:n toimesta. Hankevastaava on solminut tarvittavat maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa ja Viitasaaren kaupunki on hyväksynyt tuulivoimahanketta koskevan kaavoitusaloitteen. Päätöksestä jätettiin oikaisuvaatimuksia, jotka Viitasaaren kaupunginhallitus hylkäsi kokouksessaan 15.1.2024. Oikaisuvaatimusten hylkäämisestä on valitettu hallinto-oikeuteen, joten kaavoitusta ei päästä aloittamaan suunnitellussa aikataulussa. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kaavoitusta ei ole mahdollista toteuttaa samassa tahdissa YVA-menettelyn kanssa.

3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa vuonna 2032. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 3-3).

Taulukko 3-3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu. Aikataulussa on huomioitu Fingridin Harjulinjan suunnittelutilanne ja arvioitu valmistumisajankohta.

Osayleiskaava ja YVA-menettely	2023–2026
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2026–2028
Tekninen suunnittelu	2023–2028
Rakentaminen	2029–2031
Kaupallinen käyttö	2032–

4 Arvioitavat vaihtoehdot

4.1 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.

Karhukorven hankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat tuulivoimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkailla 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 sijoitettu siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,5 kilometrin suojaetäisyys.

Muodostetut hankevaihtoehdot pyrkivät hyödyntämään tehokkaasti alueen tuuli- ja aurinkoenergiapotentiaalia sekä maankäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 voimalat on sijoitettu suhteellisen tasaisesti koko hankealueelle. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat hankealueen eteläosaan sähköaseman läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosan tuulivoimaloita on karsittu ja jäljelle jäävien tuulivoimaloiden sijoittelua optimoitu. Vaihtoehtojen muodostamisessa on huomioitu muun muassa lähialueen asutus ja tiedossa olevat suojellun petolintulajin reviirit.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden ja sähkövaraston sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Voimalapaikkojen lopullinen sijainti ja lukumäärä, aurinkovoima-alueiden aluerajaus sekä sähkövaraston sijainti voivat muuttua jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja sähköaseman välillä toteutetaan maakaapeleilla. Aurinkopaneeleiden sähköverkkoon liittyminen tapahtuisi tuulivoimaloiden kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohtolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimalan sisäverkko toteutetaan maakaapeloinalla. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Höyttikangas-Murto-perä-Koria-voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28–31 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto hankealueelta itään Fingrid Oyj:n jollekin tulevalle Harjulinjan sähköasemalle. Sähkönsiirron

ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä mm. Fingridin kanssa.

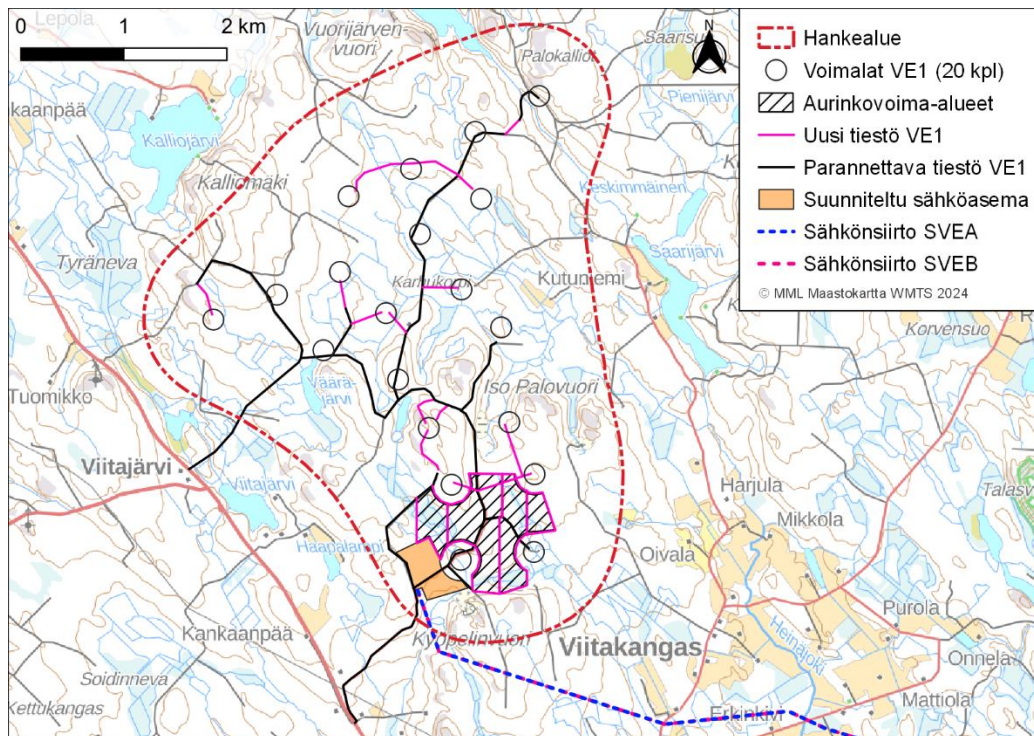
Aurinkovoimahankkeelle ei edellytetä ympäristövaikutusten arviointia, mutta Keski-Suomen ELY-keskuksen kanssa käydyn neuvottelun perusteella Karhukorven aurinkoenergianhanke arvioidaan liitännäishankkeena osana tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä.

4.2 Hankkeen vaihtoehdot

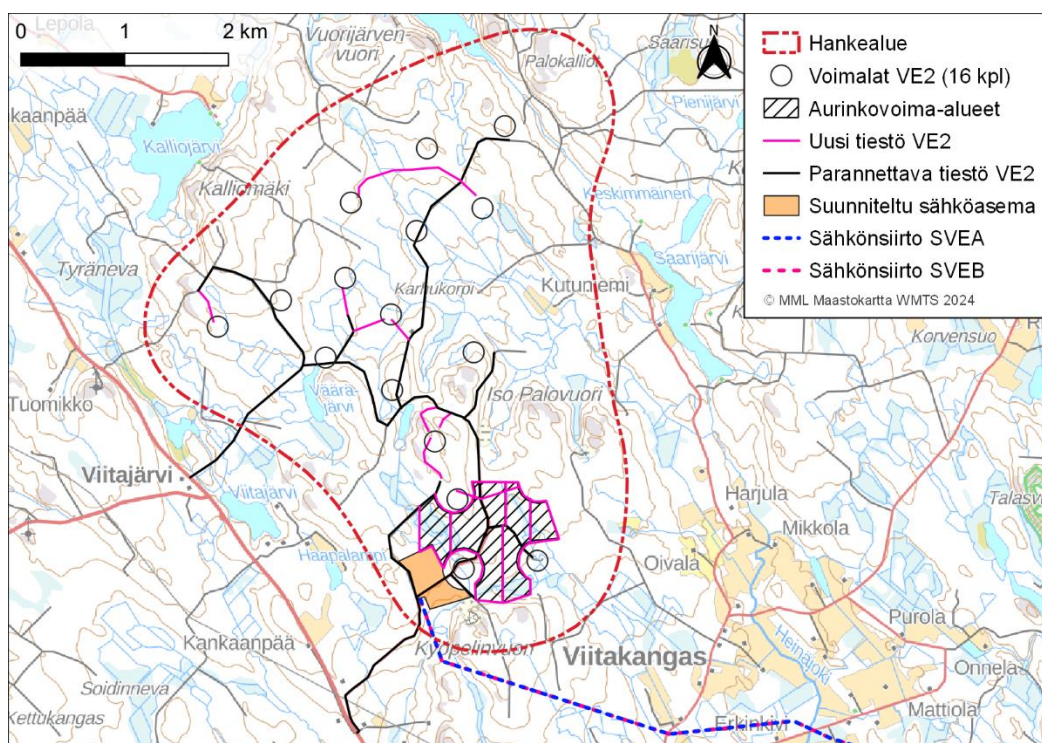
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE0	Tuulivoimalat
	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuuli- ja aurinkovoimalat
	Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle rakennetaan noin 20 MWp:n tehoinen aurinkovoima-alue.
VE2	Tuuli- ja aurinkovoimalat
	Hankealueelle rakennetaan enintään 16 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Hankealueelle rakennetaan noin 20 MWp:n tehoinen aurinkovoima-alue.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden alustavat sijaintipaikat hankevaihtoehdossa VE1 (Kuva 4-1) ja VE2 (Kuva 4-2) on esitetty alla.



Kuva 4-1 Karhukorven tuuli- ja aurinkovoima-alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1.

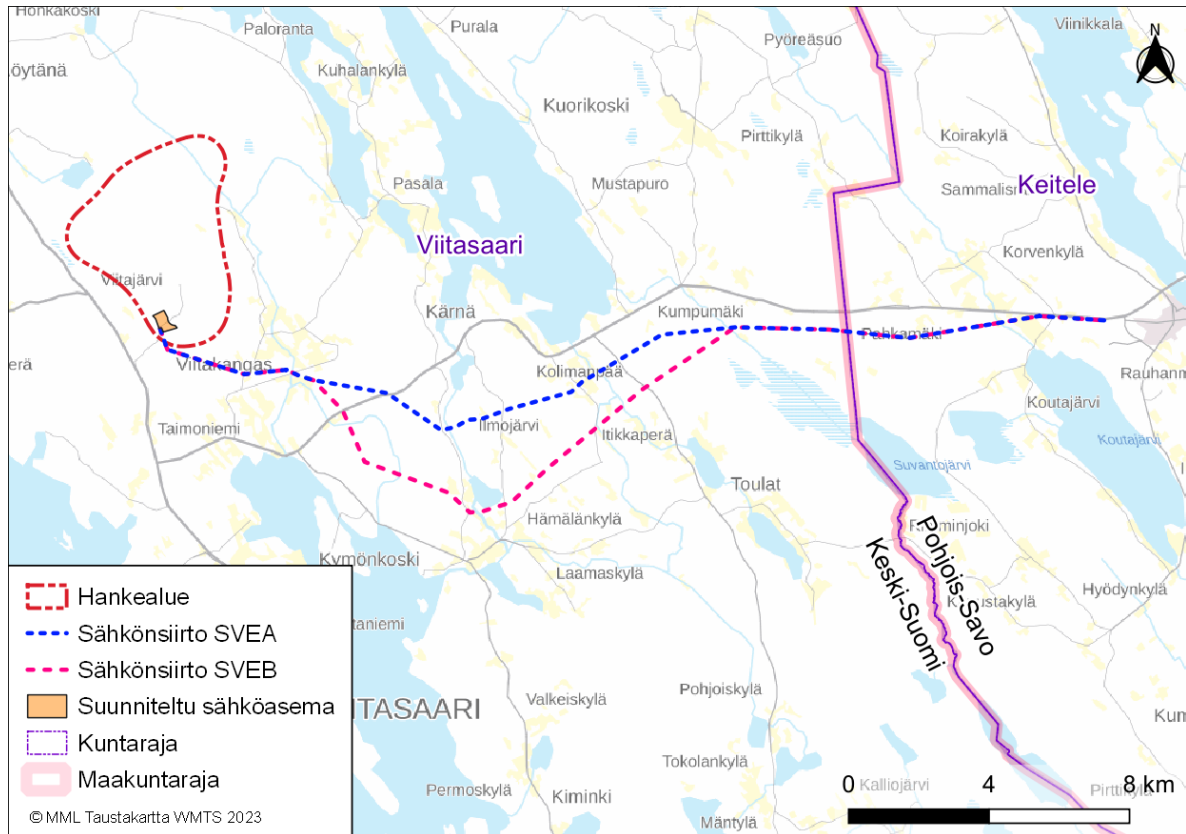


Kuva 4-2 Karhukorven tuuli- ja aurinkovoima-alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana kaksi varsinaista toteutusvaihtoehtoa:

SVEA 	Sähkönsiirto Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Höyttikangas-Murto-perä-Koria-voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28 kilometriä pitkä 400 kilovoltin ilmajohto hankealueelta itään Fingrid Oyj:n jollekin tulevalle Harjulinjan sähköasemalle. Harjulinjan sijainnista ja sähköasemien paikoista ei toistaiseksi ole varmaa tietoa, joten Karhukorven voimajohdon pituus ja reitti varmistuu Harjulinjan suunnittelun edetessä.
SVEB 	Sähkönsiirto Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen eteläosaan rakennetaan sähköasema. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan Höyttikangas-Murto-perä-Koria-voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 31 kilometriä pitkä 400 kilovoltin ilmajohto hankealueelta itään Fingrid Oyj:n jollekin tulevalle Harjulinjan sähköasemalle. Harjulinjan sijainnista ja sähköasemien paikoista ei toistaiseksi ole varmaa tietoa, joten Karhukorven voimajohdon pituus ja reitti varmistuu Harjulinjan suunnittelun edetessä.

Alustava sähkönsiirron liityntäpisteen sijainti sekä sähkönsiirtoreitit SVEA ja SVEB on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-3).



Kuva 4-3 Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alustavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

5 Hankkeen tekninen kuvaus

5.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden maa-alueet sijoittuvat yksityisten tahojen sekä yksityisen ja julkisen sektorin omistamille maa-alueille. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia alueiden maanomistajien kanssa. Suurin osa maa-alueesta on vuokrattu suomalaiselta metsä- ja luontopääomayhtiö Finsilvalta. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Suunnitellut aurinkoenergian tuotantoalueet sijoittuvat hankealueen eteläosaan.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatko-suunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne hankealueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan hankealueen sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 5-1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 5-1 Ilmakuva rakennetusta tuulivoimahankkeesta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Karhukorven hanke-alueelta.

Kapasiteetiltaan yhden megawatin aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1–1,5 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Maankäyttötarpeessa on huomioitava myös riittävä tila huoltotoimenpiteille sekä paneelirivistöjen välisen varjostusvaikutuksen minimointi.

Sähkövarasto muodostuu pääasiassa konteista, joiden sisällä on akkuja. Tilantarve on noin 0,5 hehtaaria.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä sähköasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1,0 hehtaaria. Sähköasemien sijoituspaikat tarkentuvat jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

5.2 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet

5.2.1 Yleistä

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, 110/33 kV

tai 400/33 kV sähköasemasta, aurinkopaneeleista, sähkövarastosta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohtoista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä tullaan koko hankealueelta selvittämään arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

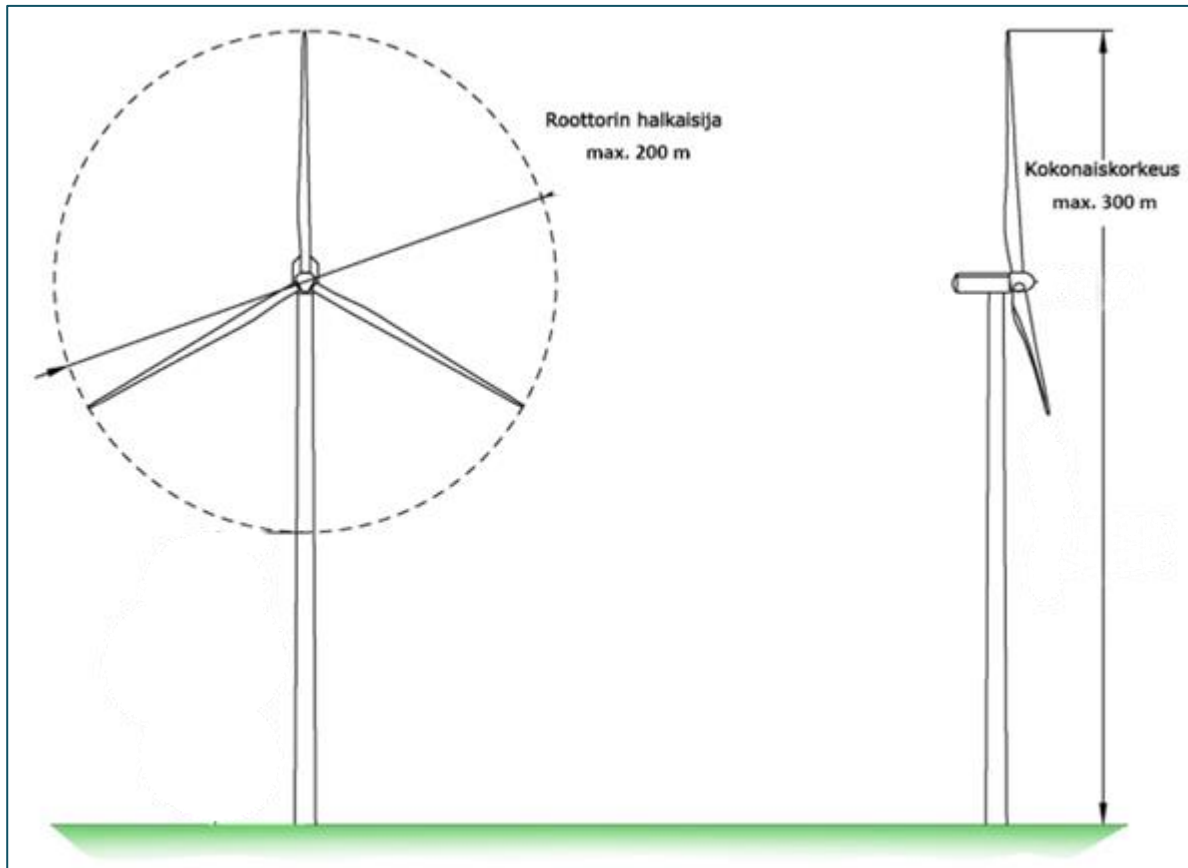
5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta 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 niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 5-2).



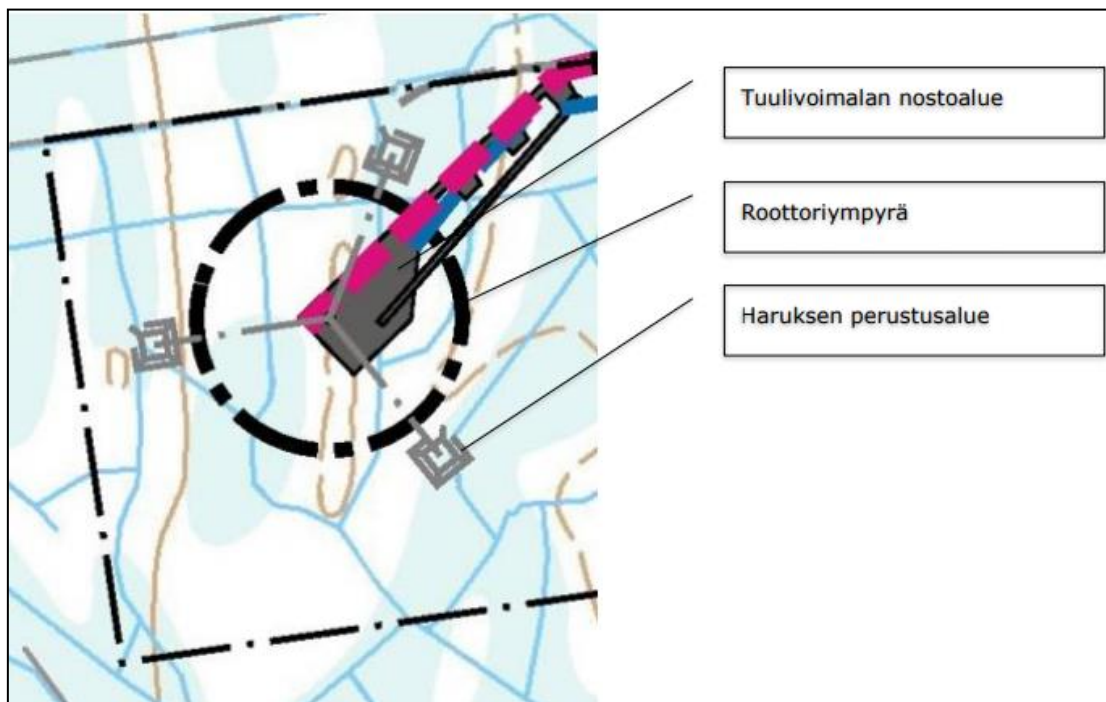
Kuva 5-2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 megawattia. Voimaloiden roottoriympyrän halkaisija on enintään noin 200 metriä (siiven maksimipituus 100 metriä) ja voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 5-3).



Kuva 5-3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdollista rakentaa (Kuva 5-4).



Kuva 5-4 Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

5.2.2.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. 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 jarrumekanismissa roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkönsiirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022c)

5.2.2.2 Lentoestevalot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksessa (Traficom 2020) tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hankevas- taava hakee Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina konehuoneen päällä tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja (Kuva 5-5).

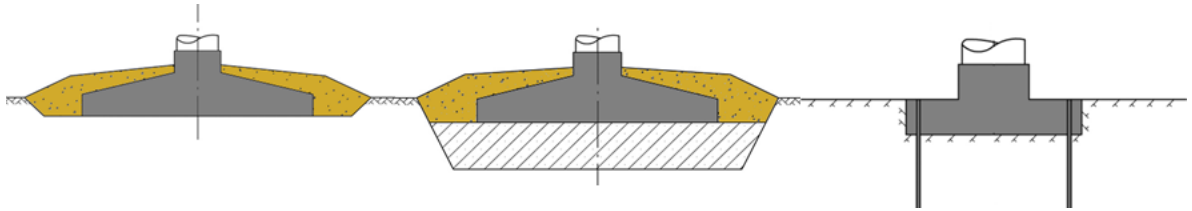


Kuva 5-5 Valokuvassa kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

5.2.2.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohja- olosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihto- ehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 5-6).



Kuva 5-6 Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

5.2.2.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 5-7). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. 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 hankealueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljettuihin sekä käyttövaiheessa huoltoajoihin.

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



Kuva 5-7 Vasemmalla esimerkki tuulivoimahankkeen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

5.2.3 Sähkönsiirron rakenteet

5.2.3.1 Tuulivoimahankkeen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoima-alue) (Kuva 5-8) ja voimajohdoista. Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 400 kV tasolle.

Karhukorven hankkeessa hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja hankealueelle rakennetaan 400/33 kV sähköasema.



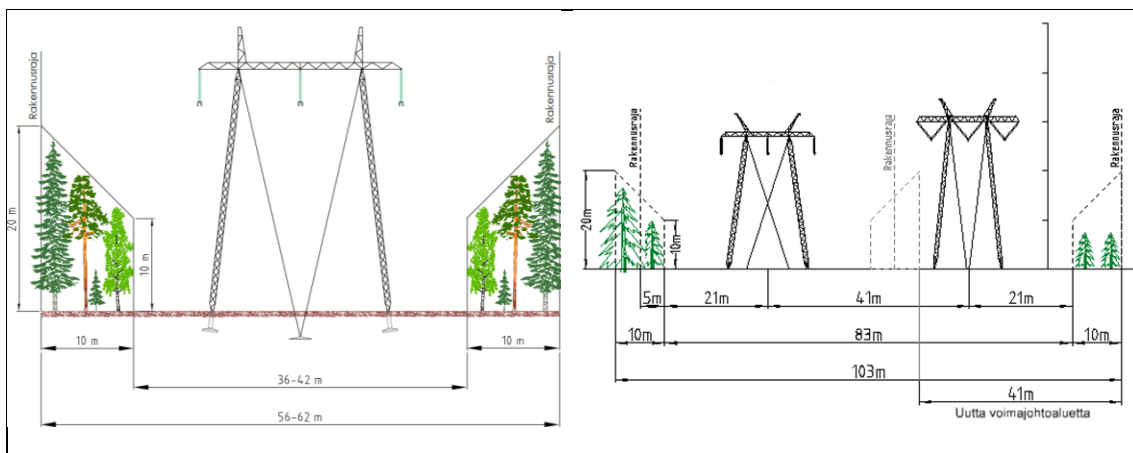
Kuva 5-8 Esimerkki tuulivoimahankkeen sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

5.2.3.2 Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimaloilla tuotettu sähkö siirretään hankkeen sisäiseltä sähköasemalta valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan voimajohtolinjaan (Harjulinja). Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28–31 kilometriä pitkä 400 kV ilmajohto hankealueelta itään Fingrid Oyj:n sähköasemalle. Harjulinja on suunnitteluvaiheessa ja sen suunniteltu valmistuminen on vuonna 2032, joten Harjulinjan tarkka reitti ja sen sähköasemien sijainti ei vielä ole tiedossa. Harjulinja tulee sijoittumaan Keiteleen ja Koliman väliin. Mikäli Harjulinja rakennetaan lähemmäksi Kolimaa, ei hankkeen sähkönsiirtoa tarvitse toteuttaa lainkaan Keiteleen puolella. Voimajohdot sijoittuvat lähes kokonaan Karhukorven hankealueen ulkopuolelle molemmissa reittivaihtoehdoissa. Kummassakin sähkönsiirron vaihtoehdossa pääosa voimajohdosta sijoittuu Viitasaaren

kaupungin alueelle ja vähintään noin 7,5 kilometriä Keiteleen kunnan alueelle. Sähkönsiirron reitti ja rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

400 kV ilmajohto vaatii noin 36–42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu noin 56–62 metriä (Kuva 5-9). On todennäköistä, että Karhukorven hankkeen voimajohdon liityntäpisteinä toimiva Harjulinjan sähköasema ei tule sijaitsemaan tässä YVA-ohjelmassa esitetystä sähkönsiirronvaihtoehtojen SVEA ja SVEB päässä, vaan jonkin matkaa etelään tai pohjoiseen Harjulinjaa myöten. Tällä osuudella Karhukorven voimajohto rakennetaan Harjulinjan 400 kV voimajohdon rinnalle, joko itä- tai länsipuolelle. Osuudella, jolla Karhukorven voimajohto rakennetaan Harjulinjan viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Arviolta uusi 400 kV voimajohto vaatii enintään noin 41 metrin levenemän johtoalueeseen, mikäli se rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle (Kuva 5-9).



Kuva 5-9 400 kV Voimajohdon poikkileikkaus. Vasemmalla tilanne, jossa voimajohto rakennetaan täysin uuteen maastokäytävään ja oikealla tilanne, jossa voimajohto rakennetaan toisen 400 kV voimajohdon rinnalle.

5.2.4 Aurinkovoimahankkeen rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 5-10). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteen. Kytke-mällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteiksi muuttavista jakelumuuntajista. Yli kymmenen megawatin tuotantolaitos tarvitsee lisäksi muuntoaseman, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi 110 kV tai 400 kV suurjänniteverkkoon liittymisen mahdollistamiseksi. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan.



Kuva 5-10 Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

Karhukorven aurinkovoimahankkeen sähköverkkoon liittyminen tapahtuu tuulivoimahankkeen kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimahankkeen sisäverkko toteutetaan maakaapelioimalla.

5.2.5 Sähkövaraston rakenteet

Sähkövarasto muodostuu useasta moduulista. Tähän asti toteutukset ovat perustuneet merikontteihin, joiden sisällä sääsuojassa on ollut akkuja ja niiden tarvitsemaa elektroniikkaa. Tyypillisesti kontteja on ollut noin 10 kappaletta ja ne on aseteltu aidatulle alueelle. Sähkövarasto on myös mahdollista toteuttaa ilman kontteja. Tällöin akkumoduulit siis ovat kiinteistöllä sellaisenaan ilman merikonttien suojaa. Sähkövaraston kokoluokka ja tekniset ratkaisut tarkentuvat myöhemmin suunnittelun edetessä.



Kuva 5-11 Esimerkki akkuvarastosta, Neoenin Ylikkälän akkuvarasto (Lähde: <https://www.kuljetuslehti.fi/2022/neoenin-akkuvarasto-toimittaa-nopeaa-varavoimakapasiteettia-tvolle-olkiluoto-3-voimalaitos-yksikon-kayttoonoton-aikana/>)

5.3 Rakentamisvaihe

5.3.1 Tuulivoimaloiden rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 5-12). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimaloiden sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 5-13). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 5-14). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 5-15). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 5-16). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 5-12 Tuulivoimaloiden rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).



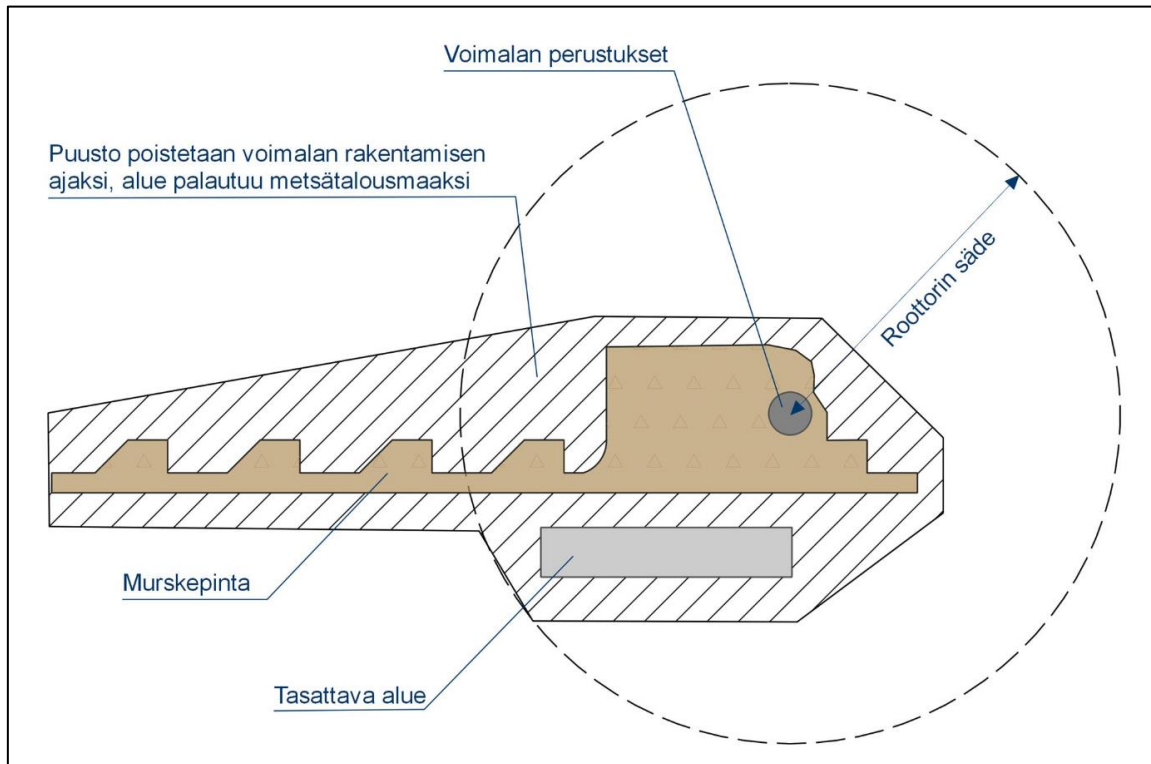
Kuva 5-13 Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 5-14 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 5-15 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 5-16 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Karhukorven tuulivoimaloiden alustava rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2029–2031, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

5.3.2 Sähkönsiirron rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. (Kuva 5-17)

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankurit 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 niin sanotun normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien.



Kuva 5-17 Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

5.3.3 Aurinkovoimalan ja sähkövaraston rakentaminen

Maahan asennettavat aurinkopaneeleita kannattelevat telineet asennetaan useimmiten lyöntipaaluilla, ruuvipaaluilla tai betonipainoilla. Valintaan vaikuttavat etenkin asennusalueen maaperäolosuhteet.

Yleisin perustamistekniikka kustannustehokkuutensa vuoksi on teräksiset lyöntipaalut. Lyöntipaalun haittapuolena on, ettei se läpäise maassa olevia esteitä. Se voidaan kuitenkin asentaa poraamalla maahan reikä, joka täytetään paalulla ja betonilla. Ruuvipaaluja voidaan käyttää tilanteissa, jossa maaperässä on paljon esteitä. Spiraalin muotonsa ansiosta ne voidaan jättää lähemmäs maanpintaa. Ennen ruuvien asentamista maahan porataan reikä, johon maaruuvi kierretään. Betonipainolla taas telineet kiinnitetään painavaan betonilaattaan, joka jää maan pinnalle. Betonipainomenetelmää hyödynnetään esimerkiksi tilanteissa, joissa maaperään ei ole mahdollista tai kannattavaa porata paaluja.

Sähkövaraston rakentaminen edellyttää tasoitettua maa-aluetta. Sähkövarastot koostuvat yhdestä tai useammasta merikontista, joiden sisällä on akkuja. Uusimmissa toteutuksissa konteista on luovuttu ja sähkövarasto muodostuu kymmenistä tai sadoista akkusoluista, jotka ovat kukin pohjan alaltaan noin neliömetrin ja korkeudeltaan n. 1,5 metriä.

5.3.4 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osia – torni, konehuone ja lapa – kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Vaasa, Kokkola tai Kalajoki). Yksittäisen voimalan rakentaminen

edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 150–180 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

Aurinkovoimalan rakentaminen ei edellytä erikoiskuljetuksia, sillä aurinkovoimala muodostuu ylisuurten komponenttien sijaan pienemmistä osista. Yksittäiset paneelit ovat pinta-alaltaan n. 2 neliometriä ja ne on pakattu tyypillisesti kuormalavoille. Yksittäisen rekka-auton kyytiin mahtuu kymmeniä kuormalavoja. Yhteensä tarvitaan n. 5 rekkakuljetusta per 1 MWp aurinkovoimaa.

Sähkövaraston liikennetarpeet ovat edellisiä vähäisempiä jääden noin kymmeneen rekkakuljetukseen.

Liikennesuoritteiden määrät tarkentuvat YVA:n selostusvaiheessa, kun alueen suunnittelu etenee ja esimerkiksi rakennettavan ja parannettavan tieverkon määrä on selvillä.

5.4 Huolto ja ylläpito

5.4.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan 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.

5.4.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset 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 raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2022)

5.4.3 Aurinkovoimala

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa uudestaan tarvittaessa.

5.5 Käytöstä poisto

5.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimaloiden käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

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

Voimalatorni, roottori ja konehuone

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

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Yksi lapojen kierrätystä tekevä yritys on Stena Recycling Oy. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Stena toimittaa tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistuksessa hyödynnettäväksi pääasiassa Eurooppaan. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiittista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementille.

Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttota tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiittimurskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapoja voi olla mahdollista valmistaa myös helpommin kierrätettävistä materiaaleista. Stora Enso ja saksalainen Voodin Blade Technology kehittävät puusta valmistettuja lapoja ja tiettävästi ensimmäiset puulavat asennettiin Saksassa sijaitsevaan tuulivoimalaan vuoden 2022 lopussa. Ensimmäisessä vaiheessa uusiutuvasta ja kierrätettävästä LVL-viilupuusta valmistettavat lavat ovat 20-metrisiä, mutta suunnitteilla on myös 80 metrin mittainen lapa. (Yle.fi 2022)

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimahankkeen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksissa on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni ja raudotus kierrätetään.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte (entinen ongelmajäte) tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

5.5.2 Sähkösiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perustarantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tul-tua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johti-mista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

5.5.3 Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä voi olla yli 30 vuotta (Motiva 2022b). Aurinkovoimaloiden raken-teet ovat käytöstä poiston jälkeen elektronista jätettä.

5.6 Turvaetäisyydet

5.6.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimaloiden aluetta tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana va-paata liikkumista tuulivoimaloiden alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimaloi-den toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoima-loiden alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäi-syyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Karhukorven hankkeessa 320–330 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voi-malasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voi-malan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022d).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voi-majohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikor-keus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Karhukorven hankkeessa vähintään 450 metriä. Hankealueen lähistöllä ei ole kantaverkkoa.

5.6.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoauealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

5.6.3 Aurinkovoimalan ja sähkövaraston turvaetäisyydet

Aurinkovoimala tullaan jakamaan pienempiin paneelikenttiin, joiden väliin sijoittuu pelastuslaitoksen kannalta tärkeät ajoväylät. Ajoväylien tulee olla niin leveät, että sammutuskalusto mahtuu liikkumaan niillä. Suuret paneelikentät tulee sijoittaa vähintään kahdeksan metrin etäisyydelle rakennuksista. Ilkivallan ja sähköturvallisuussyiden takia pääsy aurinkopaneeleille tulee estää. Käytännössä se tarkoittaa paneelikenttien aitaamista. Aitaaminen ei kuitenkaan saa häiritä pelastuslaitoksen toimintaa, joten aitaaminen on syytä suunnitella pelastuslaitoksen kanssa yhteistyössä. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023)

Sähkövaraston ja sähköaseman on suunniteltu sijoittuvan toistensa läheisyyteen hankealueen eteläosaan. Ilkivallan ja sähköturvallisuussyiden takia niidenkin tulee olla aidattuja.

6 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Muut tuulivoimahankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan myös muiden sellaisten lähialueen muiden toimialojen hankkeiden kanssa, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kanssa.

6.1 Muut tuulivoimahankkeet

Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue, Ilosjoki, sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista luoteeseen. Ilosjoella on toiminnassa seitsemän voimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 28 megawattia.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu Kangasjärven tuulivoimahanke, jonka kaavoitus on kesken Pihtiputaalla ja Keiteleellä. Hankealueiden välinen etäisyys on lyhimmillään noin 17 kilometriä.

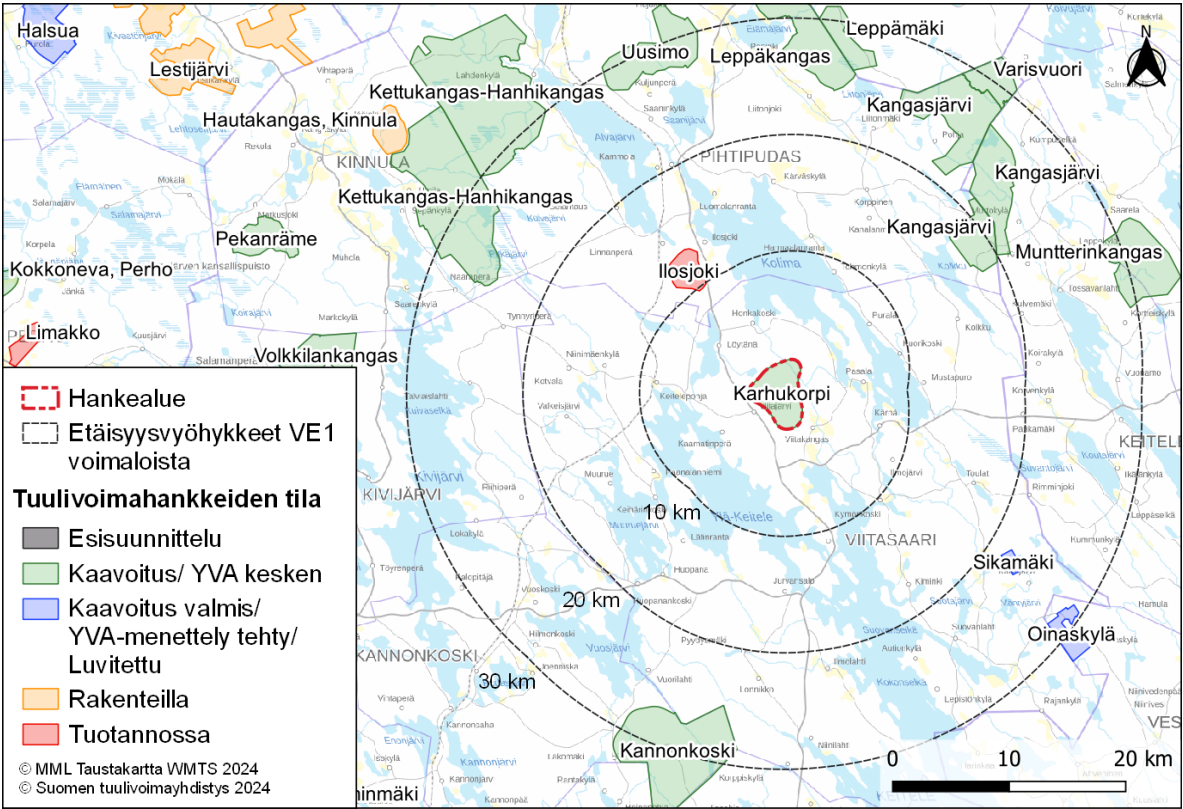
Lisäksi 20–30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Niistä pisimmällä ovat kaakossa noin 21 ja 28 kilometrin päässä sijaitsevat Sikamäen ja Oinaskylän hankkeet, joiden kaavoitus on päättynyt.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla (Taulukko 6-1 ja Kuva 6-1).

Taulukko 6-1 Muut tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024).

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hanke-alueeseen nähden
			VE1	VE2	
Ilosjoki	7	Tuotannossa	9,7	9,7	luode
Kangasjärvi	45–80	Kaavoitus kesken	17,6	18	koillinen
Sikamäki	3	Kaavoitettu	21,4	21,4	kaakko
Leppäkangas	9–25	Kaavoitus kesken	24	24,3	pohjoinen
Kettukangas-Hanhikangas	76	Kaavoitus kesken	24,3	24,3	luode
Kannonkoski	42	Kaavoitus kesken	25,1	25,1	lounas
Leppämäki	6	Kaavoitus kesken	26	26,3	pohjoinen
Uusimo	20–40	Kaavoitus kesken	27,3	27,3	luode
Oinaskylä	5	Kaavoitettu	28,1	28,1	kaakko

Hanke	Voimala- määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta hanke- alueeseen nähden
			VE1	VE2	
Muntterinkangas	17	Kaavoitus kesken	28,3	28,8	itä
Varisvuori	7	Kaavoitus kesken	28,5	28,9	koillinen



Kuva 6-1 Muut tuulivoimahankkeet Karhukorven hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023).

6.2 Muut aurinkovoima- ja voimajohtohankkeet

Hankealueelta n. 8 kilometriä etelään Viitasaaren taajaman pohjoispuolelle Valtatien 4 läheisyyteen on rakenteilla Wiilo-logistiikkakeskus. Logistiikkakeskuksen yhteyteen on suunniteltu toteutettavan n. 20 MWp tehoinen aurinkovoimala. (Wiilo 2023)

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj suunnittelee uuden 400 kV voimajohdon rakentamista uudelta Höytikankaan sähköasemalta ja Pysäysperän sähköasemalta Pyhäjärven kautta Etelä-Suomeen. Harjulinjan on arvioitu valmistuvan vuonna 2032 (Fingrid 2024). Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää kantaverkkoon Harjulinjan yhteyteen rakennettavan

7 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 7-1). Lisäksi Taulukko 7-2 kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 7-1 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -so- pimukset	-	Hankevastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenet- telystä (252/2017)	Keski-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Viitasaaren kaupunki
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Viitasaaren kaupunki
Sähkömarkkinalain mukai- nen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverk- koon	-	Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuk- sista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväk- syntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavain- toihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hy- väksyntä on edellytyksenä hankkeen toteut- tamiselle.	Puolustusvoimien pää- esikunta

Taulukko 7-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Viitasaaren kaupunki
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain (1096/1996) rauhoitettu lajit 42 § sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 49 §)	Keski-Suomen ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	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
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Viitasaaren kaupunki
Lunastuslupa - sähköjohdot	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (1096/1996)	Keski-Suomen ELY-keskus
Suunnittelutarveratkaisu aurinkovoimalle	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Viitasaaren kaupunki

Arvioitavat ympäristövaikutukset



8 Arvioitavat ympäristövaikutukset

8.1 Arvioitavat vaikutukset

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 8-1).



Kuva 8-1 Hankkeessa selvittettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.

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

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyyppin 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.

8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimahankkeen 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, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimaloiden 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 ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.

Tässä **hankkeessa ennakoitaan** ympäristövaikutusten kohdistuvan tuulivoiman osalta erityisesti maisemavaikutuksiin. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille, erityisesti järviolueille. Luontovaikutuksista vaikutusten arvioinnin kannalta merkittävimpiä ovat vaikutukset linnustoon ja Natura-alueisiin. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitaan kohdistuvan erityisesti ekologisiin yhteyksiin. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Myös hankkeen ilmastovaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioidaan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä suunnitelmassa arvioidusta.

8.3 Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset

Tuulivoiman ympäristövaikutusten lisäksi tarkastellaan aurinkovoiman ympäristövaikutuksia yleisellä tasolla. Aurinkovoimaloiden merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat laajemmin maisemaan ja paikallisesti luonnonympäristöön, pesimälinnustoon ja pieneläimistöön. Lisäksi

teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotantoalueen keskeisempiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, muinaismuistoihin ja kulttuuriperintöön, maaperään ja vesistöihin sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

8.4 Tarkasteltava vaikutusalue

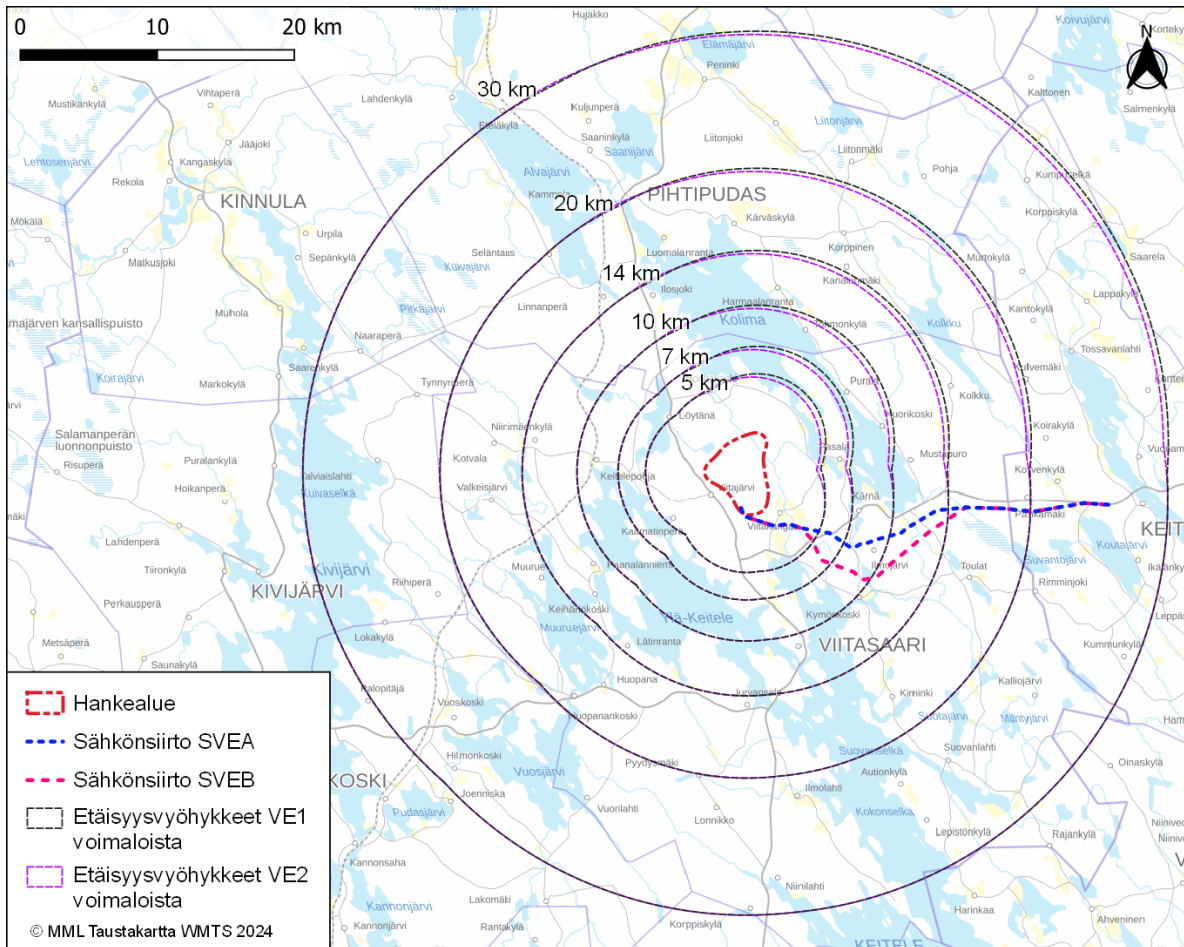
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 8-2).

Taulukko 8-1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, hankealue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä) sekä voimajohdon lähiympäristö. 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 0–14 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (noin 2–3 kilometriä).
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti hankealueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutus-alue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentotasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimahanke sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 8-2 Etäisyysvyöhykkeet 5–30 km hankealueen ympärillä.

8.5 Laadittavat selvitykset

Hankevastaava on käynnistänyt alueella luontoselvitykset keväällä 2024. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi laaditaan hankealueelta YVA-menettelyn yhteydessä seuraavat selvitykset ja mallinnukset:

Laadittavat selvitykset:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Lepakkoselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Natura-arvioinnit:
 - Haapapuronniitty-Vuorijärvi, SAC, FI0900066
 - Kolima-Keitele-koskireitti, SAC/SPA FI0900070

- Heinä-Suvanto-Hetejärvi, SAC/SPA, FI0900046
- Pesimälinnustoselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Pöllöselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu
- Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan muiden selvitysten yhteydessä
- Arkeologinen inventointi

Tehtävät mallinnukset:

- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset

Kyselyt:

- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

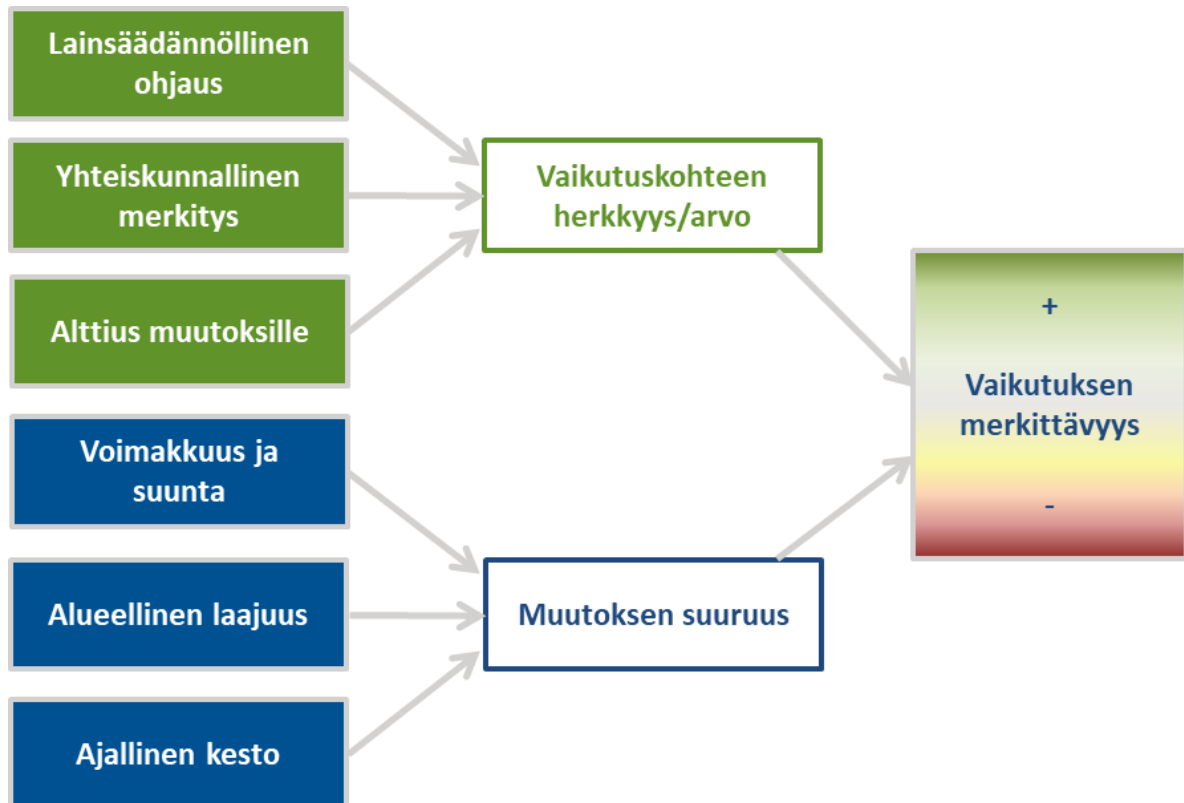
Sähkönsiirron reiteiltä laaditaan arkeologinen inventointi ja luontoselvitys.

Selvitysten tarkempi sisältö, käytettävät menetelmät ja maastotöiden määrät on kuvattu tämän YVA-ohjelman luvussa 9.

8.6 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 8-3) Imperia-hankkeessa¹ kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.

¹ EU:n Life+-hanke ”Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)” (Jyväskylän yliopisto 2018).



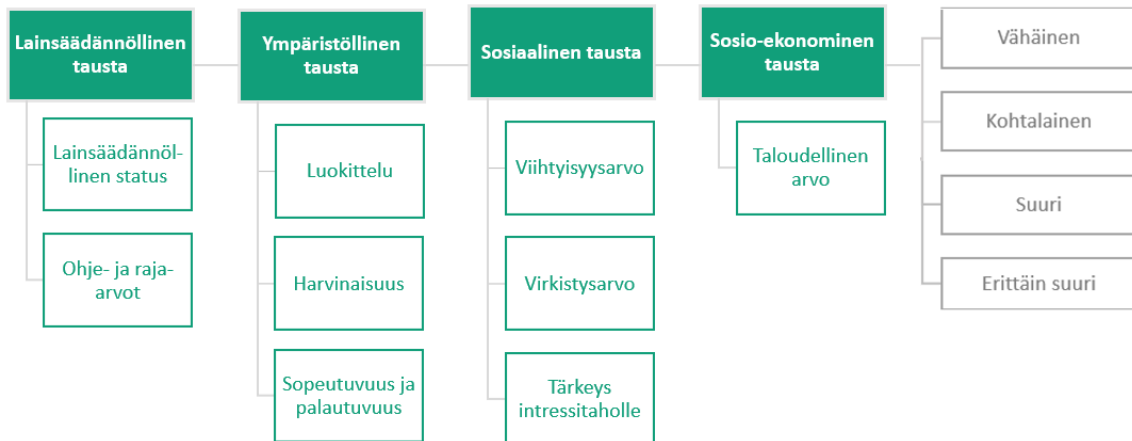
Kuva 8-3 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

8.6.1 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 8-4) esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.

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

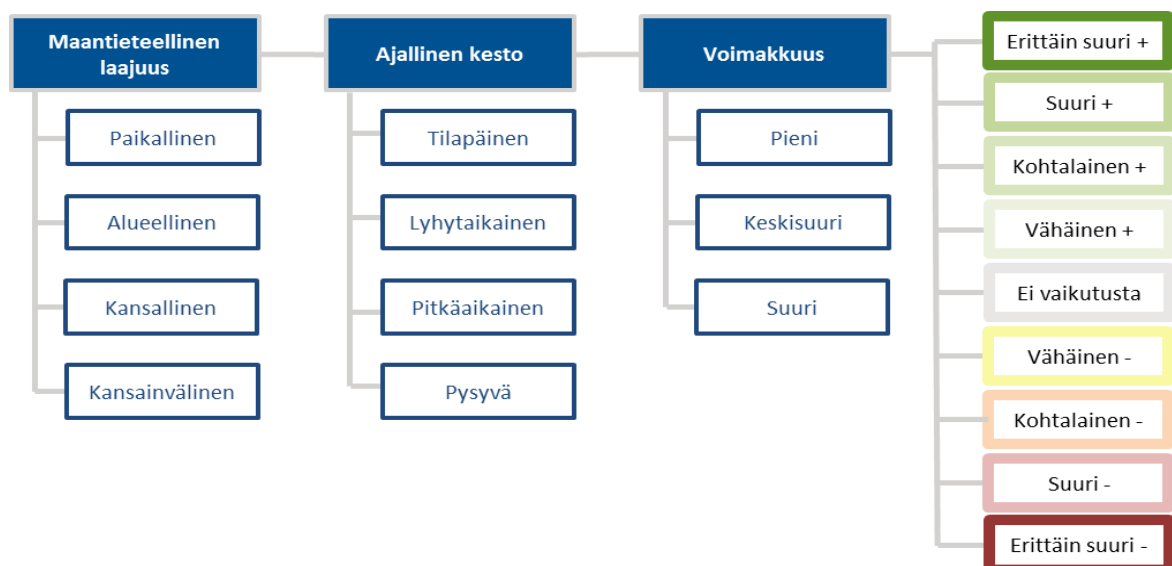


Kuva 8-4 Periaate vaikutuksen herkkyyden arvioimiseksi.

8.6.2 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 kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 8-5).

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.



Kuva 8-5 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokan arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

8.6.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (Taulukko 8-2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 8-2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen jos; - muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen jos; - muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen - muutoksen suuruus on suuri tai erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutuksen merkittävyys on suuri jos; - muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri - muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen tai suuri

Vaikutuksen merkittävyys		
		- muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri - - - -	Vaikutuksen merkittävyys on erittäin suuri jos; - muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys erittäin suuri - muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri

Taulukko 8-3. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.

		MUUTOKSEN SUURUUS								
		Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
VAIKUTUSKOHTEN HERKKEYS	Vähäinen herkkyys									
	Kohtalainen herkkyys									
	Suuri herkkyys									
	Erittäin suuri herkkyys									

8.7 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maise-mahaittaan. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoi-suuteen, 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.

8.8 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 voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatko-suunnittelussa.

8.9 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 ja erillisselvitysraporteissa.

8.10 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Ehdotus seurattavista ympäristövaikutuksista 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.

A photograph of a forest scene. On the left, a large, dark tree trunk with rough, cracked bark is visible. In the foreground, several bright green, serrated leaves are shown, some with small brown spots. The background is filled with more trees and foliage, creating a dense green canopy. The text is overlaid on the upper left portion of the image.

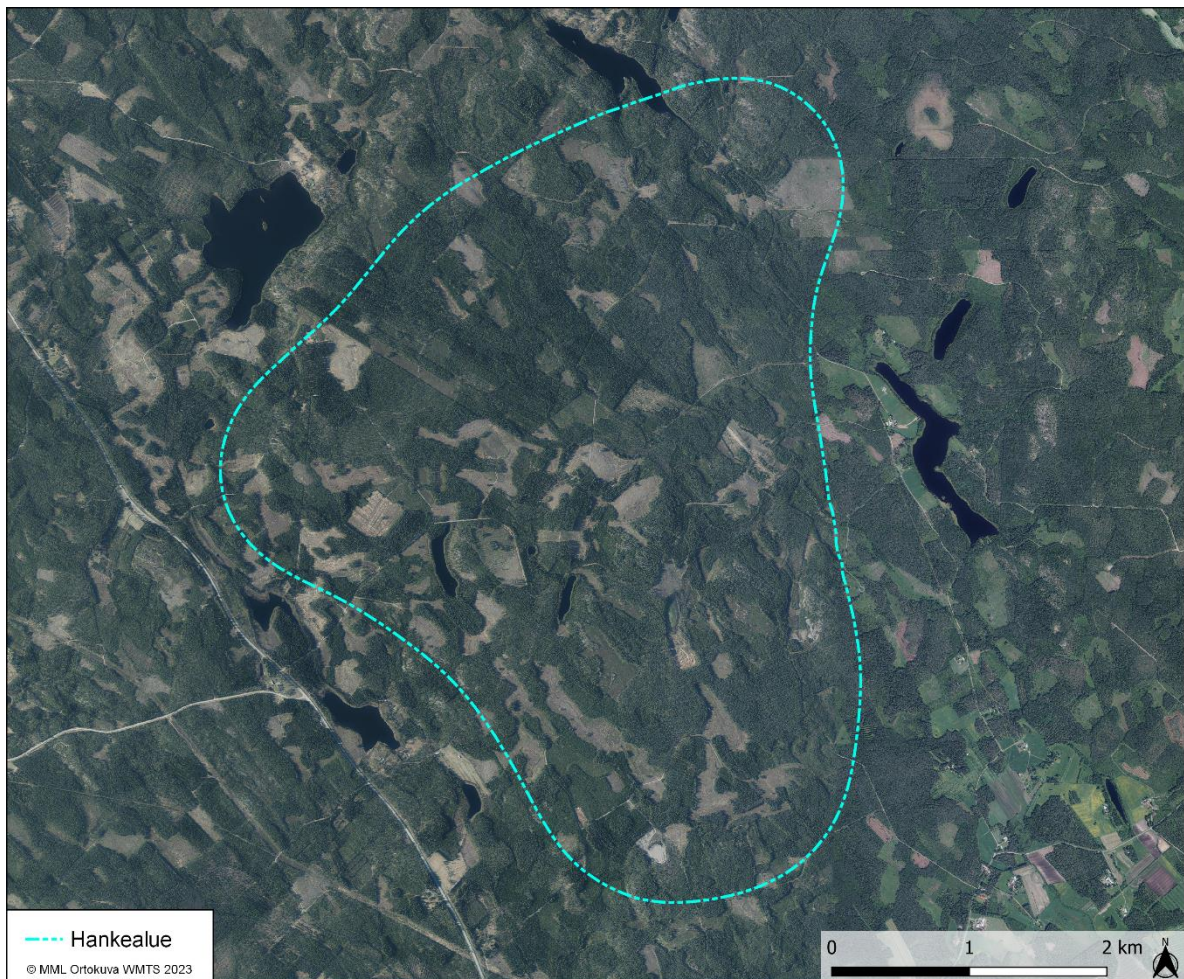
Hankealueen nykytila ja vaikutusten arviointi

9 Hankealueen nykytila ja vaikutusten arviointi

9.1 Alueen yleiskuvaus

9.1.1 Hankealue

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealue sijoittuu Viitasaaren kaupungin pohjoisosiin, Viitasaaren keskustaajaman pohjoispuolelle, Ylä-Keiteleen ja Koliman järvien väliin, Viitankaan alueelle Keski-Suomen maakuntaan (Kuva 9-1). Hankealue sijoittuu Valtatien 4 eli Nelostien itäpuolelle. Viitasaaren keskusta sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään, Pihtiputaan keskusta noin 19 kilometriä luoteeseen, Keiteleen keskusta noin 27 kilometriä itään, Kivijärven keskusta noin 33 kilometriä länteen ja Kannonkosken keskusta noin 33 kilometriä lounaaseen. Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Hankealueella on noin 50 kiinteistöä.



Kuva 9-1 Hankealue ilmakuvassa.

Hankealueen korkein kohta on alueen länsiosassa Kalliomäen alueella, josta maasto laskee ollen matalimmillaan alueen itäosassa Keuhkosenniityn alueella. Hankealue on osittain ojitettua sekametsää. Hankealueella on useita pieniä järviä ja lampia sekä myös metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Kyöpelinvuorella ja Pienen Palovuoren eteläpuolella on käytöstä poistuneita maa-ainestenottoalueita. Iso Palovuoren lounaispuolella sijaitsee lisäksi Variskallion motocross-rata.

9.1.2 Voimajohtoreitit

Alustavasti suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Viitasaaren (Keski-Suomen maakunta) lisäksi Keiteleen kunnan (Pohjois-Savon maakunta) alueelle.

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta reittien varrelle ja läheisyyteen sijoittuu myös peltoalueita. Sähkönsiirronvaihtoehto A eli SVEA on reiteistä pohjoisempi ja vaihtoehto B eli SVEB on eteläisempi. Kumpikin vaihtoehto ylittää Kolima-Keiteleen-koskireitti -Natura-alueen ja lisäksi sijoittuu Heinä-Suvanto-Hetejärvi -Natura-alueen läheisyyteen. Sähkönsiirron vaihtoehtojen reittien pituudet ovat; SVEA 28,6 km ja SVEB 31 km. Reitit ovat sekä alkupäästään että loppupäästään yhteneväiset.

Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa Fingridin suunnittelemaan 400 kilovoltin ns. Harjulinjaan eli Höyttikangas-Murto-perä-Koria -linjaan. Harjulinjan suunniteltu valmistuminen on vuonna 2032. Tässä vaiheessa linjan tarkka sijoittuminen on vielä epäselvää samoin kuin Harjulinjalle tulevien sähköasemien sijainti. Karhukorven sähkönsiirto tullaan toteuttamaan johonkin Harjulinjan sähköasemaan. Tässä vaiheessa sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan Keiteleen taajaman tuntumaan ja tarvittavilta osin arviointia täydennetään myöhemmin, kun Harjulinjan ja sen sähköasemien sijainti on selvillä.

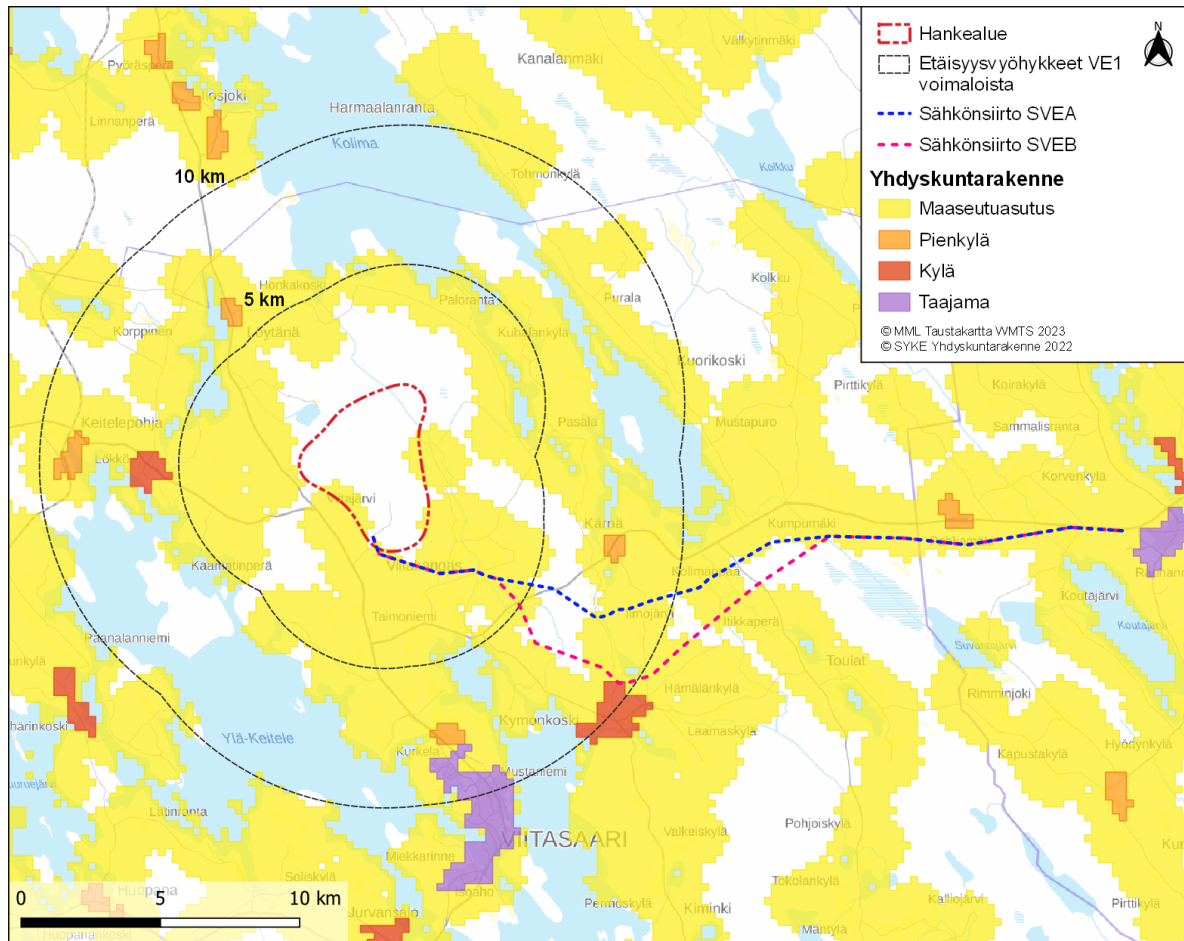
9.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

9.2.1 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Viitasaarella asui 5 951 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Viitasaaren taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 57,9 prosenttia. (Tilastokeskus 2024)

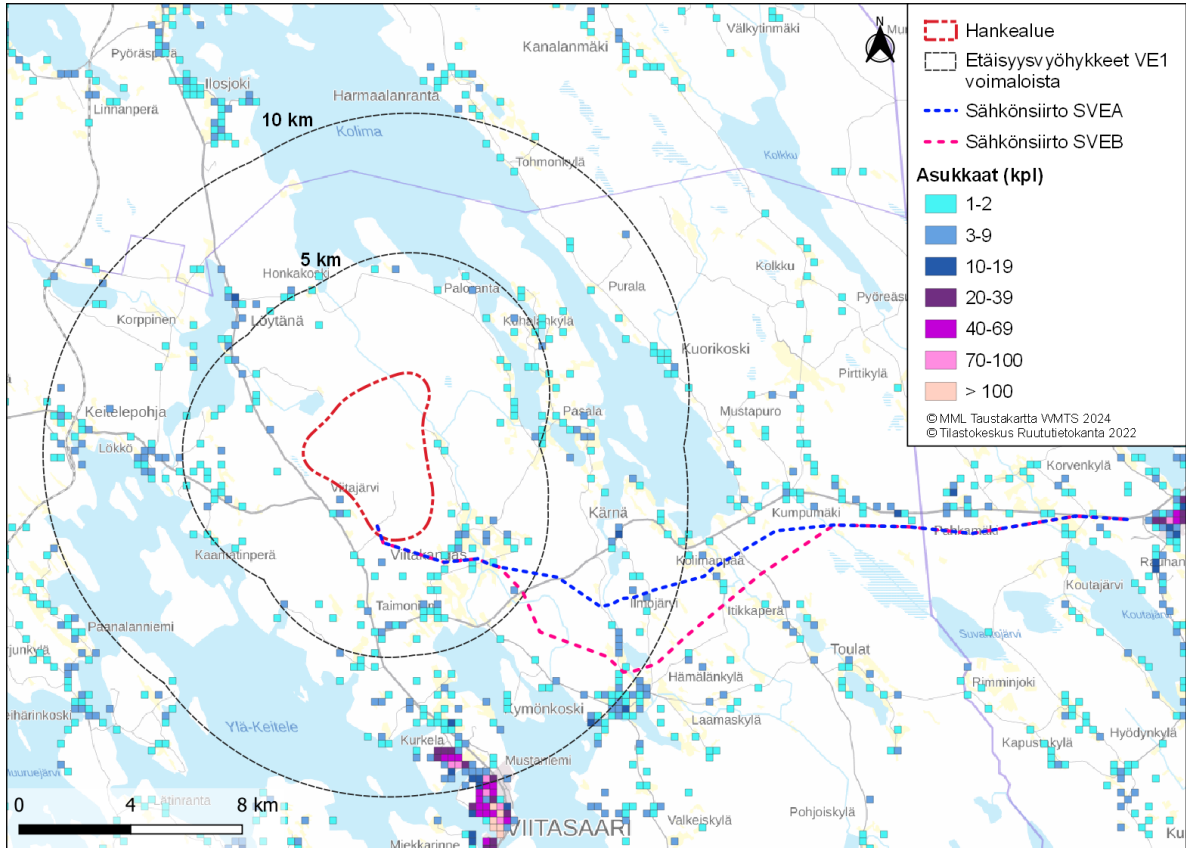
9.2.1.1 Hankealue

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta (Kuva 9-2). Lähin taajama, Viitasaaren keskustaajama, sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista hankealueen eteläpuolella. Lähimmät kylät, Lötkkö ja Kymönkoski, sijoittuvat hankealueen länsi- ja kaakkoispuolelle, Lötkkö noin 5,2 kilometrin etäisyydelle ja Kymönkoski noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee muutama pienkylä, joista lähin on Löytänän pienkylä, joka sijaitsee noin 5,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.



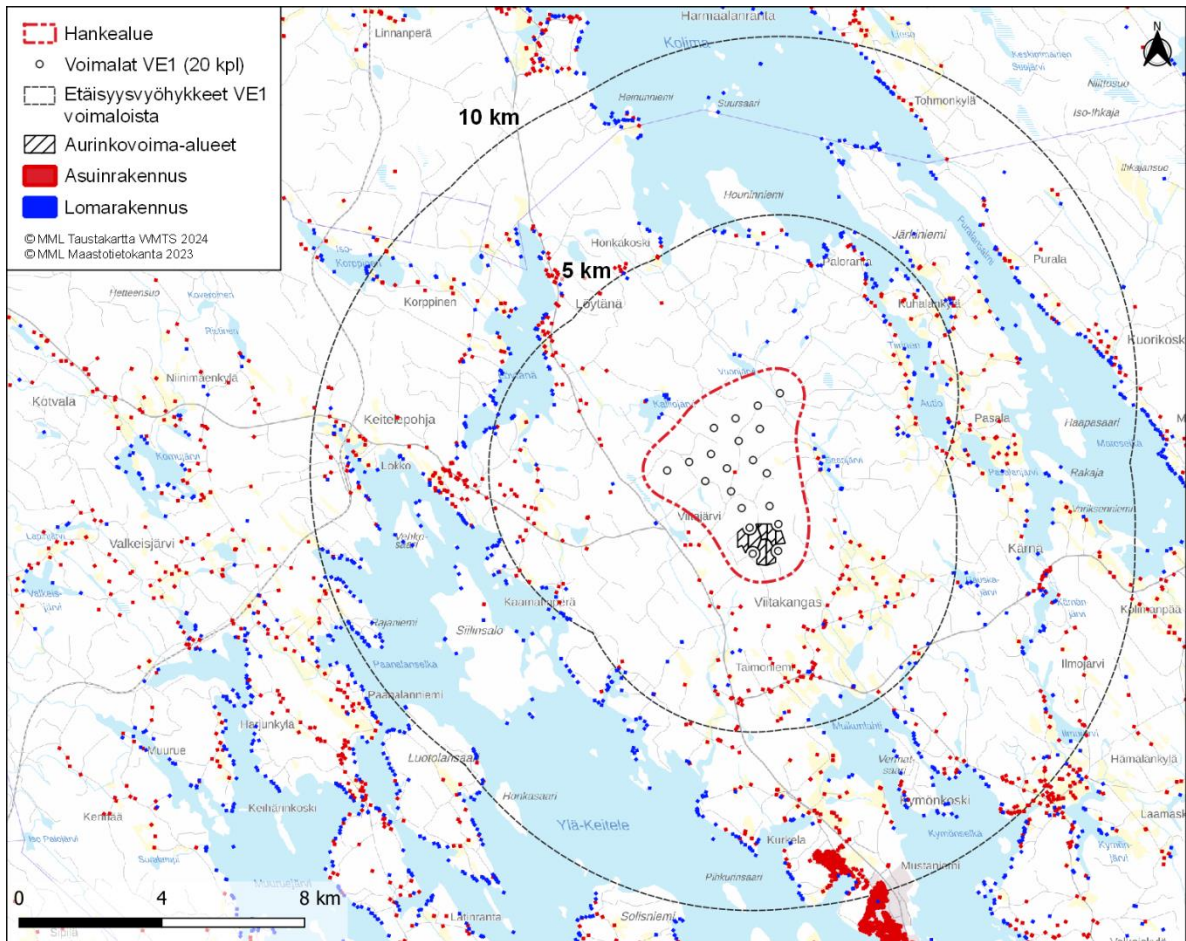
Kuva 9-2 Yhdyskuntarakenne hankealueen ja voimajohtojen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2022).

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua (Kuva 9-3). Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 46 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 38 hankevaihtoehdossa VE2, alle viiden kilometrin etäisyydellä 259 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 245 hankevaihtoehdossa VE2, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 1 529 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 ja 1 528 hankevaihtoehdossa VE2 (Taulukko 9-1).



Kuva 9-3 Asukkaat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä (Tilastokeskus Ruututietokanta 250 m 2022).

Vakituinen asutus hankealueen läheisyydessä on painottunut Pihtiputaantien (kantatie 4), Kokkolantien (seututie 775) ja Keiteleentien (kantatie 77) varsille. Loma-asutusta puolestaan on eniten hankealuetta ympäröivien vesistöjen rannoilla. Hankealueella sijaitsee yksi purkukuntoinen asuinrakennus, jonka käyttötarkoituksen muuttamisesta käydään keskusteluja. Asuinrakennuksen omistaa Finsilva Oyj, jonka aloitteesta hanketta on lähdetty kehittämään. Muihin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,5 kilometrin etäisyys lähimmistä voimaloista. (Kuva 9-4) Voimalat sijoitetaan siten, ettei melu ylitä 40 desibelin rajaa lähimpien asuin- ja loma-ajan rakennusten alueella.



Kuva 9-4 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuuli- ja aurinkovoimahankkeen lähialueella.

Asuin- ja lomarakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin eroavat vain hieman hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE1 asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu enemmän tai vähintään saman verran kuin vaihtoehdossa VE2 eri etäisyysvyöhykkeille. Hankevaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 22 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydelle 192 asuinrakennusta ja 151 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 796 asuinrakennusta ja 673 vapaa-ajan asuntoa. Vastaavasti hankevaihtoehdossa VE2 alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 22 asuinrakennusta ja 20 vapaa-ajan asuntoa, alle viiden kilometrin etäisyydelle 182 asuinrakennusta ja 133 vapaa-ajan asuntoa, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydelle 793 asuinrakennusta ja 669 vapaa-ajan asuntoa. (Taulukko 9-1)

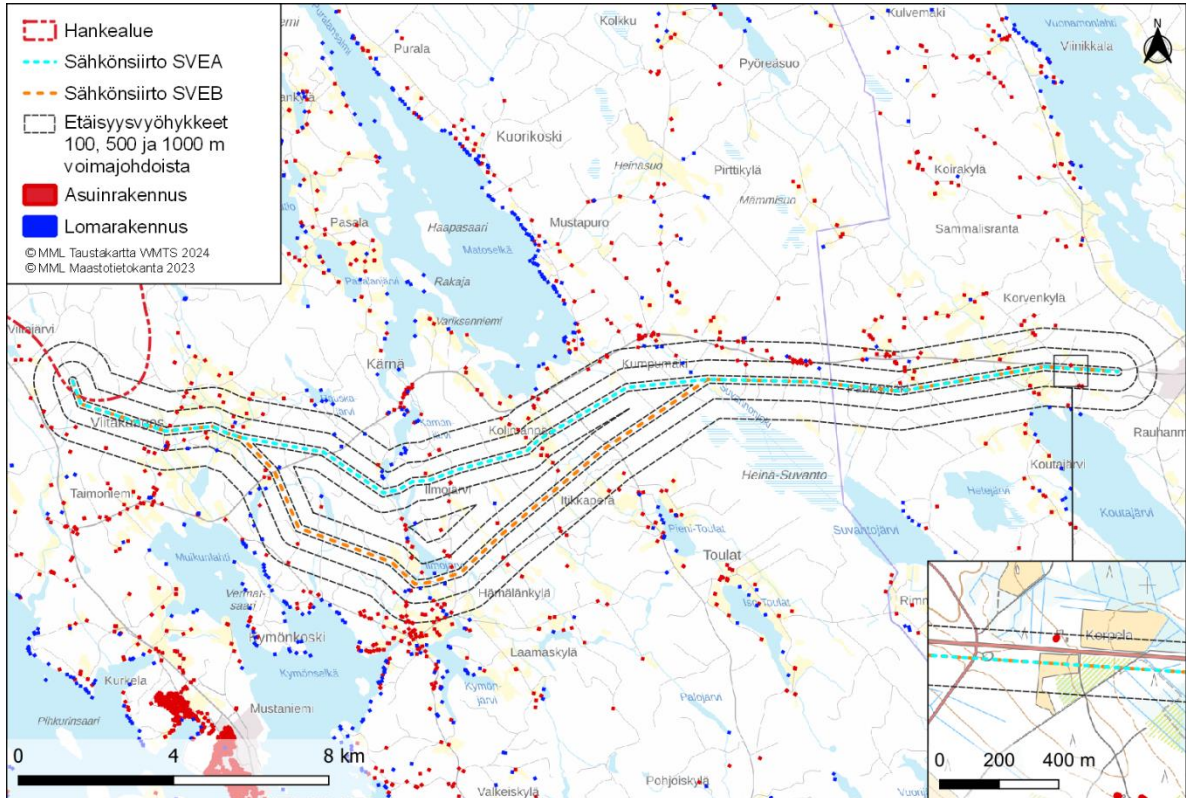
Taulukko 9-1 Hankealueen sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2023). Etäisyydet on mitattu lähimpään voimalaan sekä sähkönsiirtovaihtoehdon keskilinjaan.

Etäisyys voimaloista / sähkönsiirron vaihtoehdosta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1			
2 km tai alle	46	22	23
5 km tai alle	259	192	151
10 km tai alle	1529	796	673
VE2			
2 km tai alle	38	22	20
5 km tai alle	245	182	133
10 km tai alle	1528	793	669
Sähkönsiirto SVEA			
100 m tai alle	11	1	0
500 m tai alle	51	36	10
1 000 m tai alle	198	109	27
Sähkönsiirto SVEB			
100 m tai alle	15	1	0
500 m tai alle	62	43	13
1 000 m tai alle	139	128	28

9.2.1.2 Voimajohtoreitit

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat lähes kokonaan metsäisen ja maaseutuasutuksen alueille. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu kyläasutuksen alueelle noin 300 metrin matkalla Kymönkosken kylän alueella. Keiteleen puolella molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Pahkamäen pienkyläasutuksen eteläpuolelle noin 500 metrin etäisyydelle. Reitin loppupiste eli liityntä kantaverkkoon on suunniteltu tapahtuvan Keiteleen keskustaajaman länsipuolella noin 600 metrin etäisyydellä (Kuva 9-2).

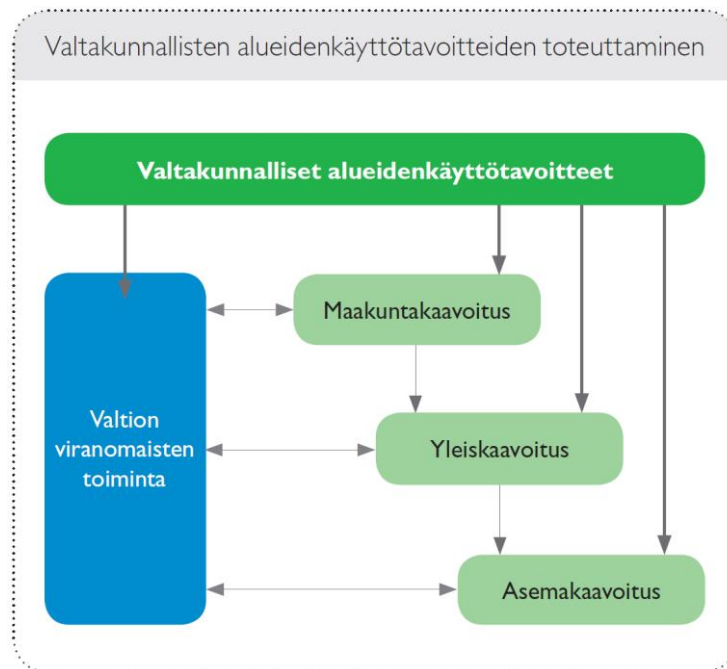
Sähkönsiirtovaihtoehtojen varrella sijaitsee lähes saman verran asutusta ja rakennuskantaa. Kun tarkastellaan 500 metrin etäisyydellä reiteistä sijaitsevaa asutusta ja rakennuskantaa, sähkönsiirtoreitin SVEB varrella sijaitsee vain hieman enemmän sekä asutusta että rakennuskantaa. Alle yhden kilometrin etäisyydellä on 198 vakituista asukasta vaihtoehdossa SVEA, ja 139 vakituista asukasta vaihtoehdossa SVEB. Alle sadan metrin etäisyydellä molemmista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijaitsee yksi asuinrakennus, tarkemmin noin 78 metrin etäisyydellä reittien keskilinjoista. Tämän asuinrakennuksen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen väliin sijoittuu kantatie 77 (Viitasaarentie). Alle sadan metrin etäisyydellä ei sijaitse lomarakennuksia kummassakaan sähkönsiirtovaihtoehdossa. (Taulukko 9-1, Kuva 9-5)



Kuva 9-5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkösiirtoreittivaihtoehtojen lähialueella. Tarkekartat alle sadan metrin etäisyydelle sijoittuvista asuin- ja vapaa-ajan rakennuksista.

9.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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 kaa-voituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa (Kuva 9-6). Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.



Kuva 9-6 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttaminen.

9.2.2.1 Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

9.2.2.2 Tehokas liikennejärjestelmä

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavaraj- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

9.2.2.3 Terveellinen ja turvallinen ympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

9.2.2.4 Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- 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.

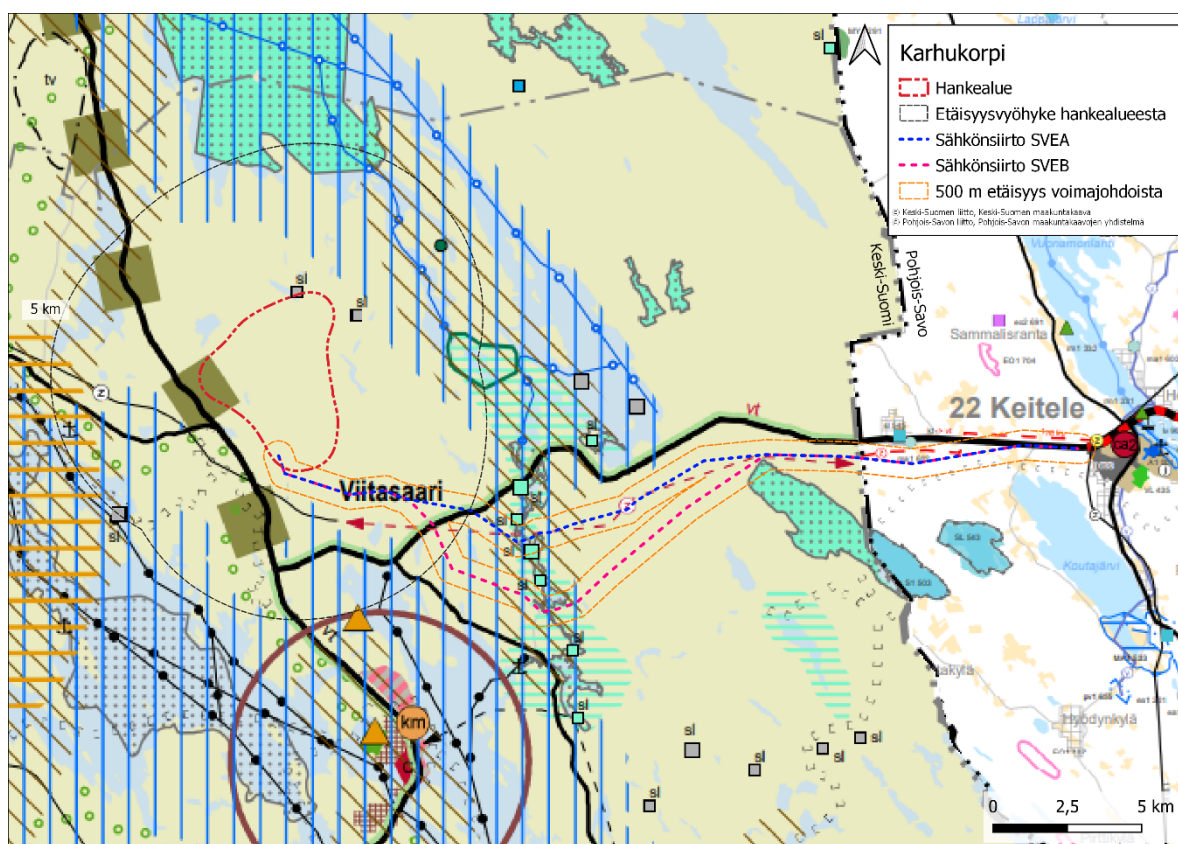
9.2.2.5 Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljetamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.
- Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

9.2.3 Maakuntakaavat

9.2.3.1 Keski-Suomen maakuntakaavat

Hankealueella on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, jonka Keski-Suomen maakuntavaltuusto on hyväksynyt 1.1.2017 ja se on tullut lainvoimaiseksi 28.1.2020 (Kuva 9-7). Lisäksi Keski-Suomen maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.12.2023 Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Maakuntakaava 2040:stä on valitettu, mutta Keski-Suomen liitosta saadun suullisen tiedon mukaan valitukset eivät kohdistu Karhukorven merkintään. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan.



Kuva 9-7 Hankealueen ja sähkösiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavaan (Keski-Suomen liitto 2017) ja Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmään (Pohjois-Savon liitto 2019). Hankealue ja sähkösiirtovaihtoehdot on lisätty kaavakartan päälle.

Keski-Suomen maakuntakaavassa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä liityn biotalouteen, turvetuotantoon, vähittäiskaupan suuryksiköihin, uusiutuvaan energiaan, erityistoimintoihin, kulttuuriympäristöön ja luonnonvaroihin:

"Biotalous: Maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kulloinkin voimassa olevassa Keski-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa esitetyt vesienhoidon tavoitteet saavutetaan.

Uusiutuva energia: Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.

Kulttuuriympäristö: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa.

Luonnonvarat: Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikkene. Pohjavesiluokituksen alueet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa."

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankeen aluetta koskevat Keski-Suomen maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät: Biotalousalueen tukeutuva alue, Valtatie 4 kehittämisakseli, Natura 2000-alue ja luonnonsuojelualue. Hankealue on Keski-Suomen maakuntakaavassa 2040 merkitty tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi (Kuva 9-8). Maakuntakaava 2040:stä on valitettu, mutta Keski-Suomen liitosta saadun suullisen tiedon mukaan valitukset eivät kohdistu Karhukorven merkintään.

Hankealuetta ja vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä koskevat tai sivuavat seuraavat Keski-Suomen maakuntakaavan merkinnät:

Biotalousalueen tukeutuva alue



"Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita.

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä."

Valtatien 4 kehittämisakseli



"Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoitetilään, joka mahdollistaa valtatiekehittämisen TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukko-liikenteen laatukäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.”

Natura 2000 -alue



”Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.”

Luonnonsuojelualue



”Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.

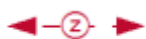
Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.”

Maisema- /matkailutie



”Merkinnällä osoitetaan maisemallisesti arvokas tie. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.”

Voimalinja, yhteystarve (z)



”Merkinnällä osoitetaan voimalinjan pitkän aikavälin yhteystarve.”

Kulttuuriympäristön vetovoima-alue



”Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.

Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestäväää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

Valtakunnallisesti (v) ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue



”Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Suunnittelumääräys: Alueella tulee edistää kestävän maatalouden harjoittamista. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaan maisema-alueen kokonaisuus, ominaispiirteet ja identiteetti. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

Matkailun ja virkistyksen vetovoima-alue



”Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti tärkeät matkailu- ja virkistyskäytössä olevat tai siihen soveltuvat alueet.

Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa turvataan toimivat reitistöt ja virkistysalueet ja niiden maisema- ja ympäristöarvot sekä matkailullinen hyödyntäminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston perusteena olevia luonnonarvoja. Metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.”

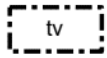
Lisäksi hankealueen läheisyydessä (noin viiden kilometrin etäisyydellä) sijaitsevat seuraavat kaava-merkinnät: Asumisen ja vapaa-ajan asumisen vetovoima-alue, Veneväylä, Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Laivaväylä, Matkailupalvelujen kohde, Moottorikelkkailureitti, Ulkoilureitti, Voimalinja ja Satama.

Kesi-Suomen maakuntakaava 2040 (hyväksytty 8.12.2023)

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankeen aluetta koskevat Keski-Suomen maakuntakaava 2040:n seuraavat merkinnät ja määräykset:

Koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys:

Uusiutuva energia ”Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuri-perintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, luontoon, pinta- ja pohjavesiin ja eri hankkeiden yhteisvaikutukset sekä vaikutukset ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 km:n etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 km:n etäisyydelle varalaskupaikoista. Asuin-, kauppa-, teollisuus-, työpaikka- tai vapaa-ajan alueita suunniteltaessa on mahdollisuuksien mukaan selvitettävä geoenergian ja puun hyödyntämismahdollisuudet.”

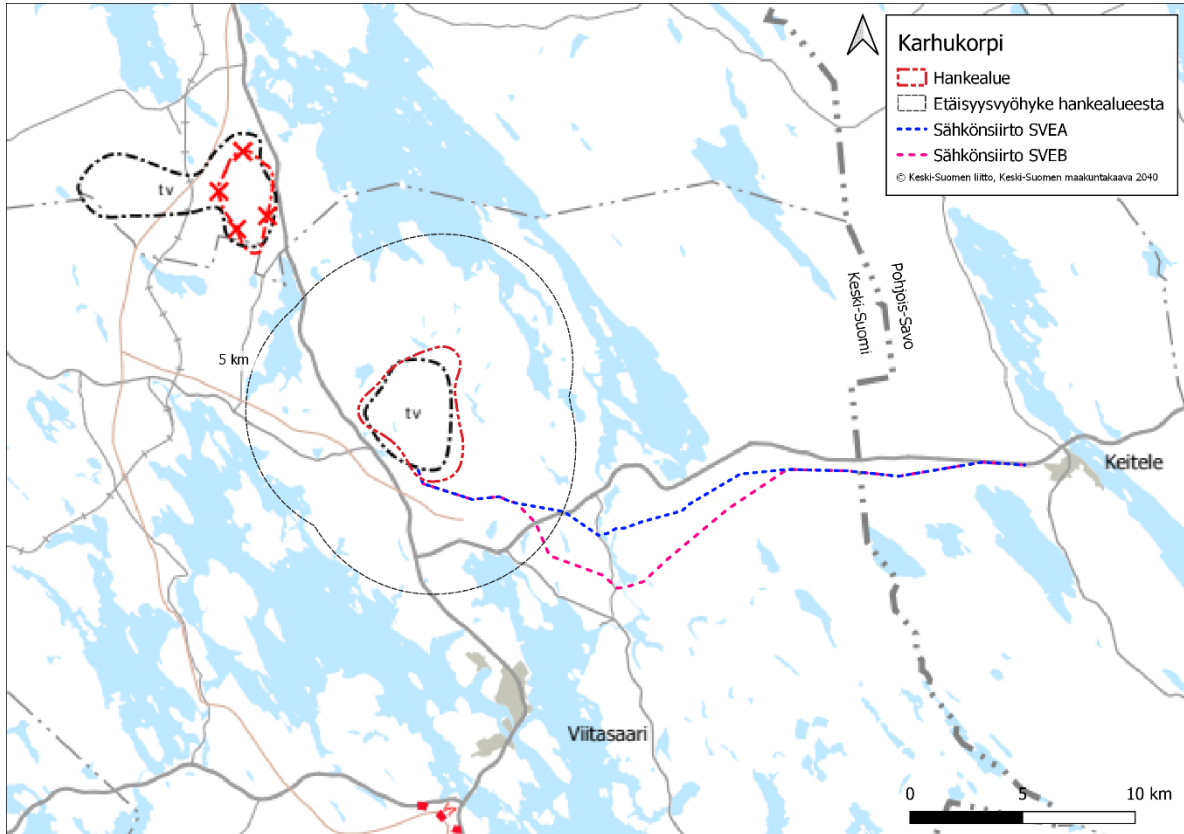
Tuulivoima

”Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoihin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä meluja välkevaikutukset. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä. Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset. Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.”

Karhukorven aluetta koskee lisäksi aluekohtaiset tarkentavat määräykset: *”Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.*

Alueiden Karhukorpi, Mustalamminmäki ja Pitkälänvuori yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti merkittävälle rakennetuille kulttuuriympäristöille.”



Kuva 9-8 Hankealueen ja sähkösiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavaan 2040 (Keski-Suomen liitto 2023). Hankealue ja sähkösiirtovaihtoehdot on lisätty kaavakartan päälle.

9.2.3.2 Pohjois-Savon maakuntakaavat

Hankealueen sähkösiirtovaihtoehdot kulkevat Pohjois-Savon maakunnan puolella. Pohjois-Savossa on voimassa yhdeksän maakuntakaavaa: Kuopion seudun maakuntakaava, Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava, Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 vaihe 1 sekä Joroisten kunnan alueella voimassa olevat kolme maakuntakaavaa (Etelä-Savon maakuntakaava, Etelä-Savon 1.vaihemmaakuntakaava ja Etelä-Savon 2.vaihemmaakuntakaava). Näistä sähkösiirtovaihtoehtojen läheisyydessä ovat Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 ja Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 vaihe 1.

Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen kohdalle sijoittuvat seuraavat merkinnät Pohjois-Savon maakuntakaavoissa:

Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite (Maakuntakaava 2040, 1. vaihe)

110 kv
— —②— —

”Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV tai 400 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.”

Runkotie/Valtatie/Kantatie (Maakuntakaava 2030)

rt/vt/kt

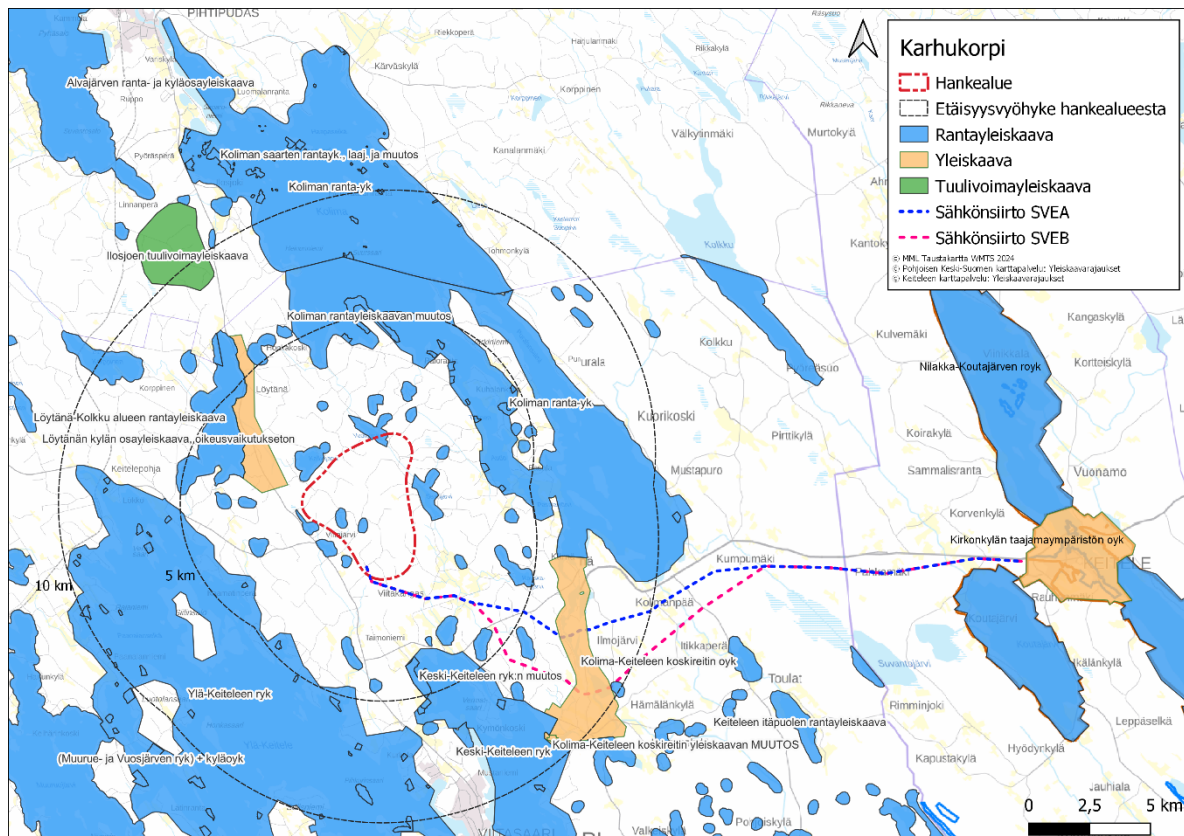
”Kantatie (kt) Kantatiet yhdistävät kaupunkikeskukset tärkeimpiin liikennetarve-suuntiinsa ja täydentävät valtatieverkkoa. Lyhyehköt kaupunkien yhdyslinkit valtatieverkkoon luokitellaan pituudesta riippuen seutu- tai yhdysteiksi. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.”

9.2.4 Yleiskaavat

9.2.4.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle sijoittuu kaksi voimassa olevan Löytänä-Kolkku rantayleiskaavan (hyväksytty 30.5.2011) yleiskaavoitettua aluetta. Näillä alueilla on voimassa maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) -merkintä.

Lähin oikeusvaikutukseton osayleiskaava sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 760 metrin etäisyydelle. Lisäksi viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita rantayleiskaavoja. Lähin osayleiskaava (Kolima-Keiteleen koskireitin osayleiskaava, hyväksytty 18.10.1993) sijoittuu lähimmillään noin 5,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja lähin tuulivoimayleiskaava (Ilosjoen tuulivoimayleiskaava) sijoittuu Pihtiputaan kuntaan noin 8,9 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. (Kuva 9-9)



Kuva 9-9 Hankealue suhteessa voimassa oleviin yleiskaavoihin (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu, Keiteleen karttapalvelu).

9.2.4.2 Voimajohtoreitit

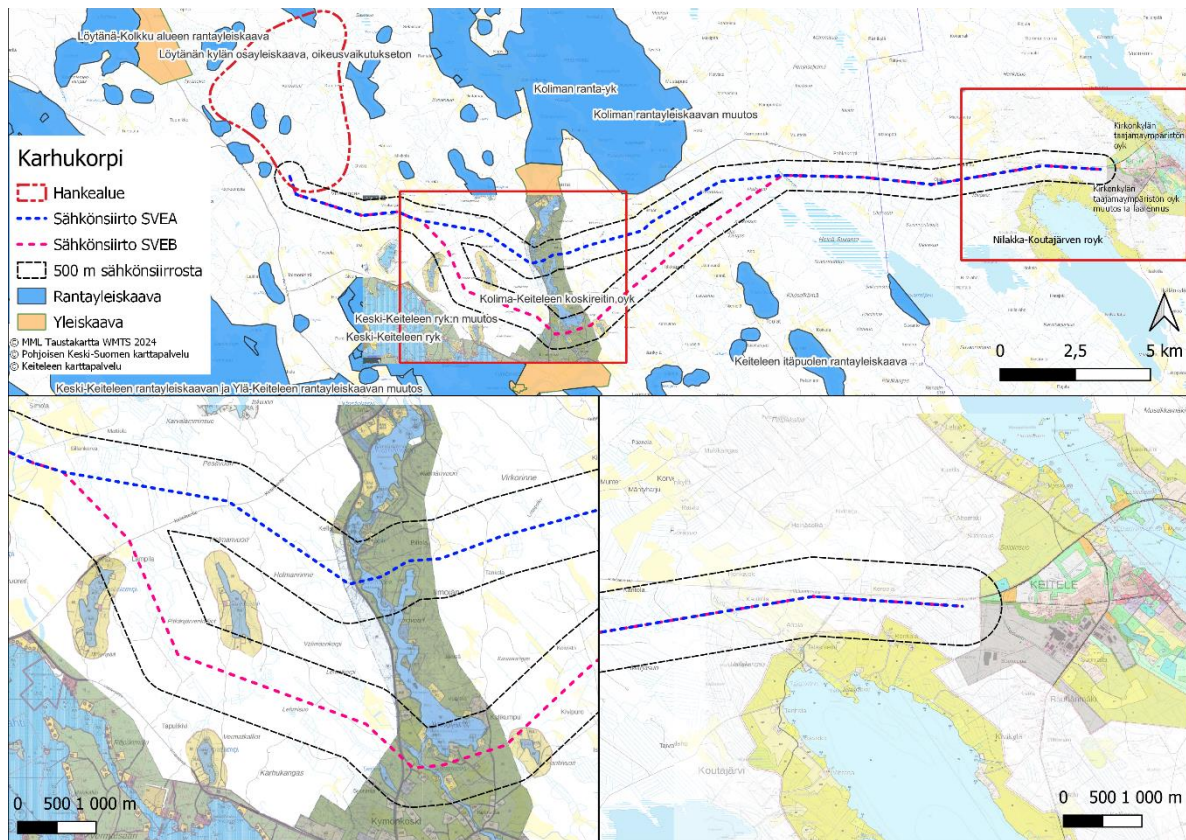
Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehtoista sijoittuu Viitasaaren ja Keiteleen rantayleiskaava-alueita. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot ovat lähimmillään noin 200 metrin päässä Keiteleen kunnan Nilakka-Koutajärven rantaosayleiskaava-alueesta. Keiteleen kirkonkylän taajamaympäristön osayleiskaava ja sen muutos ja laajennus sijoittuvat sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen loppupään itäpuolelle. Molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot risteävät Kolima-Keiteleen koskireitin osayleiskaavaa Viitasaarella (Kuva 9-10).

500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEB sijoittuu kaksi Keiteleen itäpuolen rantayleiskaavan (hyväksytty 25.4.2016) aluetta Viitasaarella: SVEB kulkee pieneltä osin Keiteleen itäpuolen rantayleiskaavan alueella sekä lähimmillään noin 170 metrin etäisyydellä Keiteleen itäpuolen rantayleiskaavoitetusta alueesta. Näillä alueilla 500 metrin etäisyydellä SVEB:stä on voimassa maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), loma-asuntoalue (RA) ja vesialue (W) -merkinnät.

Sähkönsiirtovaihtoehdoille ja 500 metrin etäisyydellä niistä sijoittuvat seuraavat Kolima-Keiteleen koskireitin osayleiskaavan merkinnät: maa- ja metsätalousalue (M), maa ja metsätalousvaltainen alue, jolla on ympäristöarvoja (MU), vesialue (W), suojelualue (S), yhteisrantaisten lomarakennusten

alue (RA2), asuinpienalojen alue (AP), maatilojen talouskeskusalue (AM) ja omarantaisten lomarakennusten alue (RA1).

Sähkösiiirtovaihtoehtojen 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat Keiteleen Nilakka-Koutajärven rantaosayleiskaavan (hyväksytty 9.11.2020) merkinnät: metsätalousvaltainen alue (M), maatalousvaltainen alue (MT) ja erillispientalojen asuinalue (AO). 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtoja sijoittuu Keiteleen kirkonkylän taajamaympäristön osayleiskaavan (hyväksytty 23.4.2001) virkistysalue (V) ja maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) -merkinnät sekä Kirkonkylän taajamaympäristön osayleiskaavan muutos ja laajennus (hyväksymispäivä 5.11.2012) virkistysalue (V) ja teollisuus- ja varastoalue (T) -merkinnät.



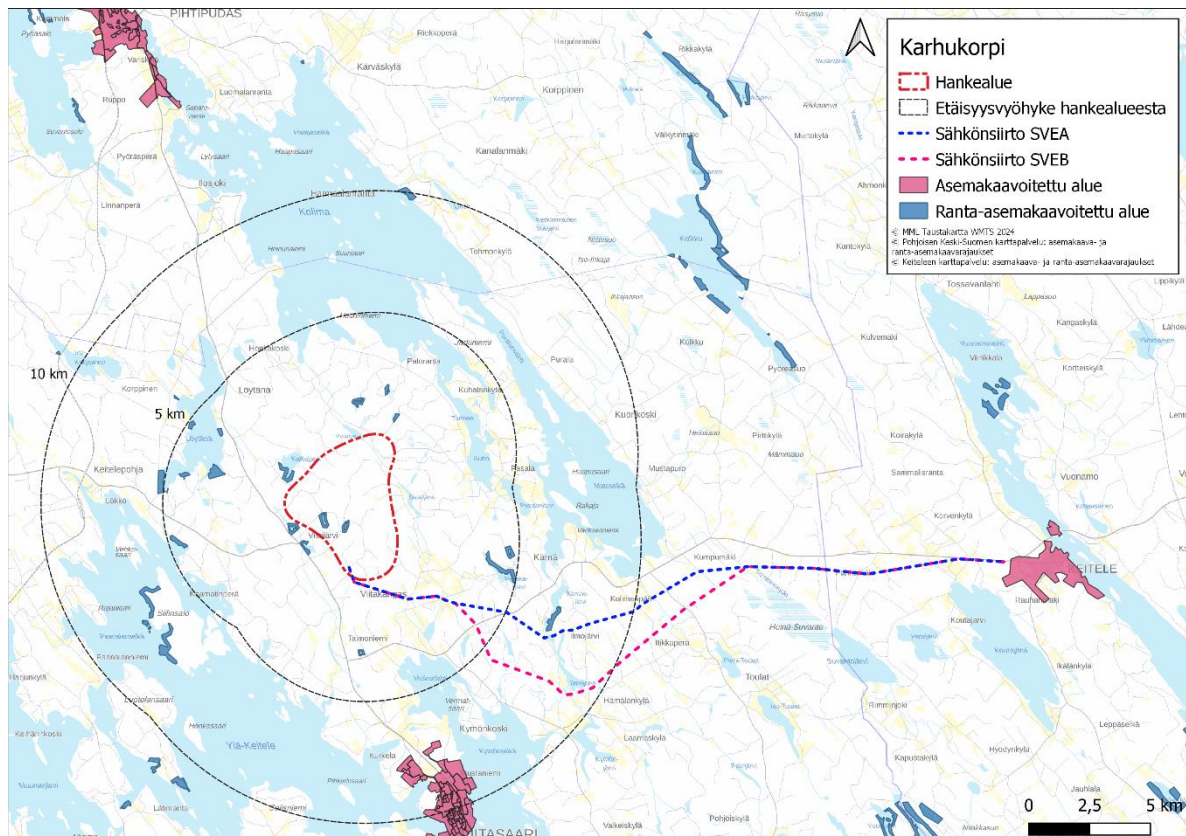
Kuva 9-10 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa alueen voimassa oleviin yleiskaavoihin (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu, Keiteleen karttapalvelu).

9.2.5 Asema- ja ranta-asemakaavat

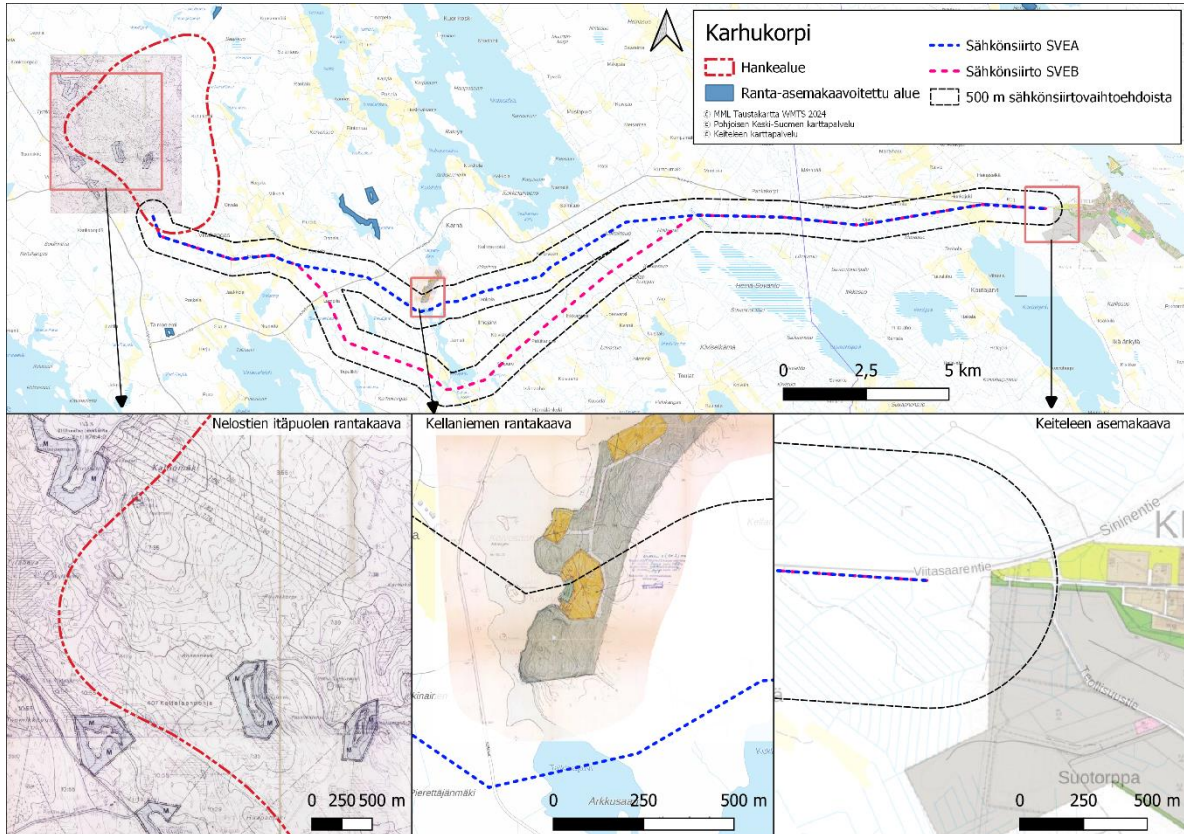
9.2.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Viitasaaren taajamassa lähimmillään 7,1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Muut asemakaava-alueet sijoittuvat kauemmas, noin 15 kilometrin etäisyydelle Pihtiputaan taajamaan ja noin 25 kilometrin etäisyydelle Keiteleen taajamaan (Kuva 9-11).

Hankealueelle sijoittuu kaksi voimassa olevan Nelostien itäpuolen rantakaavan (hyväksytty 15.12.1997) ranta-asemakaavoitettua aluetta (Kuva 9-12). Hankealueella ranta-asemakaavoitetut alueet ovat Vääräjärven ja Hoikkalammen alueella ja niillä on voimassa merkintä: Maa- ja metsätalousalue, jolla rakentaminen on kielletty (M). Nelostien itäpuolen rantakaavan alueita sijoittuu myös viiden kilometrin säteelle hankealueesta. Hankealueesta luoteeseen viiden kilometrin etäisyydellä sijoittuu myös muita voimassa olevia ranta-asemakaavoitettuja alueita.



Kuva 9-11 Hankealue ja sähkönsiirtoreitit suhteessa alueen voimassa oleviin ranta-asemakaavoihin ja asemakaavoihin (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu, Keiteleen karttapalvelu).



Kuva 9-12 Ranta-asemakaavoitettujen ja asemakaavoitettujen alueiden merkinnät hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Pohjoisen Keski-Suomen karttapalvelu ja Keiteleen karttapalvelu).

9.2.5.2 Voimajohtoreitit

Lähimmillään sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu noin 240 metrin etäisyydelle ranta-asemakaavoitetusta alueesta (Kellaniemen rantakaava, hyväksytty 18.8.1986), jolle sijoittuu maa- ja metsätalousalue (M) ja uimaranta-alue (VU) -merkinnät. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat noin 250 metrin etäisyydelle Keiteleen asemakaavasta (hyväksytty 25.2.2014), jolle sijoittuu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T-1), lähivirkistysalue (VL) ja maa- ja metsätalousalue (M).

9.2.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Hankealueen rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden myötä. Voimajohtoon johtoalueella rajoitetaan puuston kasvua.

Tuuli- ja aurinkovoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla hankkeen alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista johtoalueella, johon sisältyy rakennusrajoitusalue.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimaloiden alueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä. Voimajohto voi rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa.

Aurinkovoimaloiden välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset, paitsi että aurinkovoimaloiden alue tyypillisesti aidataan ilkevallan estämiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi. Tämä rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista.

Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden alueella maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa hankealueen 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. Voimajohtoreitin maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat johdon välittömään läheisyyteen.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella 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 vaikutusarviointit laaditaan asiantuntija-arviona.

9.3 Maisema ja kulttuuriympäristöt

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta kuvaillaan hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja erityispiirteet. Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaaksi tunnistetut kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa. Hankealueen lähiympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet selvitetään YVA-selostusvaiheessa. Nykytilan kuvausta täydennetään tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa muun muassa maastokäyntien pohjalta.

9.3.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-alue työryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaksossa Itäiseen Järvi-Suomeen, ja siellä Keski-Suomen järvisuuteen.

Keski-Suomen järvisuute on karulla kallioperällä olevien laajojen järvien ja kumpuilevien moreenimaiden sokkeloa. Seudun eteläinen reunamuodostuma, harjujaksot, järvien muodot ja murrelaaksot noudattavat luode-kaakkosuuntautuneisuutta. Metsät ovat merkittäviä maisemakuvan kannalta, ja paikoin kaskenpolton merkit näkyvät edelleen. Alueen eteläosissa on vaihtelevia savikkoalueita, jotka ovat olleet viljelylle otollisia. Seudun pohjoisosissa soiden määrä maisemakuvassa lisääntyy. Viljelyalueet sijoittuvat alueella tyypillisesti rantojen tuntumaan, ja asutus vesistöjen lähelle laaksoihin tai mökien harjanteille. Alueen pohjoisosissa uudemmat pika-asutuskylät ovat osittain soille raivattuja. (Ympäristöministeriö 1992).

Keski-Suomen ympäristökeskus on julkaissut vuonna 2005 Keski-Suomen maakunnallisen maisemaselvityksen, jossa on esitetty maakunnan maisemallinen osa-aluejako. Kyseisen selvityksen mukaan Kivijärvi kuuluu Keiteleen ja Koliman vesistö ja metsäalueeseen (D).

Keiteleen ja Koliman vesistö ja metsäaluetta on kuvailtu kumpuilevaksi ja rotkolaaksojen luonnehtimaksi. Alueen pohjoisosissa on enemmän suoalueita. Vesistöjä yhdistävät monet kosket ja kapeat vesireitit. Aluetta halkova harjujakso ei erotu suurmaisemassa. Alue on ollut melko pitkään asumaton erämaata. Metsätalous ja karjatalous ovat olleet merkittäviä. Alueen koillisosassa asutus on jopa vaara-asutuksen piirteitä omaavaa ja pohjoisosissa on sotien jälkeistä asutusta. Viitasaaren ympäristössä rakennusperintö on tehdasyhdyskuntien muokkaamaa ja rikkaampaa. (Keski-Suomen ympäristökeskus 2005).

9.3.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

9.3.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealue on suurelta osin talousmetsää, joka on osin ojitettua ja monin paikoin avointa metsämaata. Hankealueen keskiosissa sijaitsee kapea niitty ja pieni peltoalue. Hankealue ja sitä ympäröivä maasto on hyvin kumpareista ja mäkistä. Hankealueen keskiosissa sijaitsevat mäet Iso-Palovuori ja

Variskallioiden sekä pieniä vesialtaita Hiekkalampi, Vääräjärvi ja Pieni Tyrälampi. Myös hankealueen ympäristössä sijaitsee monia mäkiä ja niiden välissä pieniä järviä ja lampia. Hankealueella on metsätaloutta ja muita toimintoja varten rakennettua tiestöä. Hankealueella sijaitsee pari pienehköä louhosaluetta varastointialueineen sekä motocross-rata. Hankealueella sijaitsee yksi maastotietokannassa asuinrakennukseksi luokiteltu rakennus. Kyseisen purkukuntoisen asuinrakennuksen omistaa maita hankkeelle vuokrannut Finsilva. Hankkeesta vastaava selvittää mahdollisuutta rakennuksen purkamiseen yhdessä Finsilvan kanssa.

Hankealueen lähiympäristö ilmentää maisemaseudun ja maakunnallisen maiseman osa-alueen piirteitä kumpuilevan maaston ja vesistöjen elävöittämänä. Hankealueen koillispuolella sijaitsee Koli-järvi ja lounaspuolella Ylä-Keiteleen järvi. Hankealueen ympäristön viljelyalueet ovat melko hajanaisia ja pienikokoisia. Viitasaaren keskusta sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin yhdeksän kilometrin päässä ja Pihtiputaan keskusta sijoittuu hankealueesta luoteeseen noin 19 kilometrin etäisyydelle. Keskustoja yhdistää Pihtiputaantie (nelostie), joka kulkee lännessä läheltä hankealuetta. Hankealuetta lähimmät asuinkeskittymät ovat maaseutuasutusta Viitakankaalla hankealueen kaakkoispuolella. Lisäksi asutusta sijaitsee Pihtiputaantien varrella pienkylinä Löytänässä hankealueesta luoteeseen, Keiteleentien varrella Kärnässä hankealueesta itään sekä kyläasutuksena Keitelepuhossa Kokkolantien varrella hankealueesta länteen. Loma-asutusta sijaitsee runsaasti järvien rannoilla.

9.3.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin hankealueen kaltaisille metsätalousmaille, mutta vähäiseltä osin ne kulkevat myös viljelykäytössä olevien peltoalueiden läpi tai ohi sekä vesistöjen yli tai ohitse. Molemmat reittivaihtoehdot kulkevat uusissa johtokäytävissä. Sähkönsiirtoreitit kulkevat Hankealueelta aluksi samaa reittiä. Viitakankaan peltoalueiden itäpuolella reitti SVEA kulkee pohjoisempaa reittiä kohti itää ylittäen Taikinajärven sekä peltoalueita Kolimapäällä. Reittivaihtoehto SVEB kulkee eteläisempää reittiä kohti itää kiertäen Ilmojärven sen eteläpuolelta ja Toulatkankaan louhosalueen aivan sen pohjoispuolelta. Heinä-Suvannon avosualueen tienoilla sähkönsiirtoreitit kulkevat taas samaa reittiä Keiteleen puolelle Viitasaarentien eteläpuolella. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu maaseutuasutusta Viitakankaalla ja Kymönkoskella (SVEB) sekä yksittäisiä asuinrakennuksia metsäisillä alueilla ja teiden varsilla.

9.3.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutomme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava

huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

9.3.3.1 Tuulivoima-alue

Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, joka sijoittuu noin 15,3 kilometriä hanke-vaihtoehtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta pohjoiseen (Kuva 9-13, Taulukko 9-2).

Kohdekuvaus on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021) julkaisusta: ”Keski-Suomi - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021”.

Pihtiputaan pika-asutusmaisemat

”Pihtiputaan pika-asutusmaisemat ovat pinnanmuodoiltaan tasaisia. Maisemassa vuorottelevat toisen maailmansodan jälkeen raivatut peltoalat, suot sekä karu ja kivikkoinen metsämaa. Ylä-Liitonjoen ja Kortteisen ympäristö on topografialtaan lähes tasaista, mutta Kärväsylän länsipuolella sijaitseva Palovuori kohoaa selvänä paikallisena maamerkinä. Viljelyksiä ympäröivät pääosin kivennäismaiden vanhahkot sekametsät sekä ojitetuilla soilla kasvavat kitukasvuiset männiköt. Peltojen reunamilla ja ojanvarsilla on tiheäkasvuisia koivuja pajupensaikkoja.

Kärväsylä ja Kortteinen sijaitsevat kuivatuilla järvenpohjilla, Ylä-Liitonjoki puolestaan jokivarren suoraiviolla. Kylien maisemakuva muodostuu tasaisten peltoalojen yli avautuvista pitkistä näkymistä ja sodan jälkeisestä rakennuskannasta. Kärväsylän peltoaukealla on joitain kunnostettuja latoja. Kylien maisemakuva on kokonaisuudessaan melko yksipuolinen ja vaatimaton, mutta ilmentää erinomaisesti syntyhistoriaansa. Alueen pihat ja tienvarret ovat kauttaaltaan hyvin hoidettuja ja siistejä.”

9.3.3.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 9-13).

9.3.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Ne ovat Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat aleuita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

9.3.4.1 Tuulivoima-alue

Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu neljä RKY-kohdetta, joista lähin on Kauhalan talo noin 4,6 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta koilliseen (Kuva 9-13 ja Taulukko 9-2).

Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) ”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY” –verkkosivustolta. Kuvaukset on poimittu kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kuhalan talo

”Kuhalan talon pihapiiri rantapeltoineen on harvinaisen hyvin säilynyt esimerkki talonpoikaisesta maatalouselinkeinosta ja rakentamisesta.

Kuhalan yksinäistalo sijaitsee Koliman Kuhanlahdella, Koliman kylässä, kalaisuudestaan tunnetun Koliman rannalla. Talon rakennuskanta, joka jakautuu mies-, karja- ja riihipihaan, koostuu parista kymmenestä rakennuksesta. Päärakennus, suuret karjasuojat ja aitat sulkevat pihapiirin neljältä sivulta. Varsinaisen pihapiirin ulkopuolella on aittoja, latoja, liitereitä, paja ja riihi.

Rakennukset ovat etupäässä 1800-luvulta. Kaikki rakennukset ovat hirsipintaisia ja maalaamattomia, 1900-luvun alussa rakennettua päärakennusta lukuun ottamatta. Kotipellon reunassa metsäsaarekkeissa on useita hirsisiä latoja.”

Pasalan kylä

”Pasalan kylänä tunnettu alue on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä.

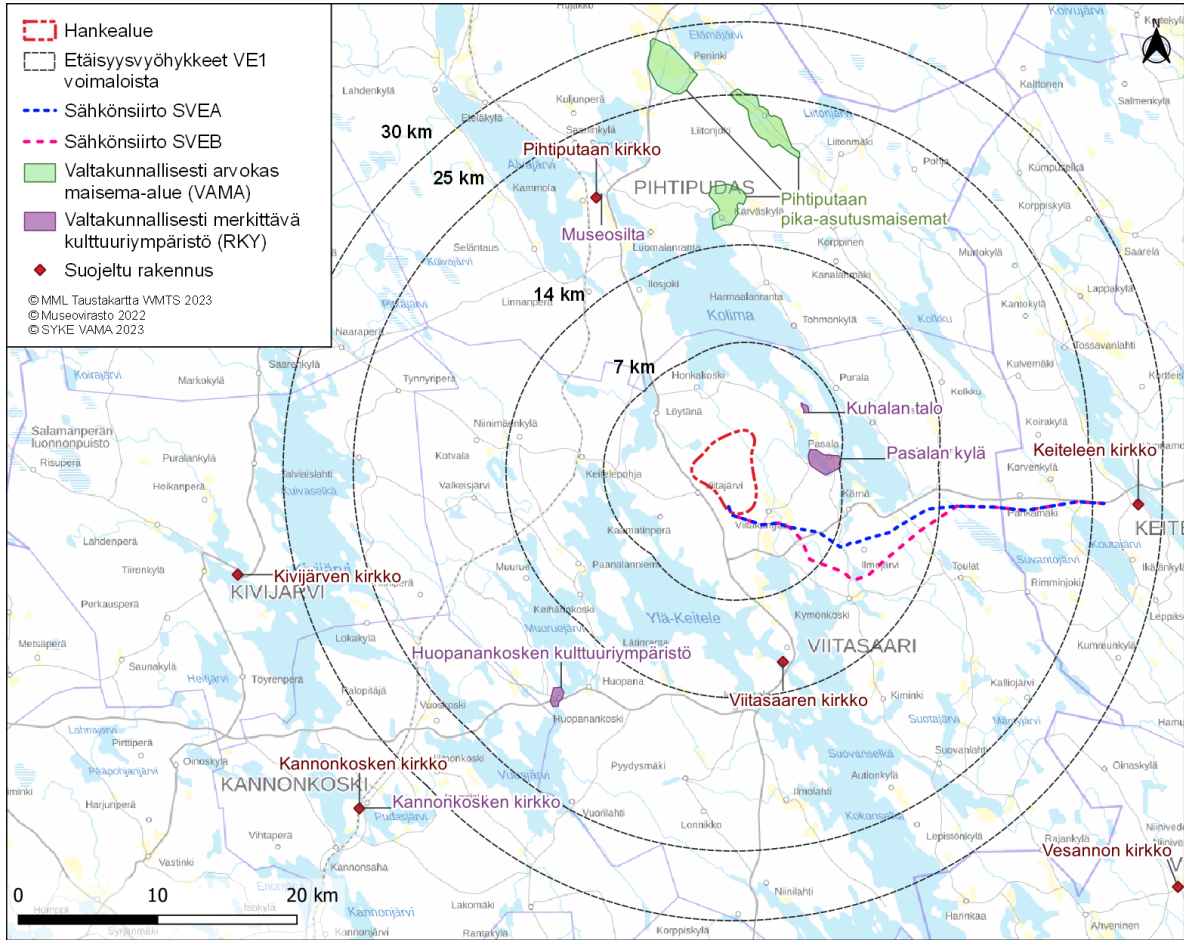
Pasala on Pasalanjärven ympärillä ja Kolimajärven kannaksella sijaitseva peltokylä, jossa on asuttu 1600-luvulta lähtien. Pasala on osa laajempaa Koliman maakirjakylää, joka levittäytyy Kolimajärven eteläpäähen, Matoselän ympärille.

Maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Perinteisistä pihapiireistä edustavimpia on Uusi-Valkama, ja näyttävin päärakennus on Kangas-Variksessa. Pihoissa on 1800-luvun yksittäisaittoja ja kokonaisia aittarivejä.

Entinen koulu sijaitsee Kolimajärven rannalla ja on rakennettu 1890-luvulla. Seurojentalo on 1900-luvun alkukymmeniltä.”

9.3.4.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (Kuva 9-13 ja Taulukko 9-2).



Kuva 9-13 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet tuulivoima-alueen ympäristössä. (Museovirasto 2022, Suomen ympäristökeskus 2023).

Taulukko 9-2 Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalasta			
RKY 2009	Kuhanen talo	Viitasaari	4,6 / 5,1
RKY 2009	Pasalan kylä	Viitasaari	5,0 / 5,1
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Suojeltu rakennus	Viitasaaren kirkko	Viitasaari	11,8 / 11,8
Kohteet kaukoalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pihtiiputaan pika-asutusmaisemat	Pihtiipudas	15,3 / 15,6

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
RKY 2009	Huopanankosken kulttuuriympäristö	Viitasaari	18,2 / 18,2
Suojeltu rakennus	Pihtiputaan kirkko	Pihtipudas	20,4 / 20,3
RKY 2009	Museosilta	Pihtipudas	20,4 / 20,3
Suojeltu rakennus	Keiteleen kirkko	Keitele	28,3 / 28,3

9.3.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

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

9.3.5.1 Tuulivoima-alue

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita (Kuva 9-14 ja Taulukko 9-3). Niistä lähin on Kymönkosken reitti ja Pasala, joka sijoittuu noin 5,0 kilometriä hankevaihtoehtoehtoon VE1 lähimmästä voimalasta itään.

Kohdekuvaukset on poimittu Keski-Suomen liiton (2016a) julkaisusta ”Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016”.

Kymönkosken reitti ja Pasala

”Pasalassa maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pellot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamista edustavat rakennukset ovat 1800 ja 1900-luvulta. Pellot ovat viljeltyjä ja maatalous elinvoimaista. Kymönkosken reitillä rakennuskanta on hyvin eri-ikäistä. Kymönkoskella rakennukset ovat sijoittuneet pääasiassa mäennyppylöille muutaman talon ryhmiksi vanhojen metsäsaarekkeiden yhteyteen. Kärnän kohdalla koskea reunustavat molemmin puolin jyrkät, metsäiset selänteet. Viljelysmaata on hyvin vähän ja maisemakuva on metsäinen.”

Toulat

”Toulatin maisema-alue sijaitsee kapean pitkänomaisen Iso-Toulat -järven ympärillä. Pitkittäiset laaksonsuuntaiset näkymät ovat hallitsevia. Järven länsiranta on metsäinen. Asutus ja pellot ovat keskittyneet järven itärannalle. Kapeat pellot ovat järven ja tien välisellä kaistaleella. Rantoja seuraavalta kylätieltä aukeaa näkymiä järven yli. Tilojen pihapiirit ovat kiinni tiessä. Karjatalous ja

laitumet näkyvät vahvasti maisemassa. Toulat on vaihtelevaa puusaarekkeiden kirjomaa maisemaa. Rannoilla on muutamia kesämökkejä, mutta maisemassa pääpaino on selkeästi edelleen maataloudessa.”

9.3.5.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitit SVEA ja SVEB kulkevat molemmat läpi maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueet Kymönkosken reitti ja Pasala. Vaihtoehtoinen reitti SVEA kulkee maisema-alueen läpi pohjoisemmasta Kellanjärven ja Taikinajärven välistä, ja reitti SVEB kulkee maisema-alueen läpi etelästä Ilmojärven eteläpuolelta. (Kuva 9-15 ja Taulukko 9-4)

9.3.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

9.3.6.1 Tuulivoima-alue

Keski-Suomen maakuntakaavassa (2017) on esitetty maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita. Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 16 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristökohdetta (Kuva 9-14 ja Taulukko 9-3), joista lähin on Vanha Naistenjärvi noin 3,2 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta lounaaseen.

Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kuvaukset on poimittu Keski-Suomen liiton (2016b) julkaisusta ”Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 - Kohdeluettelo”.

Vanha Naistenjärvi

”Vanhan Naistenjärven talo sijaitsee Taimoniemessä yksinäistalona peltojen keskellä sivussa muusta asutuksesta. Pihapiirissä on 1800-luvulla rakennettu näyttävä hirsipintainen päärakennus, aittarivi 1900-luvun alusta sekä muita talousrakennuksia.”

Niemelä

”Niemelän tila sijaitsee keskeisellä paikalla Taimoniemi-Keitele -maantien varrella. Niemelän tila on ollut yksi viitasaarelaisista vaikuttajajaloista. Laaja pihapiiri koostuu mm. mahtitalonpoikaisesta näyttävästä 1860-luvulla rakennetusta päärakennuksesta, 1800-luvun alkupuolella tehdystä työväen asuinrakennuksesta, 1800- ja 1900-luvun vaihteen aittarivistä, saman ikäisestä kolmoisaitasta, 1800-luvun lopun pariaitasta, 1900-luvun alun eloaistasta ja vuonna 1939 tehdystä sirkkelikatoksesta. Edustavaa hirsistä päärakennusta on koristettu mm. sahalaitaisella räystäälistalla ja viisikulmaisella kuistilla. Työväenasumuksessa on tupa, läpikäytävä porstua ja kaksi kamaria. Maantien toisella puolella olevaa kiviaitaa on siirretty kesemmälle peltoa tienoikaisun takia. Pihapiirillä on merkittävää rakennushistoriallista ja maisemallista arvoa kyläkunnallaan. Rakennuksia on kunnostettu rakennusperintöarvot säilyttäen.”

Kutusalmi

”Kutusalmi sijaitsee näyttävällä paikalla kylätien varressa. Kutusalmen tila muodostaa yhtenäisen ja tiiviin neliöpihan, jossa sijaitsevat päärakennus 1800-luvulta, pihapytinki 1900-luvun alusta, aittarivi 1900-luvun alusta ja talli 1800- ja 1900-luvun vaihteesta. Neliöpihan ulkopuolella ovat tuulimylly 1800-luvulta, kaksikerroksinen eloaitta 1800-luvulta, vanha riihi ja kolme pikkuaittaa 1700- ja 1800-luvulta.”

Kärnän sähkölaitosmuseo ympäristöineen

”Kärnäkoski sijaitsee Kolima-Keitele –koskireitin yläosassa. Kärnäkosken rannalla sijaitsee punatiilinen ja harjakattoinen voimalaitos vuodelta 1939. Voimalaitos tuotti sähköä kirkonkylälle, Kymönkoskelle ja Pasalaan vuoteen 1994 saakka. Toiminnan loputtua rakennukseen perustettiin sähkölaitosmuseo, joka esittelee voimalaitoksen toimintaa ja sähkön ja sähkötekniikan historiaa alkuperäisessä voimalaitosinteriörissä. Lähistöllä sijaitsee muutamia uittoyhdistyksen rakennuksia sekä metsähallituksen työntekijöiden asuintaloja 1920–1930-luvuilta. Kärnäkosken sähkölaitosmuseon koskimaisema on myös maisemallisesti merkittävä kyläkuvassa.”

Viitasaaren metsätyöalue, Savivuori

”Metsätyömuseon alue sijoittuu hienolle näköalapaikalle Savivuoren laelle. Laella on myös 1950-luvulla rakennettu näkötorni, joka on rapattu valkoiseksi ja koristeltu liuskekivellä. Männikköisellä ulkomuseoalueella on eloaitta vuodelta 1641, savutupa 1800-luvulta, tuulimylly vuodelta 1892 ja varsinaisen metsätyömuseon hirsinen kämppä-rakennus ja tallirakennus 1940-luvulta. Eloaitalla on ikänsä puolesta erityistä rakennushistoriallista arvoa. Se on vanhimpia säilyneitä rakennuksia Keski-Suomessa. Savutupa edustaa hienosti veistettyä hirsirakennustekniikkaa 1800-luvulta. Kämpä-rakennuksessa on kaksi suurta miehistöhuonetta, emännän huone ja keittiö. Toinen miehistöhuoneista on säilytetty sisustukseltaan alkuperäisenä, toisessa on metsätyömuseon perusnäyttely. Metsätyömuseon tuulimylly ja museon ympäristöä on kunnostettu työllistämishankkeessa rakennusperintöarvot säilyttäen.”

Hiekanpää

”Hiekanpää on kirkkoherra Gummerukselle tehty 1800-luvun kesähuvila, jonka piispa Jaakko Gummerus suunnitteli nykyasuun vuonna 1904. Vaikutteita on saatu ilmeisesti Sveitsistä ja jugendtyylistä. Rakennus on erikoinen, vuoraamaton ja valkoiseksi maalattu, hirsitalo jonka toisessa päädyssä on sveitsiläistyylinen parvekeratkaisu. Pihapiiriin sijoittuu kaksi aittarakennusta, pieni hirsinen sauna ja vanha leikkimökki. Urheilumiehenä tunnetun Tahko Pikalan nuoruusvuodet liittyvät Hiekanpäähän, sillä hän harjoitteli lähistöllä ja piti harjoittelupäiväkirjaa talon seinään.”

Viitasaaren vanha yhteiskoulu

”Viitasaaren entinen yhteiskoulu sijaitsee maisemallisesti näkyvällä paikalla valtatie 4:n ja vanhan Haapasalmen sillan välissä. Koulu on suuri kaksipäätäinen hirsitalo ja se on rakennettu vuonna 1905. Edustava rakennus kuvastaa 1900-luvun alun pelkistettyä varhaisklassista kouluarkkitehtuuria. Samassa pihapiirissä oli 2000-luvun alkupuolelle asti kolmikerroksinen ja rapattu yhteiskoulurakennus

vuodelta 1975, mutta se purettiin huonokuntoisena ja tarpeettomana, koska koulutoiminta siirtyi tontilta toiseen paikkaan Viitasaaren keskustassa. Vanha yhteiskoulu on kunnostettu ulkoasultaan rakennusperintöarvoja kunnioittaen Laatussa perinnerakentamiseen –työllistämishankkeessa ja tilat on osoitettu kulttuurikäyttöön. Vanha yhteiskoulu on suojeltu asemakaavalla.”

Solisniemi

”Solisniemi on toiminut kruunun virka- ja käräjätalona ja luutnantin puustellina. Pihapiiri koostuu perinteisistä maalaamattomista ja harmaantuneista rakennuksista, jotka asettuvat kiinteään neliopihaan. Päärakennus on rakennettu osittain 1800-luvun puolella, osittain 1900-luvulla. Tuolloin tupapuoli siirrettiin vanhan rakennuksen jatkoksi. Pihakokonaisuuden muita rakennuksia ovat hirsinen navetta vuodelta 1943, yksinäisäitä 1800-luvun lopulta, aittarivi 1920-luvulta, hirsinen tallirakennus 1800-luvun lopulta, sauna 1900-luvun alusta ja riihi.”

Viitasaaren maaseutukaupunkikeskusta

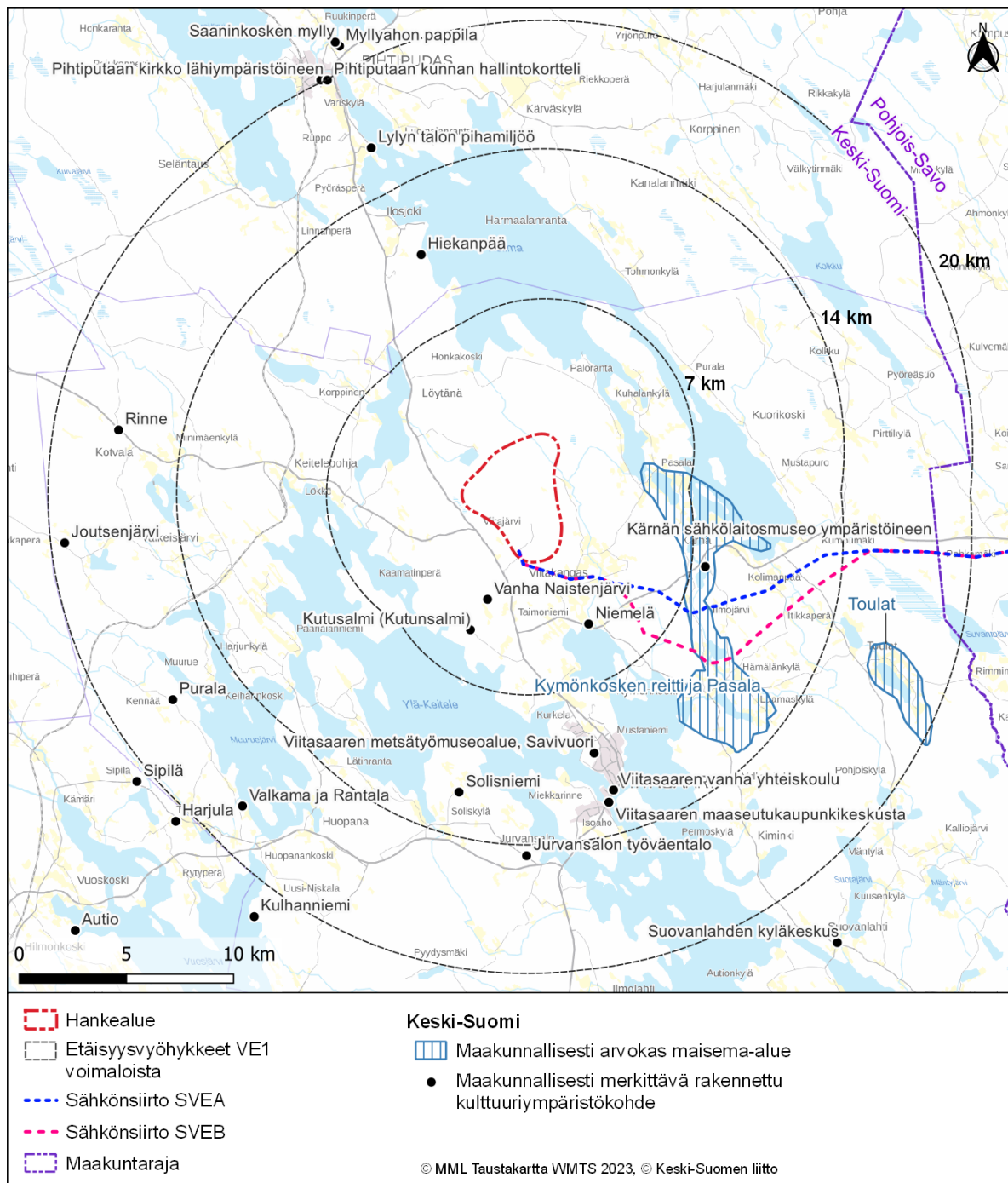
”Viitasaaren Haapasaaren kulttuurimaisema on vuoden 1993 valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt -luettelon mukainen kohdealue, joka tässä on sisällytetty osaksi maakunnallisesti merkittävää Viitasaaren maaseutukaupunkikeskustan rakennettua kulttuuriympäristöä. Haapasaarta vastapäätä idän suunnalla nelostien takana kohoaa vanha Viitasaari eli Kirkkosaari, saari, jossa kylän keskus aikoinaan sijaitsi, ja josta Viitasaari sai nimensä. Haapasaari muodosti vielä 1900-luvun alussa Viitasaaren kirkonkylän, josta se alkoi vähitellen levittäytyä ja keskittyä vastakkaiselle rannalle Miekka- eli Varissalmen toiselle puolelle. Haapasaarella mäellä seisova puukirkko vuodelta 1877–1878 näkyy hyvin kaupunkikeskustaan järven yli. Vanhasta keskustasta on muutamia asuin- ja liikerakennuksia, kuten entinen maatalouspankin rakennus, siltavahdin asuintalo sekä kaupparakennuksia. Valtatie 4 lauttausyhdistyksen toiselle puolelle Hakkarilansalmen rannalle sijoittuu huvila-asutusta, kuten Kymen vuonna 1919 rakennuttama Koivuniemen huvila ja sen lounaispuolella arkkitehti Lars Sonckin veljelleen eläinlääkäri John Wilhelm Sonckille suunnittelema Vuorelan talo vuodelta 1898 sekä rannassa valtatie toisella puolella Miekkaniemi matkailu- ja majoituspalveluja tarjoava kiinteistö. Haapasaaren maisemaa on myös Haapasalmen kivisilta sekä sillan toisessa päässä Haapaniemen vanha asemakaavalla suojeltu yhteiskoulu vuodelta 1905. Samasta pihapiiristä on purettu vuoden 1975 koulurakennus.”

9.3.6.2 Voimajohtoreitit

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle vaihtoehtoisista Sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu Keski-Suomen puolella kolme maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta: Vanha Naistenjärvi, Niemelä sekä Kärnän sähkölaitosmuseo ympäristöineen (Kuva 9-15 ja Taulukko 9-4). Pohjois-Savon puolella molempien sähkönsiirtoreittien päätepisteestä itään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Keiteleen kirkonkylä. Kohdekuvaus on poimittu Pohjois-Savon liiton (2011) julkaisusta ”Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2”.

Keiteleen kirkonkylä

”Vuonamonsalmen lounaisrannalla sijaitseva kirkonkylä on rantanäkymiensä osalta säilyttänyt perinteisen mittakaavansa. Rantavyöhykkeelle on ominaista rehevä puusto. Puukirkon ohella kyläkuvalle ovat tärkeitä vanha satamaranta, meijeri, koulukeskus sekä pappila.”

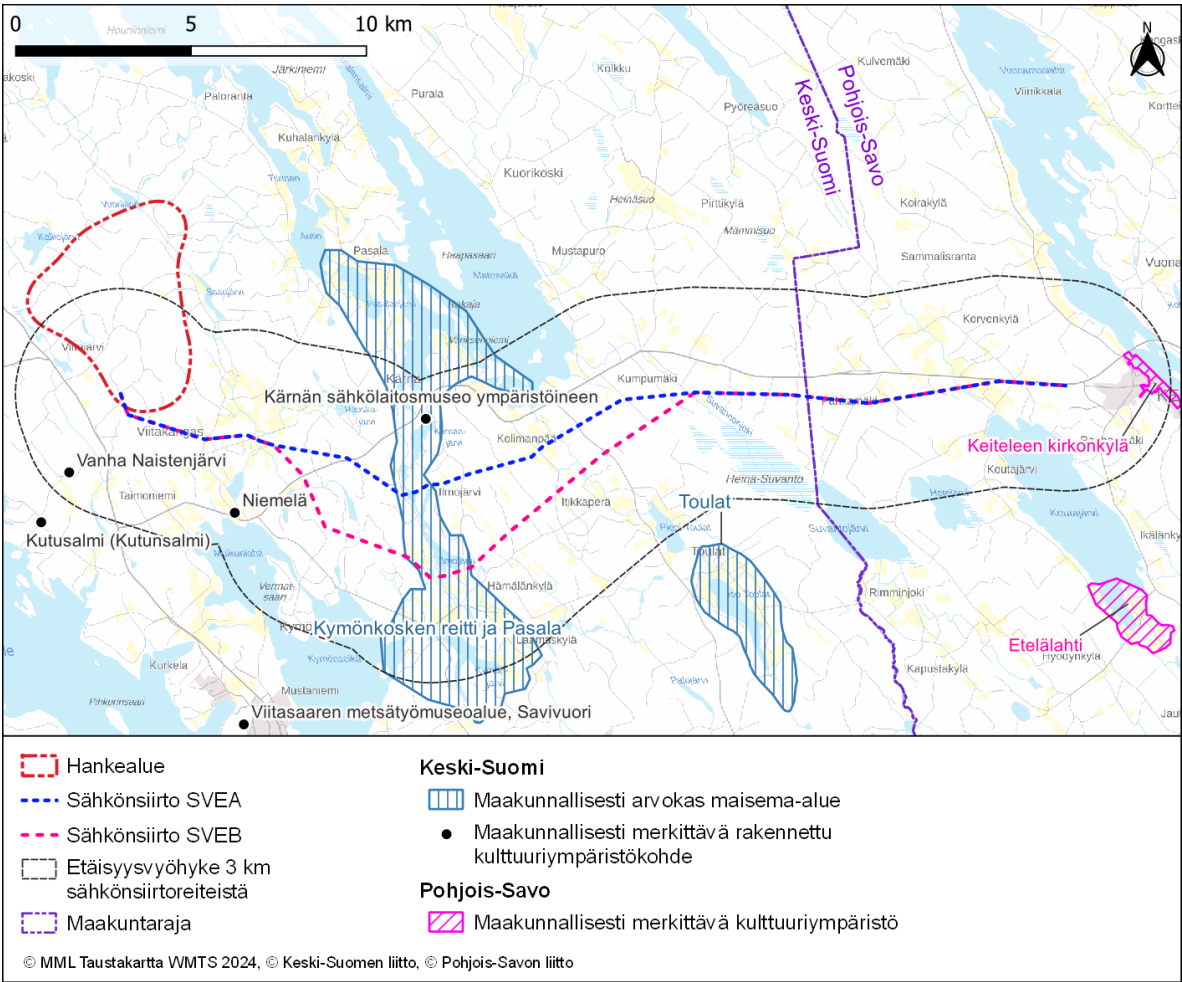


Kuva 9-14 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet tuulivoimaluon alueen ympäristössä. (Keski-Suomen liitto).

Taulukko 9-3 Tuulivoima-alueen vaikutusalueella (20 kilometrin etäisyydeltä voimaloista) sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Vanha Naistenjärvi	Viitasaari	3,2 / 3,2
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Niemelä	Viitasaari	4,3 / 4,3
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kymönkosken reitti ja Pasala	Viitasaari	5,0 / 4,6
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Kutusalmi (Kutunsalmi)	Viitasaari	4,8 / 4,8
Kohteet välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Kärnän sähkölaitosmuseo ympäristöineen	Viitasaari	7,7 / 7,7
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Viitasaaren metsätyö museo-alue, Savivuori	Viitasaari	10,1 / 10,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Hiekanpää	Pihtipudas	10,6 / 10,7
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Viitasaaren vanha yhteiskoulu	Viitasaari	12,0 / 12,0
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Solisniemi	Viitasaari	12,0 / 12,0
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Viitasaaren maaseutukaupunkikeskusta	Viitasaari	12,5 / 12,5
Kohteet kaukoalueella 14–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Jurvansalon työväentalo	Viitasaari	14,5 / 14,5
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Toulat	Viitasaari	16,1 / 16,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Lylyn talon pihamiljöö	Pihtipudas	16,1 / 16,2
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Rinne	Viitasaari	17,0 / 17,0

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Purala	Viitasaari	17,1 / 17,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Valkama ja Rantala	Viitasaari	18,1 / 18,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Joutsenjärvi	Viitasaari	19,4 / 19,4
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Pihtiputaan kunnan hallinto-kortteli	Viitasaari	19,8 / 20,0



Kuva 9-15 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Keski-Suomen liitto, Pohjois-Savon liitto).

Taulukko 9-4 Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella (3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen keskilinjasta) sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä, SVEA/SVEB (km)
Kohteet 0–3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kymönkosken reitti ja Pasala	Viitasaari	0,0 / 0,0
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Keiteleen kirkonkylä	Keitele	1,9 / 1,9
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Kärnän sähkölaitosmuseo ympäristöineen	Viitasaari	1,9 / 3,9
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Niemelä	Viitasaari	2,1 / 2,1
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö-kohde	Vanha Naistenjärvi	Viitasaari	2,3 / 2,3

9.3.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoimahankkeen ja siihen 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 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 ilmajohtojen reittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ilmenevät huomattavasti suuremmalla alueella kuin tuulivoimaloiden vaikutukset. Matalina rakennelmina aurinkovoimalat eivät näy kovin kauas. Muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi.

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 korkeusvaihteluiden eroista. 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 vähäininkin 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 oppaan (Weckman 2006) toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 kilometriä, 5–12 kilometriä, 12–25 kilometriä ja 25–30 kilometriä. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja tämä seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 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 laajennettu 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.

Tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”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 tuulivoima-alueita 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.

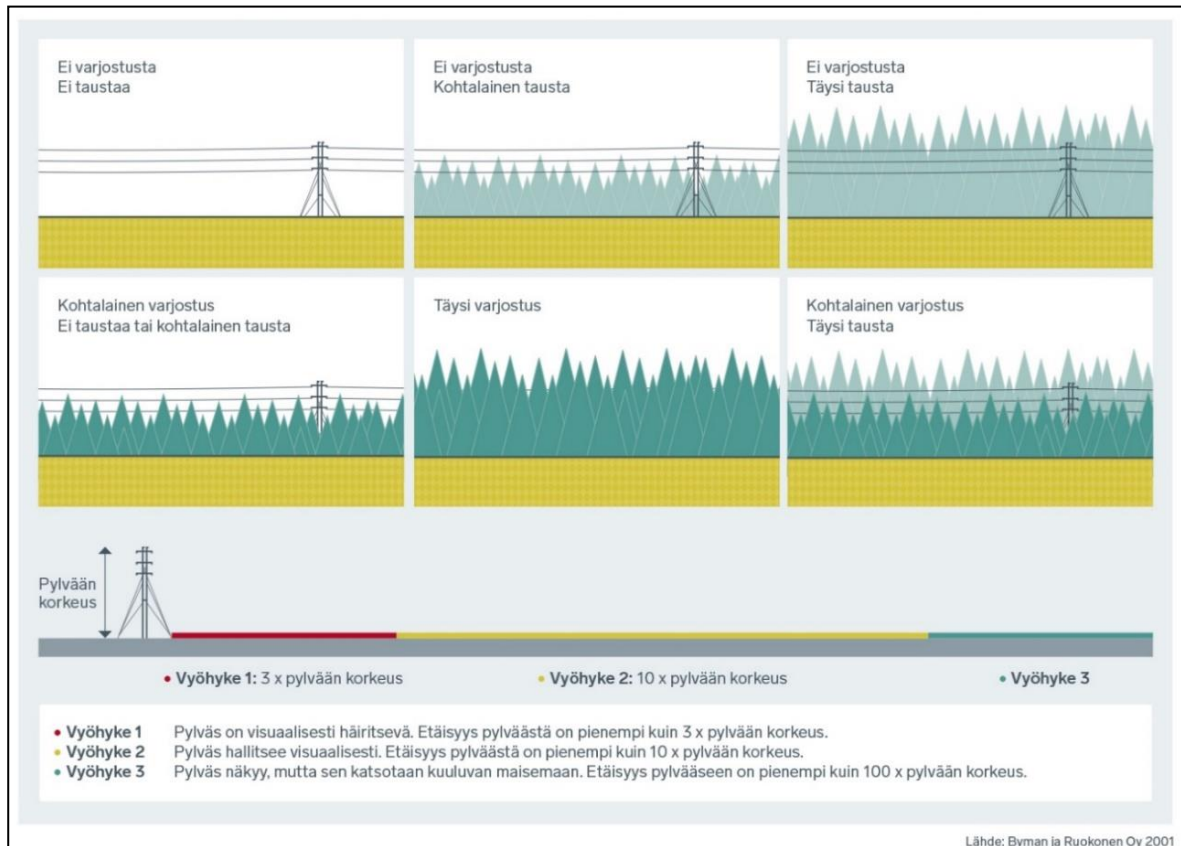
”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

- 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.

Alla olevassa esimerkkikuvassa (Kuva 9-16) 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 9-17 Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Aurinkovoima-alue

Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttavat ympäröivän tilan avoimuus sekä maastonmuodot. Matalan rakenteen takia melko vähäisetkin näköesteet peittävät voimakkaasti paneelien näkyvyyttä. Paneelien havaittavuuteen vaikuttaa myös paneelien asennussuunta. Kilometriä kauempaa paneelit voidaan havaita erityisesti silloin, kun niiden kiiltävät etupinnat ovat katselupistettä kohti. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-aluetta korkeammalla.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana käytetään muun muassa seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)

Maiseman nykytilan kuvaukseen ja arvokohteiden määrittelyyn käytetään muun muassa seuraavia lähteitä:

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Keski-Suomen maakunnallinen maisemaselvitys (Keski-Suomen ympäristökeskus 2005)
- Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016 (Keski-Suomen liitto 2016a)
- Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 – Kohdeluettelo (Keski-Suomen liitto 2016b)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010)
- Pohjois-Savon maisema-alueet päivitysinventointi (FCG Oy 2018)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011)
- Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö – Arvottamistyöryhmän loppuraportti (Pohjois-Savon liitto 2021)
- Keski-Suomen ja Pohjois-Savon maakuntakaavat sekä niihin liittyvät selvitykset ja liiteaineistot
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy)

Hankkeen yhteydessä laaditaan näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat laaditaan alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin mallinnetaan tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat pyritään ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat otetaan kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia laaditaan eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Ehdotus havainnekuvien ottoapaikoiksi on esitetty liitteenä 1.

Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueiden sekä sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennetun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta arvioidaan vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi painottuu lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat. Lähialueen dominanssivyöhykkeellä voimat 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.

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.

Aurinkovoimaloiden vaikutustenarvioinnin painopiste on hankealueella ja noin kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueista. Tarvittavilta osin vaikutuksia arvioidaan noin kolmeen kilometriin asti aurinkovoima-alueelta.

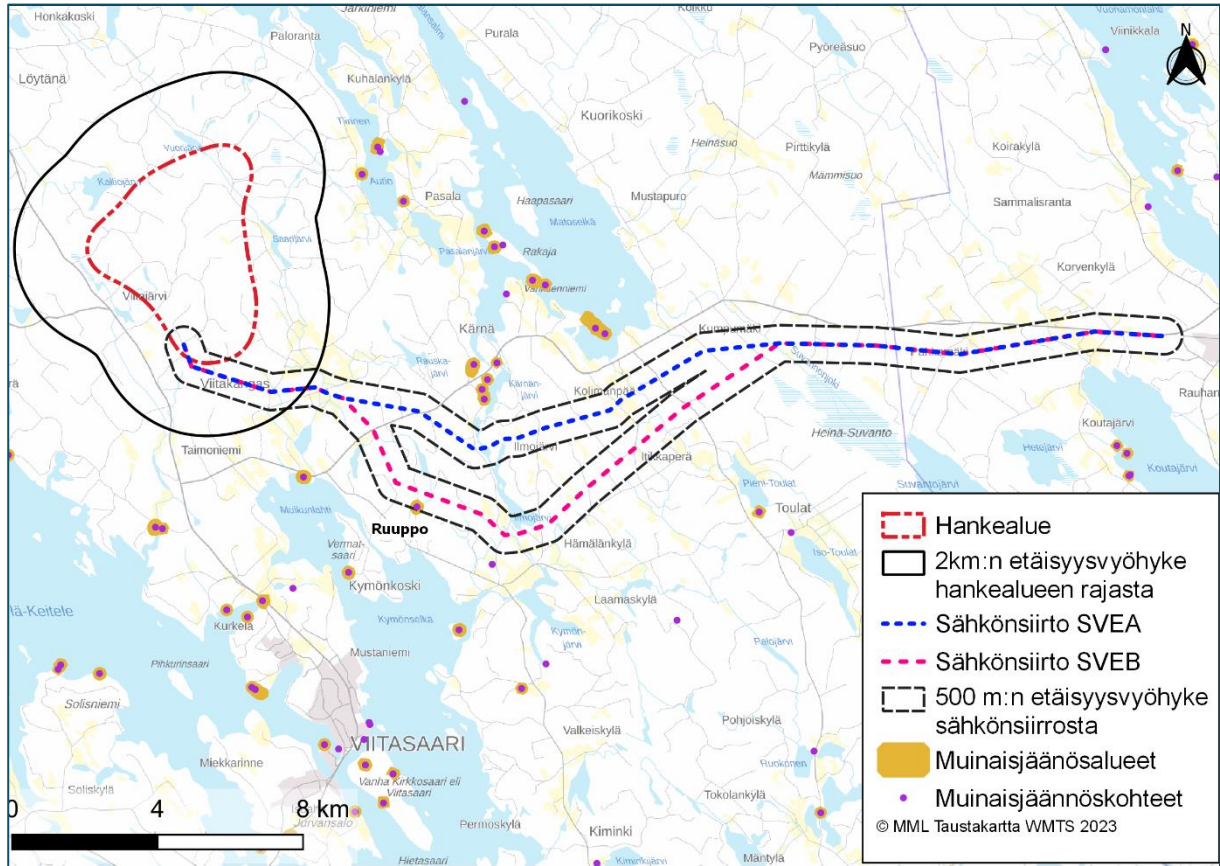
Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan toiminnan ajalta. Arviot esitetään sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioi maisema-arkkitehti.

9.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

9.4.1 Tuulivoima-alue

Hankealueella tai sen läheisyydessä (2 km:n säde) ei sijaitse tiedossa olevia muinaisjäännöksiä (Kuva 9-18). Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä (500 m:n säteellä keskilinjasta) sijaitsee yksi muinaisjäännöskohde- ja -alue. Kohde on nimeltään ”Ruuppo” ja se sijaitsee noin 400 m etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB keskilinjasta, sen eteläpuolella.

Ruuppo (931010013) on kivikautinen asuinpaikka, joka sijaitsee Ruuponlahdesta 1,1 km pohjoiseen Pitkäjärvestä Vermatlampeen laskevan ojan itäpuolella, jyrkän törmän yläpuolella luoteisrinteessä. Asuinpaikkalöydöt, kvartsit, ovat pääasiassa hiekkakuopan eteläreunasta (Lähde: <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna>).



Kuva 9-18 Tunnetut muinaisjäänökset hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä (Museo-
virasto 2023).

Hankealueelle ja vaihtoehtoisille sähkönsiirtoreiteille tehdään arkeologinen inventointi maastokau-
della 2024. Arkeologisen inventoinnin tuloksista julkaistaan erillinen raportti YVA-selostuksen yh-
teydessä. Mahdolliset uudet muinaisjäänöskohteet ja -alueet otetaan huomioon hankkeen tar-
kemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

9.4.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäänökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki
kiinteät muinaisjäänökset ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin
saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peit-
täminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman
muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja ki-
vikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -
piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäänösten lisäksi myös sellaiset rakenteet
ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäänöksiin, mutta joiden

säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Hankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voima-johtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyyydestä.

Lisäksi tuulivoimaloiden käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä maastokaudella 2024 tehtäviin arkeologisiin inventointeihin. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettavan muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena on hankealueen ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Historiallisen ajan asutus-, elinkeino- ja maankäytön historiaa selvitetään kirjallisuuden ja internetistä löytyvien historiallisten karttojen avulla. Esihistoriallisten muinaisjäännösten etsimisessä käytetään muinaisranta-analyysia, maaperäkartoja, ilmakuvia, laserkeilausaineistoa, lähialueiden muinaisjäännöksiä koskevia tutkimusraportteja ja Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaalin tietoja.

Hankealueen maastoinventoinnin pääpaino on rakennettavilla alueilla: voimalapaikat, uudet tiet ja sähkönsiirtolinjat, mutta koko alue tarkastetaan niin kattavasti, että voimalapaikkojen vähäiset

siirrot ja muutokset eivät aiheuta inventoinnin täydennystarvetta. Voimajohtolinjat inventoidaan kokonaisuudessaan 200 m leveänä käytävänä (100 m linjan kummallekin puolelle).

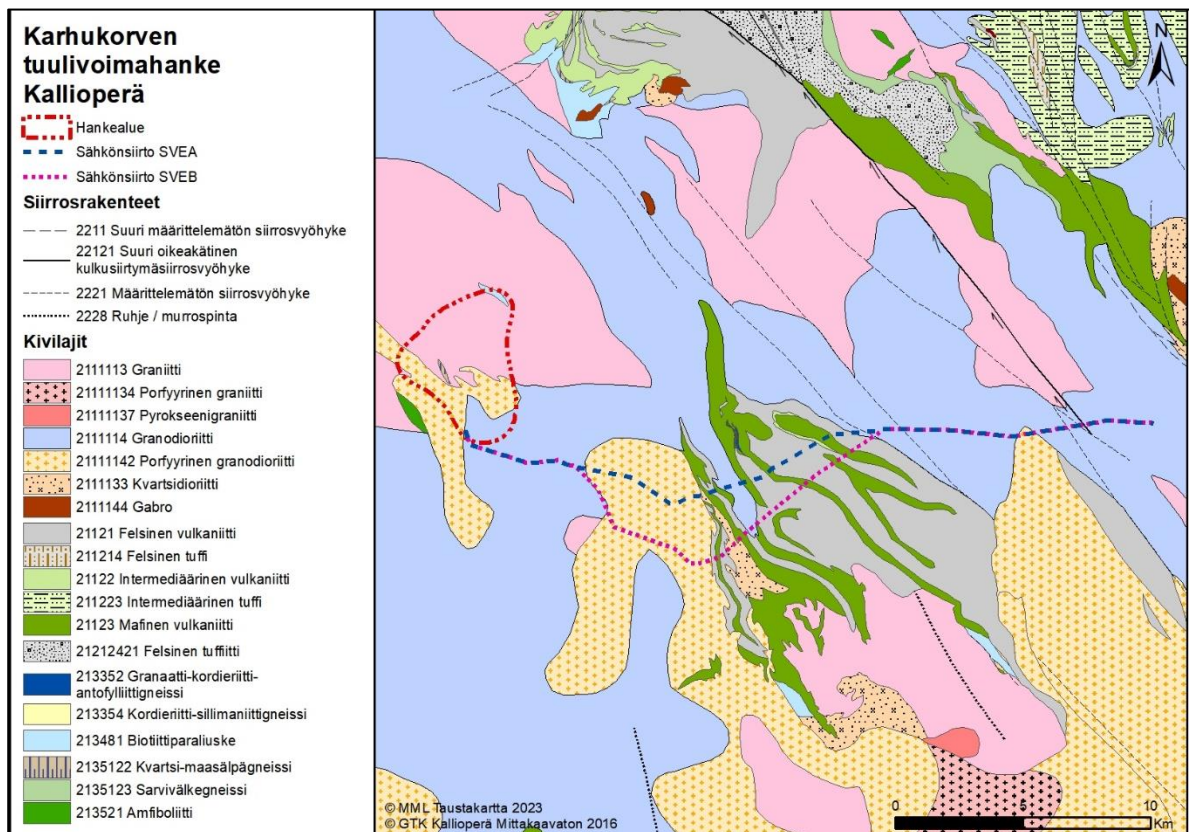
Kohteiden paikantaminen ja alustava rajausta tehdään riittävällä tarkkuudella. Maastossa kohteiden paikantamisen perusteena on maaston topografia ja havainnot. Kohteet dokumentoidaan valokuvaamalla, kirjallisin muistiinpanoin ja karttamerkinnöin. Sijaintimittaukset tehdään tarpeen mukaan joko GPS-laitteella tai kelamitan avulla. Kohteiden sijainnista laaditaan kartta.

Muinaisjäänösinventointi raportoidaan omana raporttinaan ja inventoinnin keskeiset tulokset sekä vaikutusten arviointi esitetään YVA-selostuksessa.

9.5 Maa- ja kallioperä sekä topografia

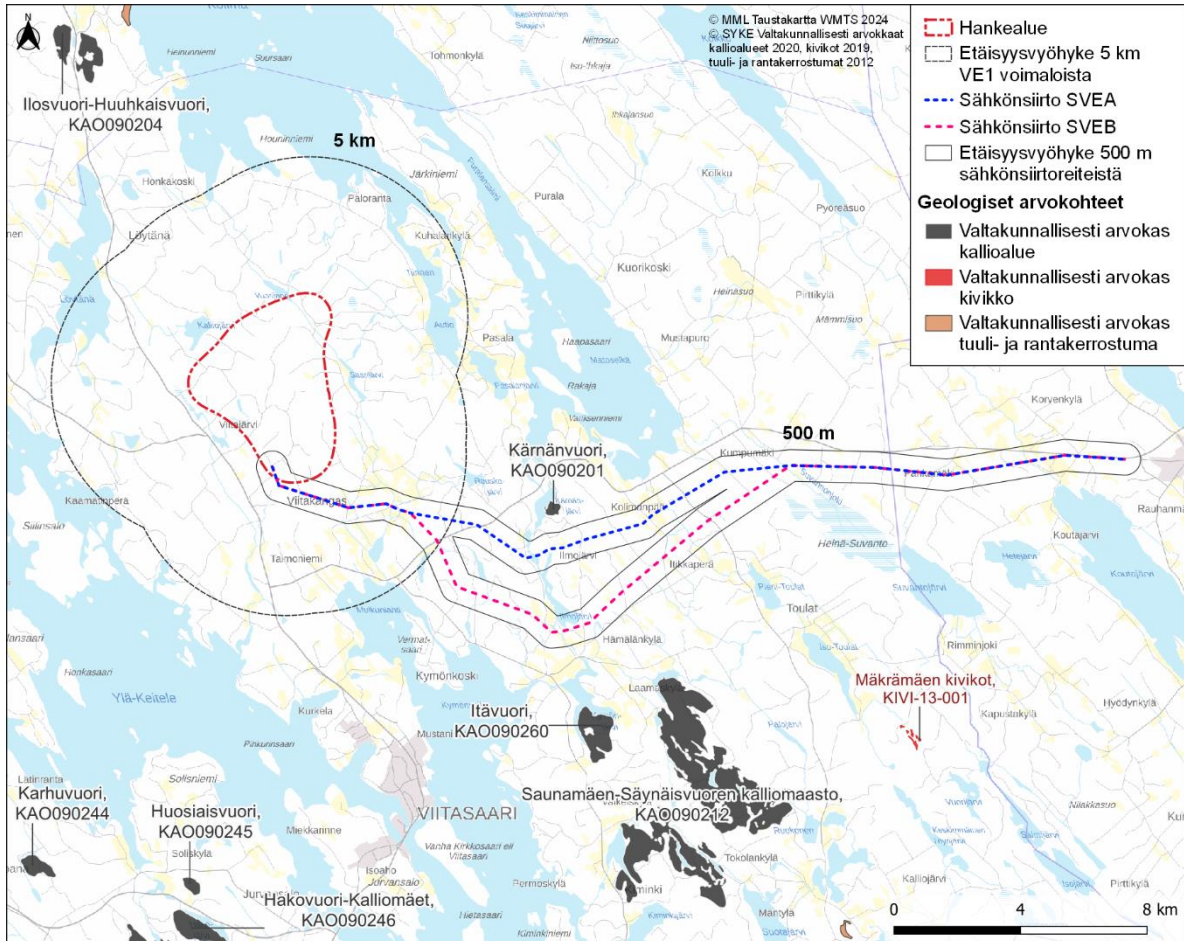
9.5.1 Tuulivoima-alue

Hankealueen kallioperä koostuu graniitista, porfyirisesta granodioriitista ja granodioriitista (Kuva 9-19). (Geologian tutkimuskeskus 2022a)



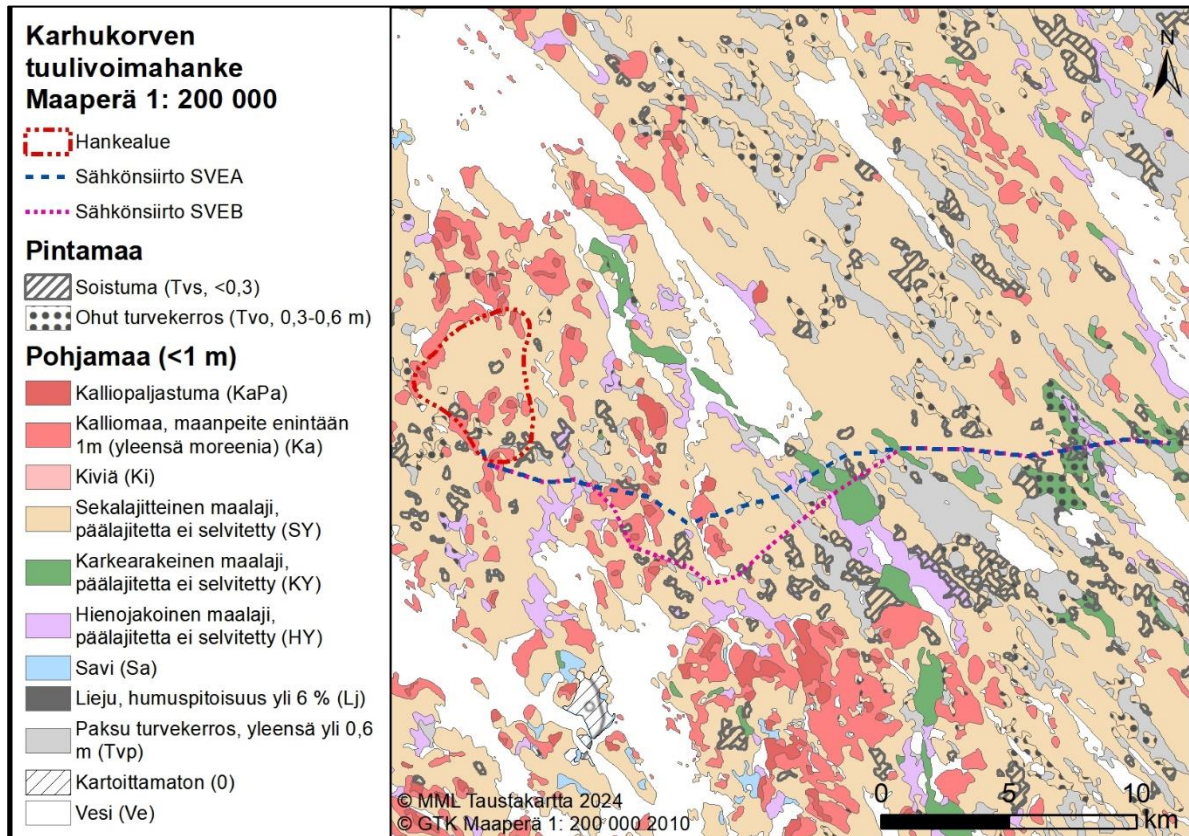
Kuva 9-19 Hankealueen ja voimajohtoreittien alueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Hankealueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita (Kuva 9-20). Hankealueella tai sen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kalliioalueita tai kivikoita.



Kuva 9-20 Hankealueen, voimajohtoreittien ja lähiympäristön geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2012, 2019 ja 2020).

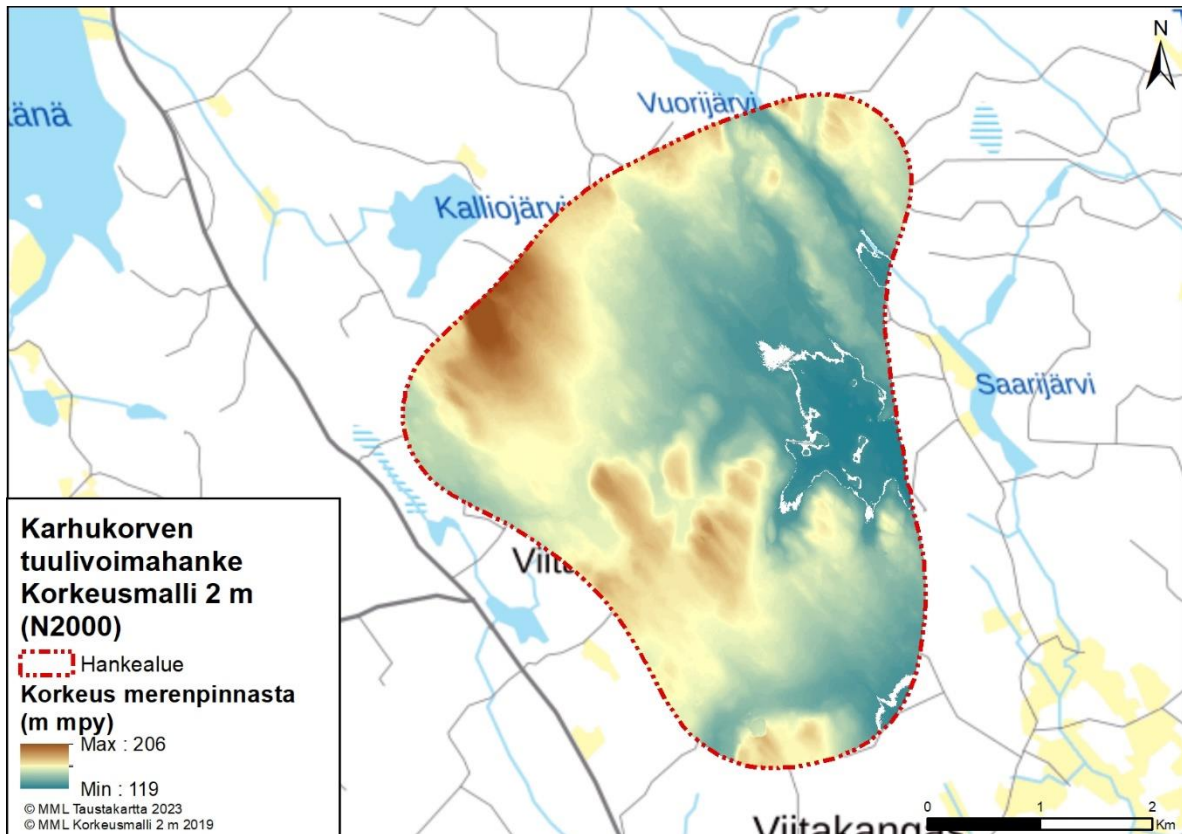
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta ja kalliopaljastumista sekä eri paksuisista turvekerroksista (Kuva 9-21).



Kuva 9-21 Hankealueen ja voimajohtoreittien alueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

Hankealueen topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle +119...+206 (N2000) (Kuva 9-22). Alueen korkein kohta sijaitsee alueen luoteisosassa ja matalimmat kohdat itäosassa, johon maanpinta viettää.



Kuva 9-22 Hankealueen topografia (Maanmittauslaitos 2019).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +119...+206, happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeista (Geologian tutkimuskeskus 2022c).

9.5.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreittien alueen kallioperä koostuu porfyirisesta granodioriitistä, granodioriitistä, mafisesta vulkaniitistä ja felsisestä vulkaniitistä. Sähkönsiirtoreittien alueella on määrittelemättömiä

siirrosvyöhykkeitä ja suuri oikeakätinen kulkusiirtymäsiirrosvyöhyke (Kuva 9-19) (Geologian tutkimuskeskus 2022a).

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kallio-alueita tai kivikoita (Kuva 9-20).

Sähkönsiirtoreittien maalajit on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Sähkönsiirtoreittien alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, karkearakeisista maalajeista, hienojakoisista maalajeista sekä eri paksuisista turvekerroksista (Kuva 9-21).

Voimajohtoreitit eivät sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Voimajohtoreiteillä tai näiden läheisyydessä ei ole viitteitä mustaliuskeista (Geologian tutkimuskeskus 2022c).

9.5.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutusten tunnistaminen

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa sekä mahdollisesti louhintaa uuden tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla. Tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtoverkoston rakentamisen maaperävaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä. Vaikutusten suuruus riippuu pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Rakentamisen jälkeen eli tuulivoimaloiden toiminnan aikana, ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumiseriskä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Voimajohtojen huollossa käytettävien koneiden aiheuttama maaperän pilaantumista aiheuttava öljyvuotoriski on hyvin vähäinen.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät samalla tavoin, kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

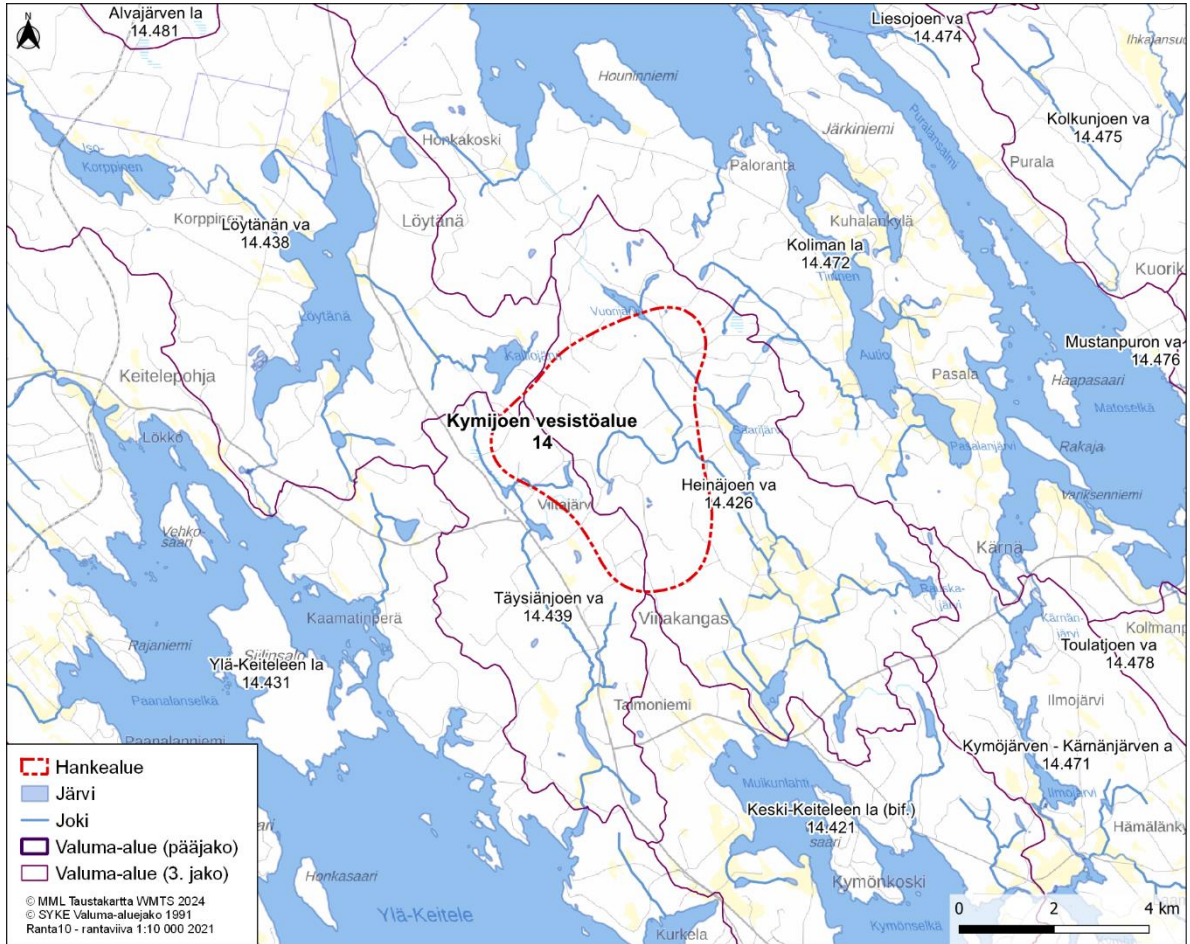
9.6 Pinta- ja pohjavedet

9.6.1 Pintavedet

9.6.1.1 Tuulivoima-alue

Hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14). Hankealue sijoittuu pääasiassa Heinäjoen valuma-alueelle (14.426), pohjoisreunaltaan Löytänän valuma-alueelle (14.438) ja itäosa Täysiänjoen valuma-alueelle (14.439). Hankealueelle sijoittuu Vääräjärvi, Hoikkalampi, Pieni Tyrälampi ja eteläosaltaan Vuorijärvi. Hankealueella sijaitsee Vuorijärvenpuro ja Alapuro. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-23).



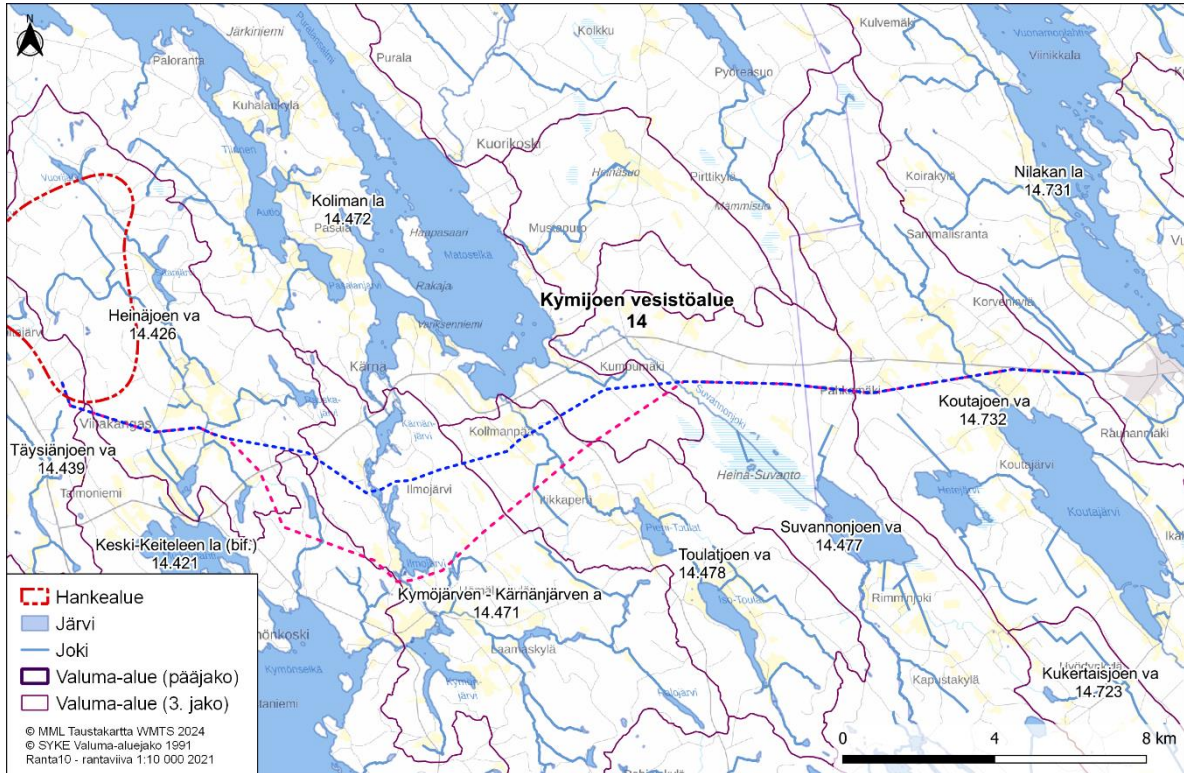
Kuva 9-23 Hankealueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 1991, 2021).

9.6.1.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kymijoen vesistöalueelle (14). Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Täysiänjoen valuma-alueelle (14.439), Heinäjoen valuma-alueelle (14.426), Keski-Keiteleen lähialueelle (14.421), Kymöjärven-Kämänjärven alueelle (14.471), Toulajärven valuma-alueelle (14.478), Suvannonjoen valuma-alueelle (14.477) ja Koutajoen valuma-alueelle (14.732).

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu Limojärvi ja Tiejärvi (SVEB). Sähkönsiirtoreittien kohdalle sijoittuu Heinäjoki, Sahankoski (SVEB), Toulajoki ja Suvannonjoki. Sähkönsiirtoreittien kohdalla esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-24).



Kuva 9-24 Voimajohtoreittien sijainti suhteessa valuma-alueisiin ja pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 1991, 2021).

9.6.2 Pohjavesialueet

9.6.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Jouhtenisenkangas (0993114, 1 lk) sijaitsee 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella (Kuva 9-25). Hankealueelta alle 5 km etäisyydellä sijoittuu Viitakankaan (0993118, 1 lk) pohjavesialue 2,4 km etäisyydellä etelään, Aholan (0993115, 1 lk) pohjavesialue 2,4 km etäisyydellä luoteeseen, Kirjakanniemen (0993109, 2 lk) pohjavesialue 3,2 km etäisyydellä koilliseen ja Pasalan (0993108, 1 lk) pohjavesialue 2,5 km etäisyydellä itään. Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

9.6.2.2 Voimajohtoreitit

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu Toulatkankaan (0993101, 1 lk) pohjavesialue (Kuva 9-25). Muita lähialueella sijaitsevia pohjavesialueita ovat Kumpumäen (0993113, 1 lk) pohjavesialue 0,5 km etäisyydellä pohjoiseen (SVEA), Kokkolanniemen (0993106, 1 lk) pohjavesialue 2,7 km etäisyydellä pohjoiseen (SVEA) ja Viitakankaan (0993118, 1 lk) pohjavesialue 1,9 km etäisyydellä etelään (SVEA ja SVEAB). Muut pohjavesialueet sijaitsevat yli 3,5 km etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä.

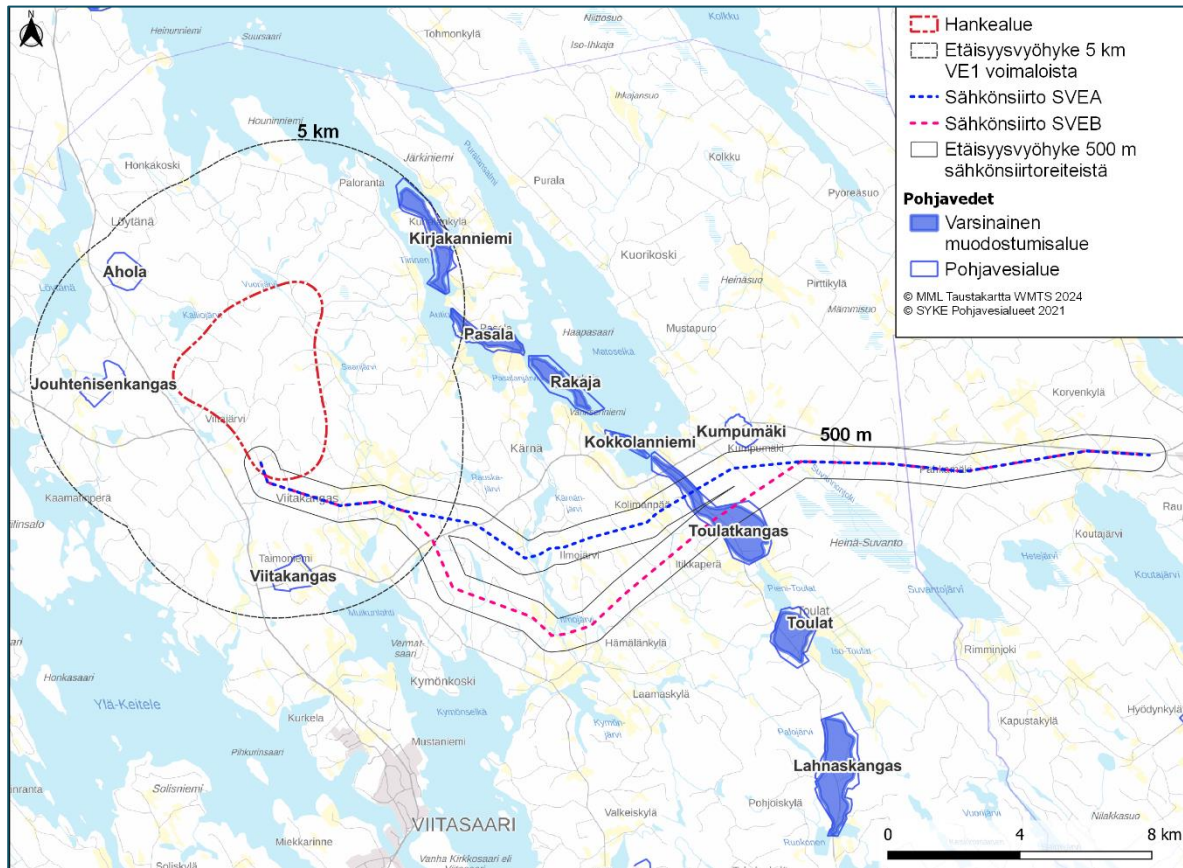
Toulatkankaan (0993101, 1 lk) pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,54 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 2,43 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2000 m³/d.

Pohjavesialue sijoittuu luode-kaakkosuuntaiselle harjujaksolle, joka kulkee Vesannolta Pihtiputaan Iloskankaalle. Harjun kaakkoisosassa on ympäristöään korkeampi delta. Harjun luoteisosassa on matala ja tasainen harjanne. Harjun kaakkoisosassa maaperä on hiekkaa, hiekkaista soraa, soraa ja kivistä soraa, luoteisosassa silttiä, hienoa hiekkaa ja hiekkaa. Harjun laitteet ovat silttiä. Harjun kaakkoisosan kairauksissa on deltan itäreunalla päästy lähes 46 metrin syvyyteen, deltan eteläreunalla lähes 35 metrin syvyyteen ja deltan länsi- ja pohjoisreunoilla lähes 20 metrin syvyyteen. Harjun luoteisosan kairauksissa on päästy lähes 23 metrin syvyyteen.

Pohjavesi virtaa harjussa pääasiassa kaakosta luoteeseen. Osa tästä pohjavedestä purkautuu harjun luoteisosassa lähteinä Kolimaan. Pohjavettä virtaa harjun kaakkoisosassa myös kaakkoon ja etelään. Koepumppaushavaintojen mukaan piste P39A soveltuu vedenottoon. Alueelta on saatavissa 1800...2000 m³/d hyvälaatuista pohjavettä. Tilapäisesti pohjavettä voidaan ottaa enemmän. Koepumppaushavaintojen mukaan piste P206, johon Luukkaanniemen vedenottamo on rakennettu, soveltuu vedenottoon. Siitä on saatavissa jatkuvasti ainakin 500 m³/d pohjavettä. Pohjaveden happipitoisuus kuitenkin heikkeni pumppauksen aikana.

Kumpumäen (0993113, 1 lk) pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,63 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 30 m³/d.

Pohjavesialue sijoittuu laajan kallio-moreenimäen rinteelle. Kumpumäen lähde (931007), johon Kumpumäen vedenottamo on rakennettu, sijaitsee rinteessä. Kumpumäen lähteen valuma-alueen maaperä on moreenia ja kallioperä granodioriittia. Kumpumäen lähteen valuma-alue on luonnontilainen.



Kuva 9-25 Pohjavesialueet hankealueen ja voimajohtoreittien lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2021).

9.6.3 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Vaikutusten tunnistaminen

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähkönsiirtoverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hie-
man lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan pe-
rustuen määritettyjen pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen tei-
den ja voimaloiden sijoittumiseen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla
voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu,
ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantu-
misriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella
vedenlaatuun. Tuulivoimaloissa on myös niin sanottu öljykaukalo, johon mahdollisesti vuotava öljy
valuu.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ovat tuulivoimaan nähden pienemmät. Aurinkovoimaloiden perustukset toteutetaan pääosin routarajan alapuolelle (noin 1,5–2 m syvyyteen) tai siten, että paneelitelinet eivät sijoitu lainkaan maanpinnan alapuolelle.

Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset pohjaveteen kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin rakentamisella voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimenpiteitä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä.

Vaikutusten laajuutta arvioidaan asiantuntija-arviona tarkastelemalla vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimala-komponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tarpeen tehdä.

Sulfaattimaiden ja mustaliuskejuonteiden aiheuttamien happamien valuntojen riskiä arvioidaan perustuen Geologian tutkimuskeskuksen aineistoihin.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

9.7 Ilmasto

9.7.1 Alueen ilmasto-olosuhteet

Hankealue sijaitsee Viitasaaren kaupungissa Keski-Suomen maakunnassa. Ilmastollisesti maakunta kuuluu lähes kokonaan eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen, lukuun ottamatta Suomenselän karuun vedenjakaja-alueeseen kuuluvaa maakunnan luoteiskulmaa, joka kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Viitasaari kuuluu maakunnan matalaan järviseuutuun, jossa vesistöt vaikuttavat alueen lämpötiloihin merkittävästi. Päijänteen alueella vuoden keskilämpötila on 4,5 astetta (°C), kun taas Suomenselän alueella keskilämpötila on noin 3,5 astetta. (Ilmatieteen laitos 2022)

Maakunnan keskimääräinen sademäärä on noin 600–700 mm. Eniten sateita saadaan maakunnan keskiosaan, vähiten Päijänteen ja maakunnan pohjoisosan järvilaaksoihin. Maakunnan korkeus- ja vesistösuhteet vaikuttavat myös lumisuuteen ja termisten vuodenaikojen vaihtumiseen. Talvi alkaa korkeimmilla seuduilla marraskuun alussa ja Päijänteen alueella noin kymmenen päivää myöhemmin. Myös pysyvä lumikerros saadaan ensin maakunnan korkeimmille seuduille, jossa se myös kestää pidempään. (Ilmatieteen laitos 2022)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Keski-Suomen maakunnassa noin 1,9–5,4°C ja sateiden arvioidaan lisääntyvän 6–15 prosenttia kuluvaan vuosisadan aikana. Vertailukautena lähteessä on käytetty 1981–2010. (Ilmatieteenlaitos 2022)

9.7.2 Vaikutukset ilmastoon

Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuuli- ja aurinkovoimaloiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisesta ja rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä, sekä voimaloiden käytöstä poistosta. Päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Varsinaisesta tuuli- tai aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan. Aurinkovoimaloiden vaikutukset ilmastoon ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloiden vaikutukset.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuotantoalueen sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, voimajohdon rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä, sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvatta ilmaston kannalta haitallisilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä muuta energiankulutusta esimerkiksi liikenteessä. Se, kuinka paljon tuuli- ja aurinkovoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähköntuotantorakenne muuttuu yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuuli- ja aurinkovoima korvaavat nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Liikenteessä sähköä käytöllä korvataan fossiilisia polttoaineita tulevaisuudessa todennäköisesti yhä enemmän, ja tuuli- aurinkovoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähköntuotannossa.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuuli- ja aurinkovoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä voimaloiden käyttöikää voidaan toisaalta vähentää niiden elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositason ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Aurinkopaneelien käyttöikä on noin 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta, mutta perusparannuksella käyttöikää voidaan pidentää 20–30 vuotta (Fingrid). Myös tuuli- ja aurinkovoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa päästöihin.

Nollavaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Vaikutusalue

Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja, ja siten myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset kohdistuvat viime kädessä globaaliin ilmastoan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset (kunnalliset) ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta.

Käyttövaiheen ulkopuolisissa elinkaarivaiheissa (tuuli- ja aurinkovoimaloiden osien valmistuksen, kuljetuksen, rakentamisen sekä elinkaaren lopun toimenpiteiden) aiheutuvien muiden ilmanpäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmastopäästöjä aiheuttavista elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat itse alueen ja sen vaatiman infran materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niiden vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä alueen purkaminen, mitkä huomioidaan arvioinnissa. Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia. Purettujen voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien kehitystyö on parhaillaan maailmanlaajuisesti vilkasta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille, jolloin arvioidut päästöt ovat todennäköisesti suuremmat kuin rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankealueen rakentamisen takia tapahtuvat muutokset kasvillisuudessa sekä sähkönsiirtolinjojen kohdalla. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja hankealueen rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tuotannon aikana tuuli- ja aurinkovoima-alue ei aiheuta ilmasto- eikä muita ilmanpäästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Arvioinnissa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan muuta sähköntuotantoa sähkömarkkinoilla. Korvattavan sähköntuotannon päästökertoimessa huomioidaan sähkömarkkinoiden ennustettu tuotantorakenteen ja siten päästöjen kehittyminen hankkeen elinkaaren aikana. Toisaalta tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö voi korvata muita energialähteitä esimerkiksi liikenteessä ja teollisuuden prosesseissa. Näitä vaikutuksia arvioidaan laadullisesti.

Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmana arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastomuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla muun muassa ilmaston ääriolosuhteiden, erityisesti tuulisuuden, vaikutukset tuulivoimaloiden toimintaan. Arvioinnissa hyödynnetään muun muassa sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita ja tarkastellaan, miten mahdolliset sääriskit näkyvät hankkeen eri vaiheissa. Arvioinnissa otetaan huomioon myös

hankkeen toteutumisen vaikutukset hankealueen lähiympäristön ilmastomuutoksen sopeutumiskykyyn.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa tullaan soveltuvien osin hyödyntämään Hildénin ym. (2021) raporttia ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

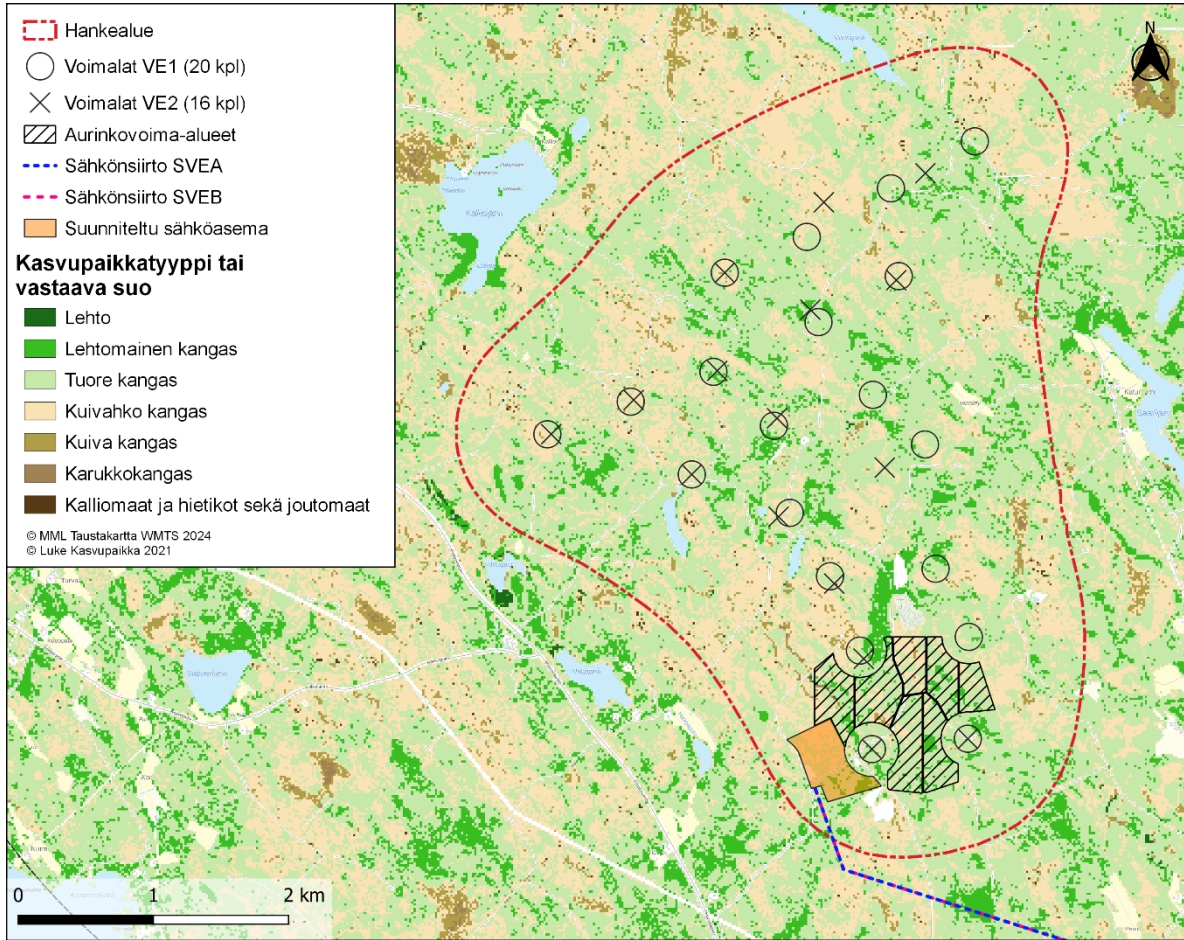
9.8 Kasvillisuus ja luontotyytit

9.8.1 Tuulivoima- ja aurinkovoima-alue

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisen vyöhykkeen Järvi-Suomen (2b) kasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjanmaan aapasoiden Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden (3a) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Hankealueen maaperä koostuu moreenista ja kalliomaasta, minkä lisäksi paikoin esiintyy turvemaita. Eri puolilla hankealuetta on vähäpuustoisia kalliopaljastumia mäkien rinteillä ja lakiosissa. Hankealueen kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat kauttaaltaan intensiivisessä metsätalouksikäytössä. Aluetta luonnehtivat kallioidet mätet (mm. Palokalliot, Iso ja Pieni Palovuori, Variskalliot ja Kyöpelinvuori) ja niiden välisten laaksojen pienvesistöt ja ojitettut turvemaat.

Yleisimpiä metsätyyppejä alueella ovat mustikkatyyppin (MT) tuoreet kuusikankaat ja puolukkatyyppin (VT) kuivahkot mäntykankaat (Kuva 9-26). Lehtomaisten kankaiden osuus metsämaasta on vähäinen. Kuivaa kangasta ja karukkokangasta esiintyy pienialaisesti. Alueella on paljon melko tuoreita hakkuualoja sekä nuorta ja varttunutta kasvatusmetsikköä. Myös uudistuskypsää kasvatusmetsikköä on eri puolilla hankealuetta, mutta vain melko pienialaisina kuvioina. Alueen pääpuulajeja ovat mänty ja kuusi. Kokonaisuutena alueen luontotyypppejä leimaa kallioisuus sekä karuus, ja ravinteisempia kasvupaikkoja on melko vähän. Kallioisilla alueilla esiintyy kuivaa kangasta, kuivahkoa kangasta ja tuoretta kangasta.

Alueen turvemaat on liki poikkeuksetta ojitettu; alueelta voi luontoselvitysten yhteydessä löytyä lähinnä ojitamattomia piensoita. Ojitettut suot edustavat pääasiassa puolukkaturvekangasta, mustikaturvekangasta sekä ruohoturvekangasta. Vääräjärvi, Hoikkalampi ja Vuorijärven eteläosa ovat hankealueella sijaitsevia vesistöjä.



Kuva 9-26 Hankealueen kasvillisuus (Luonnonvarakeskus 2021).

9.8.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin hankealueen kaltaisille, talouskäytössä oleville kivennäismaan metsäalueille, ojitetuille turvekankaille, ja vähäiseltä osin myös viljelykäytössä oleville peltoalueille (Kuva 9-27). Molemmat voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät Heinäjoen uoman Heinä-joenniityn eteläpuolella, minkä lisäksi voimajohtoreittivaihtoehto SVEA risteää Kolima – Keitele -koskireitin (FI900070) Natura 2000 -alueen kanssa Taikinajärven kohdalla ja reittivaihtoehto SVEB Sahankosken kohdalla. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA:n on suunniteltu sijoittuvan Toulatsuo peltoalueille. Reittivaihtoehto SVEB risteää Itikkaperän käytöstä poistuneen turvetuotantoalueen ja Toulatsuo maa-ainestenottoalueen pohjoisosan kanssa. Molemmat reittivaihtoehdot ylittävät Toulatsuojoen uoman. Lisäksi molemmat voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät Suvannonjoen uoman ja siivävat Heinä-Suvanto – Hetejärvi (FI0900046) Natura 2000 -aluetta pohjoispuolelta. Pahkamäen ja Pahkakorven alueen kasvupaikat voimajohtoreittien itäosissa ovat rehevämpiä kuin muualla voimajohtoreiteilla. Näillä alueilla tavataan muuta voimajohtoreittiä enemmän lehtomaista kangasta ja jopa lehtoa. Molemmat reittivaihtoehdot ylittävät Honkajoen uoman Honkajoen tilan eteläpuolella.

Molempien voimajohtoreittien loppupäässä, Honkajoen itäpuolella, on turvepeltoa ja Keiteleen kuntakeskuksen länsipuolella laajoja ojitettuja turvemaita.



Kuva 9-27 Sähkösiiroreittien kasvillisuus (Luonnonvarakeskus 2021).

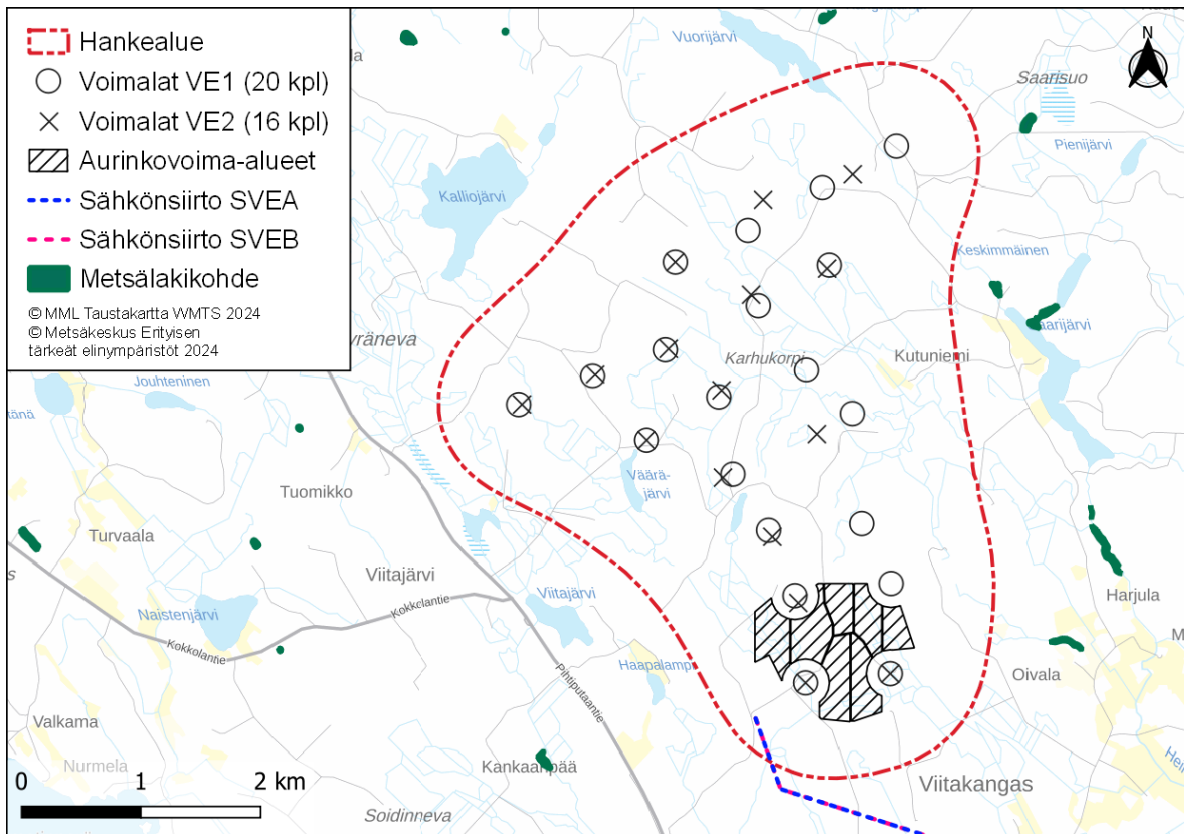
9.8.3 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Keskeisimmät luontoarvot hankealueella ja voimajohtoreittivaihtoehdoilla liittyvät mahdollisiin piensoihin, lampiin ja pieniin järviin rantavyöhykkeineen sekä iäkkäämpipuustoihin kivennäismaan kuvioihin.

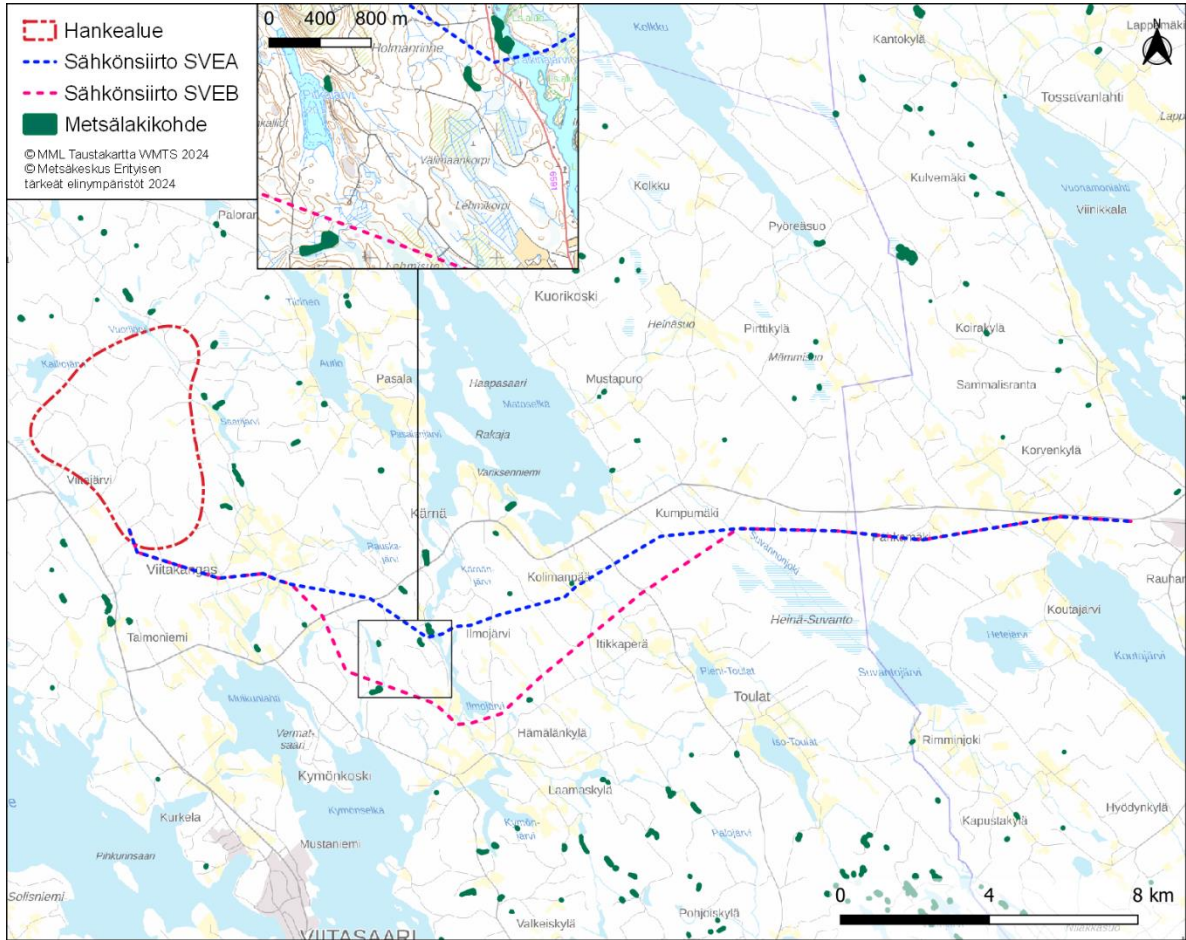
Alueella sijaitsee maastokartan mukaan kaksi lähdeä (VesiL 2 luku 11 §). Alueen purot on pääosin suoristettu ojiksi, mutta karttatarkastelun perusteella uomaltaan ainakin osittain luonnontilainen Vuorijärvenpuro voi olla luonnoltaan arvokas kohde. Muissakin alueen puroissa voi olla vähintään luonnontilaisen kaltaisia osia. Pieni Tyrälampi, Karvalampi ja Sammakkolampi hankealueella ovat todennäköisesti vesilain (VesiL 2 luku 11 §) mukaisia suojeltavia vesiluontotyyppisiä (alle hehtaarin laajuiset luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset lammet Etelä-Suomessa).

Hankealueelle ei sijoitu Metsäkeskuksen osoittamia metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökohteita (Metsäl 10 §) (Kuva 9-28). Voimajohtoreittivaihtoehtojen varsilla on muutamia metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökohteita (Metsäl 10 §) (Kuva 9-29). Näistä kohteista yksi on tulvametsä ja kaksi muuta ovat puroja.

Lajitietokeskuksen tietokannassa hankealueella eikä voimajohtoreittivaihtoehtojen varsilla ole havaintoja uhanalaisesta tai muutoin huomionarvoisesta kasvilajistosta (Suomen Lajitietokeskus 2023-2024). Tiedot hankealueelle sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle sijoittuvista arvokkaista kasvillisuus- ja luontotyyppikohteista tarkentuvat kesän 2024 luontoselvitysten aikana.



Kuva 9-28 Metsälakikohteet hankealueen läheisyydessä (Metsäkeskus 2024).



Kuva 9-29 Metsälakikohteet hankealueen ja sähkösiirtoreittien ympäristössä (Metsäkeskus 2024).

9.8.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen sekä alueelta paikannettuihin kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Kasvilajiston osalta keskitytään suojellisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit.

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa hankealueen, sähkösiirtoreittien alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden

ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Luonto-kohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset eli perustuksiin tarvittava alue raivataan ja se muuttuu siten kasvillisuudeltaan avoimen alueen kaltaiseksi.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset

Aurinko- ja tuulivoima-alueen sekä voimajohtovaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehdään maastokaudella 2024. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Arvokkaat luontokohteet rajataan ja arvotetaan luontotyyppien kartoitusohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2021). Tietoja tuulivoima-hankealueen sekä voimajohtoreittivaihtoehtojen direktiivilajeista sekä uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista on haettu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (Suomen Lajitietokeskus 2023-2024) sekä alueelta tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä. Alueelliselta ELY-keskukselta tiedustellaan mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, METSO-metsiensuojeluohjelman kohteita tai perustettavia uusia suojelualueita YVA-menettelyn edetessä.

Luontoselvityksessä on tarkoitus paikantaa seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyytit (LSL 64 § ja 65 § /LSA 4 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyytit ja purot (VesiL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 § /LSA 8 §, liite 6)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA 9 §, liite 7, mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017) (LSL 78 §), uhanalaiset lajit (LSA 7 §, liite 6, mm. Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahoppuustoa 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
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

Raportointi ja vaikutusarviointi

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten tulokset kootaan yhteen ja raportoidaan erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa. Maastoselvitysten perusteella aurinko- ja tuulivoima-alueelta laaditaan kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, muun muassa rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyyppit ja käsittelyaste. Arvokkaaksi määritellyt luontokohteet kuvaillaan tarkemmin. Alueen luontoarvojen nykytilanteen pohjalta arvioidaan luontovaikutuksia hankkeen YVA-selostuksessa.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset tulevat vaikuttamaan alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä aurinko- ja tuulivoima-alueelta mahdollisesti paikannettuihin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon. Arvioinnissa keskitytään erityisesti alueellisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Arvioinnin aineistona käytetään selvitysten aikana kerättyä aineistoa ja paikannettuja luontoarvoja sekä muista selvityksistä ja lausunnoista saatuja taustatietoja.

Luontoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit laaditaan asiantuntija-arvioina ja arvioinnissa huomioidaan seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (muun muassa riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen/lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

9.9 Linnusto

9.9.1 Tuulivoima-alue

Pesimälinnusto

Ennakkotietojen perusteella hankealueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista. Hankealueen linnustollisten arvojen arvellaan keskittyvän hankealueen vanhan metsän kuvioille, kalliometsiin sekä hankealueen soille ja vesistöille. Hankealue on erittäin metsäinen, eikä alueella sijaitse hakkuuaukeiden lisäksi juurikaan peltoja tai muuta avomaata. Metsäkanalinnuista hankealueella arvioidaan esiintyvän teertä, metsoa ja pyytä. Hankealueella sijaitsee runsaasti eri kokoisia lampia ja järviä, sekä niiden välillä kulkevia ojia ja puroja. Hankealueella arvioidaankin esiintyvän suhteellisen monipuolinen ja runsas vesilintulajisto. Suot ovat pienialaisia ja niitä esiintyy pääasiassa hankealueen lounaiskulmalla (Ylä-Viitajärvi ja Keski-Viitajärvi), mutta myös ne monipuolistavat osaltaan hankealueen linnustoa. Soilla saattaa esiintyä arvokasta kahlaajalajistoa, mutta todennäköisesti hyvin vähäisiä määriä. Pöllöistä alueella

tiedetään pesineen vain huuhkaja, mutta alueella esiintyy suhteellisen todennäköisesti myös muita yleisempiä pöllölajeja.

Metsähallituksen (2022) petolinturekisterin mukaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole Metsähallituksen vastuupetolintulajin reviirejä. Lajitietokeskuksen (Suomen lajitietokeskus 2023) tietojen mukaan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi aktiivinen sääksen pesäpaikka. Muista petolinnuista hankealueella tiedetään pesineen ainakin kanahaukka.

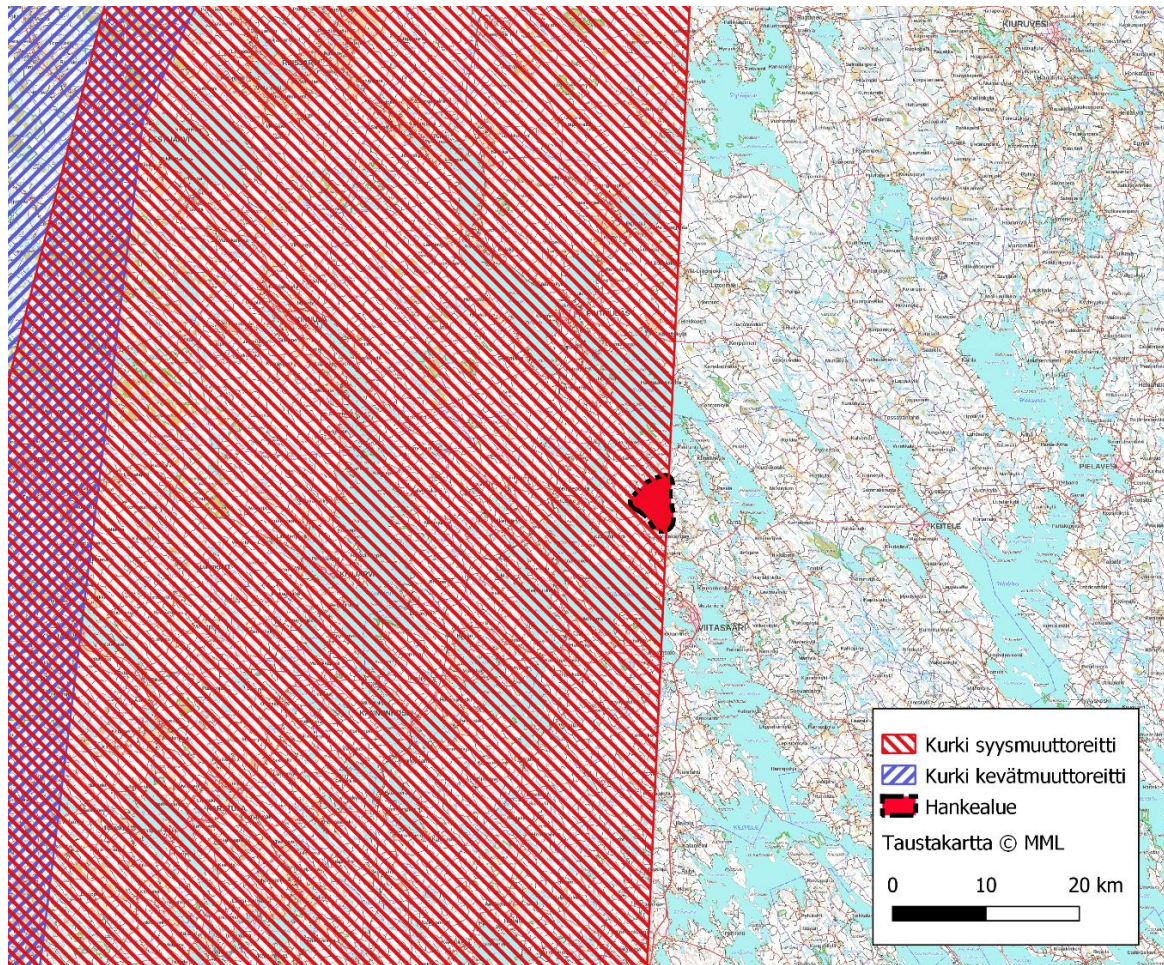
Karhukorven hankkeen vaikutusalueella tiedossa olevat petolintujen pesäpaikat sekä muut tiedossa olevat huomionvaraisten lintulajien pesäpaikat on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 2.

Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat merialueiden rannikoille, ja sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Sisämaasta on tunnistettu kurkien itäinen päämuuttoreitti (syysmuutto), joka suuntautuu Oulusta keskisen Suomen ja Pirkanmaan sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka. Lisäksi osa merikotkan kevätmuutosta suuntautuu Varsinais-Suomen alueelta kohti sisämaata Pirkanmaan kautta. Itä-Suomessa koilliseen ja lounaaseen suuntautuvat arktisen päämuuton reitit levittäytyvät läntisimmillään Päijät-Hämeen ja Etelä-Savon alueille saakka. Manneralueilla suurilla vesistöillä on lintujen muuttoa ohjaava vaikutus ja niiden alueella muuttoreitit painottuvat yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen.

Hankealue sijoittuu lähes kaikkien BirdLife Suomen (2023) määrittelemien valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Ainoastaan kurkien syysmuuttoreitti kulkee hankealueen kautta. Tämä itäinen päämuuttoreitti levittäytyy Pirkanmaan - Hämeen alueella yli sata kilometriä leveälle väylälle, jossa kurkimuutto ohjautuu tarkemmin muun muassa muuttoaikaan vallitsevien tuulien perusteella. Kevätmuuttoreitti sijoittuu yli 50 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Tuulien mukaan kurkia voi muuttaa myös keväisin hankealueen läheisyydestä tai sen kautta. Kurjen osalta syysmuutto on kuitenkin huomattavasti voimakkaampi tapahtuma. Kurjet aloittavat syysmuuton tyypillisesti kerääntymällä Oulun ja Vaasan seutujen suurille peltoaukeille ja muodostavat tuhansien yksilöiden muuttoparvia. Lopullinen muutto tapahtuu hyvin nopeasti joidenkin viikkojen aikana, jolloin koko alueelle kerääntynyt massa lähtee liikkeelle. Kevätmuutto on huomattavasti hajanaisempaa eivätkä kurjet muuta samalla tavalla suurena joukkona.

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu kaksi valtakunnallisesti tärkeäksi tunnistettua lintujen muutonaikaista lepäily- ja ruokailualueita: Keitele-Konnevesi ja Kolima. Ne saattavat osaltaan vaikuttaa linnuston liikkumiseen myös hankealueella (Kuva 9-30).



Kuva 9-30 Valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).

9.9.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreiteille sijoittuu kaksi linnustollisesti merkittävää aluetta: Kolima-Keitele koskireitti (FI0900070) ja Heinä-Suvanto - Hetejärvi (FI0900046). Reitit ylittävät Kolima-Keitele koskireitin sen keskiosasta, mutta Heinä-Suvannon osalta sivuavat vain sen pohjoisosaa. Molemmat ovat erityisesti vesi-, kosteikko- ja suolinnustonsa takia merkittäviä alueita. Tiedot voimajohtoreittien alueen pesimälinnustosta ja lintujen elinympäristöistä täydentyvät kesän 2023 maastoselvitysten aikana. Ennakkotietojen mukaan millään sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse huomionarvoisten petolintujen pesäpaikkoja. Viimeisen vuosikymmenen ajalta reittien varrelta on muutamia rengastustietoja. Reitin SVE1 varrelta on rengastustietoja mm. huuhkajasta, viirupöllöstä, mehiläishaukasta ja varpushaukasta. Reitin SVE2 varrelta on tiedossa rengastustietoja mm. tuulihaukasta ja viirupöllöstä (Suomen lajitietokeskus 2023).

9.9.3 Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua, mutta rakentaminen saattaa luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen verrattuna. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsä- ja suoalueilla ja/tai 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 tuulivoimahankkeen kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon ilmenevät lähinnä elinympäristön kaventumisena lintujen pesimäpaikoilla sekä niiden lepäily- ja ruokailualueilla.

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 yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, ja usein vaikutukset jäävät tätäkin suppeammalle alueelle. Suurten petolintujen pesäpaikkoihin 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 sekä 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 hankealueen ympäristöön sijoittuvia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoima-alueita sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella ja sen lähiympäristössä tehdään vuoden 2024 aikana kattavia linnustoselvityksiä, sisältäen muun muassa pesimälinnustoselvityksiä sekä muutontarkkailua. Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu muun muassa Lajitietokeskuksen aineistoja (Suomen lajitietokeskus 2023) sekä Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja ja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä sääksirekisterin aineistoja. Myös tiira.fi lintuhavaintopalvelua tullaan hyödyntämään hankkeessa.

Muuttolinnuston vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimaloiden alueella vuosina 2014–2021 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu hyvää tietoa lintujen käyttäytymisestä alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja alueen kautta muuttavasta linnustosta (muun muassa FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2018). Linnustovaikutusten seurannan yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Raportit edustavat tuoreinta alan tutkimustietoa Suomessa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa.

Hankealueella tehtyjen linnustoselvitysten yhteydessä kerättävä havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioidaan tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alueille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (muun muassa Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila raportoidaan YVA-selostuksen tausta-aineistoksi valmistuvaan luonto- ja linnustoselvitysten erillisraporttiin. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen YVA-selostuksessa.

Pesimälinnusto

Karhukorven hankealueella toteutetaan kattavia linnustoselvityksiä vuoden 2024 aikana. Pesimälinnustoselvitysten osalta alueella toteutetaan pöllöselvityksiä, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia, tavanomaiset pesimälinnustoselvitykset sekä alueella pesivien petolintujen erillistarkkailua (Taulukko 9-5).

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitetään keväällä-kesällä 2024 alueelle luotavan pistelaskentaverkoston avulla. Pisteet sijoitetaan koko hankealueen laajuudelle sekä alueellisesti että elinympäristöjen osalta kattavasti. Pistelaskennat suoritetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet lasketaan yhden kerran touko-kesäkuun vaihteessa tai kesäkuun ensimmäisillä viikoilla, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskennassa havainnot eritellään laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin säteelle laskentapistestä ja yli 50 metrin säteelle laskentapistestä. Laskentojen havainnot viedään Excel -taulukkolaskentaohjelmistoon, ja niistä lasketaan esimerkiksi linnuston pesimätiheydet, yleisyys ja dominanssi asiasta olevan ohjeistuksen mukaisesti.

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankitaan pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierretään kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotetaan linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuvioille, vesistöille ja niiden ranta-alueille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoituslaskennan tavoitteena on paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä on yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä kartoitetaan kaava-alueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennetaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoitukset ajoitetaan maaliskoukokuulle, jolloin soidinpaikkoja etsitään sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoittamiseen käytettävä työmäärä on yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Kanalintuja havainnoidaan myös muiden selvitysten yhteydessä. Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saadaan mahdollisesti tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitetään pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuvat pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan helmi-maaliskuulle 2024. Kuuntelu tapahtuu pääasiassa hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pöllöjen soidinääntelyä kuunnellaan noin 3–5 minuuttia noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistaan kahdesti samoilla alueilla. Pöllökuunteluun käytettävä työ määrä on yhteensä neljä yötä.

Hankealueella toteutetaan lisäksi alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua kesän 2024 aikana. Tarkkailua kohdistetaan erityisesti hankealueen lähiympäristössä pesivän sääksen lentoreittien ja kalastusvesistöjen selvittämiseen. Tarkkailun aikana huomioidaan kuitenkin myös muita hankealueella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Päiväpetolintujen tarkkailun työmäärä on yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää, ja tarkkailu ajoitetaan keskikesälle, jolloin petolinnut ruokkivat aktiivisesti poikasiaan.

Hankealueella sijaitsee runsaasti eri kokoisia vesistöjä, mistä syystä kaakkurin pesintää hankealueella pidetään mahdollisena. Vesistöjen tarkastaminen sisältyy sovellettuun kartoituslaskentaan, mutta mahdollisesti löydettyjen kaakkurien lentoreittien seurantaan on varattu kaksi maastotyöpäivää.

Hankealueella tehtyjen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta saadaan myös muutontarkkailun aikana sekä kaikkien muidenkin alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Taulukko 9-5 Hankealueella laadittavat pesimälinnustoselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta	touko-kesäkuu 2024, 8 päivää
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	huhti-toukokuu 2024, 6 päivää
Pöllöselvitys	helmi-huhtikuu 2024, 4 yötä
Päiväpetolintujen tarkkailu	kesä-elokuu 2024, 8 päivää
Kaakkuriselvitys	kesä-elokuu 2024, 2 päivää

Muuttolinnusto

Karhukorven suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu sisämaa-alueella useimpien tunnettujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, alueelle, jossa lintujen muutto on selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää ja hajanaisempaa. Hankealueen kautta kulkevan lintumuuton todentamiseksi sekä alueen muutonaikaisen merkityksen ja lintujen lentokorkeuksien selvittämiseksi alueelle on suunniteltu lintujen muutontarkkailua keväälle ja syksylle 2024. Keväällä ja syksyllä muutontarkkailun työmäärä on 15 maastotyöpäivää (yhteensä 30 maastotyöpäivää) (Taulukko 9-6).

Muuttoa tarkkaillaan ennakkotietojen (muun muassa säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (muun muassa laulujoutsen, hanhet, petolinnut,

kurki) muuttokaudelle. Havaituista linnuista kirjataan laji- ja lukumäärätietojen lisäksi myös tietoja niiden etäisyydestä, lentosuunnasta ja ohituspuolesta suhteessa tarkkailupaikkaan. Lisäksi kirjataan myös lintujen lentoreitit hankealueen kautta sekä lentokorkeus.

Hankkeessa laadittujen muuttolinnustaselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta hankitaan yleispiirteisesti myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustaselvitysten aikana, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

Taulukko 9-6 Hankealueella laadittavat muuttolinnustaselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton tarkkailu	maalis-toukokuu 2024, 15 päivää
Syysmuuton tarkkailu	elo-lokakuu 2024, 15 päivää

9.10 Muu eläimistö

9.10.1 Tuulivoima-alue

Alueella tavattava eläinlajisto edustaa tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat niin sanotun tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella selvitetään maastokaudella 2024 tarkemmin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen lampien rannoilla on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella viitasammakon lisääntymisalueiksi soveltuvia elinympäristöjä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelta ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä (Lajitietokeskus 2023), mutta metsävara-aineistojen perusteella alueella on joitakin lajille sopivia metsäalueita.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella toteutetaan kesällä 2024 lepakkoselvitys, jossa selvitetään alueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoille tärkeitä alueita. Havainnointi tehdään lepakkodetektoria apuna käyttäen ja siihen käytetään yhteensä kuusi yötä kesä-, heinä- ja elokuussa.

Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston (muun muassa saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella tarkastellaan maastaselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsevat Vuorijärvenpuro ja Alapuro voivat olla saukolle soveltuvia virtavesiä. Alueella saattaa satunnaisesti liikkua karhuja, ilveksiä, susia ja ahmoja. Karhu, susi ja ilves ovat EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV (a)

mainittuja lajeja, ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Suurpetojen elinpiirit ovat yleensä hyvin laajoja ja niihin kuuluu monenlaisia metsä- ja suoalueita. Lähin susireviiri sijaitsee yli 30 km päässä hankealueesta koilliseen (Rytlyn reviiri). Ilvestä esiintyy seudulla melko yleisenä, mutta ahma on harvalukuisempi.

Metsäpeura on luontodirektiivin liitteen II laji. Hankealue ei kuulu metsäpeuran Suomenselän populaation ydinlevinneisyysalueisiin, mutta yksittäisiä peuroja voi liikkua alueella satunnaisesti.

9.10.2 Voimajohtoreitit

Lähtötietojen perusteella voimajohtoreiteillä ei ole tiedossa huomionarvoisen eläinlajiston elinympäristöjä. Voimajohtoreiteillä esiintyvää eläimistöä havainnoidaan kesällä 2024 tehtävien luontoselvitysten yhteydessä. Alueille kohdistetaan myös liito-oravakartoitukset.

9.10.3 Vaikutukset muuhun eläimistöön

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä. Lisääntyvän liikkumisen seurauksena alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset muuhun eläimistöön ilmenevät lähinnä elinympäristön kaventumisena sekä mahdollisesti eläinten liikkumisreittien muutoksena, sillä aurinkovoimaloiden alueet on tarkoitus aidata.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on hankittu muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietojärjestelmistä (www.laji.fi). Tarpeen mukaan mahdollisten aineistojen saatavuutta tiedustellaan myös Luonnonvarakeskuksesta (muun muassa susi, metsäpeura). Lisäksi taustatietoa pyritään saamaan haastattelemalla paikallisia

luontoharrastajia sekä metsästysseurojen edustajia ja muita mahdollisia sidosryhmiä. Laajemmin alueella esiintyvistä eläimistöistä on tietoa myös muiden lähialueella toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä.

Alueen eläinlajiston esiintymistä ja elinympäristöjä on selvitetty pääasiassa alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana. Kevään lumiseen aikaan tehtävien linnustoselvitysten yhteydessä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja myös niiden lumijälkien sekä ruokailuun liittyvien jälkien kautta.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Viitasammakkoselvitykset

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealueella toteutetaan keväällä 2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen viitasammakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on kartoittaa lajin lisääntymispaikat. Viitasammakkoselvitys toteutetaan toukokuussa kahtena maastotyöpäivänä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti.

Viitasammakko määritetään äänen perusteella. Soidinääni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Ranta-alueet kuljetaan läpi hitaasti pysähdellen ja parhailla paikoilla pysähdytään kuuntelemaan vähintään 15–30 minuutiksi. Tehdyt havainnot tallennetaan GPS-laitteelle ja samalla arvioidaan alueella kutevien yksilöiden määrä sekä rajataan lajille sopiva elinalue ja lisääntymis- ja levähdyspaikat kartalle.

Liito-oravaselvitykset

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealueella olevia liito-oravan elinympäristöjä havainnoidaan keväällä 2024. Maastossa tarkistetaan puiden tyvet liito-oravan jätöspapanoiden varalta. Samoin etsitään maasta käsin havaittavia potentiaalisia pesäpaikkana toimivia koloja, risupeksiä ja liito-oravalle soveltuvia pönttöjä. Selvityksen tavoitteena on selvittää liito-oravan esiintyminen alueella sekä kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä esiintymisen ydinalueet. Liito-oravalle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden hankealueella tehtävien luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Liito-oravaselvityksessä mahdollisesti löydettyt papana- ja pesäpuut paikannetaan GPS-laitteella. Puista merkitään muistiin tyyppi (papanapuu/pesäpuu), puulaji, puun paksuus rinnan korkeudelta, papanoiden arvioitu määrä sekä mahdolliset muut tärkeät tiedot (muun muassa kolopuu, risupesä). Maastossa havainnoidaan myös liito-oravalle soveltuvia ruokailualueita, metsän rakennetta sekä liito-oravan kannalta tärkeitä kulkuyhteyksiä.

Lepakkoselvitykset

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealueella toteutetaan kesällä 2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen lepakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakkoselvitykset toteutetaan kesäkuun ja elokuun välisenä aikana detektoriselvityksenä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (muun muassa kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden hankealueella suositettavien luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Lepakoiden aktiivikartoituksessa hankealueen lepakoille potentiaalisia elinalueita kartoitetaan detektorin avulla lepakoita kuunnellen. Alueen lepakoita selvitetään yhteensä kuuden yön aikana kesä-, heinä- ja elokuussa. Aktiivikartoitus ajoittuu suunnilleen auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset toteutetaan riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakot ruokailevat aktiivisesti.

Muut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä huomioidaan eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (muun muassa saukko, suurpedot) sekä lajien esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä saadaan tietoa etenkin alkukevällä toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä (muun muassa lumijäljet). Lisäksi alueen virtavesien luontoarvojen ja olosuhteiden selvitys tuottaa tietoa saukon elinympäristöpotentiaalista hankealueella. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin.

Metsästysseurojen ja muiden sidosryhmien haastattelulla pyritään saamaan yleiskuva suurpetojen esiintymisestä ja niiden kannanvaihdeluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Sidosryhmien haastatteluilla pyritään lisäksi saamaan tietoa eri lajien esiintymisessä ja käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista alueella.

9.11 Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

9.11.1 Natura 2000 -alueet

9.11.1.1 Tuulivoima-alue

Haarapuronniitty – Vuorijärven Natura-alueen (FI0900066, SAC) Vuorijärven osa-alue sijoittuu pieneltä osin hankealueen pohjoisosaan, lähimmillään noin 0,6 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehto VE1:n ja VE2:n voimalasta koilliseen. Haarapuronniityn Natura-osa-alue sijaitsee hankealueen itäkoillispuolella. Natura-alue on perustettu erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Natura-

tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *”Vanhojen metsien suojeluohjelman kohde Haarapuronniitty on pääosin tuoreen kankaan metsää, ja lisäksi korpea, jossa on vanha ojitus. Metsä on varttunut, järeää sekametsää, jossa kasvaa kuusta, koivua, haapaa ja mäntyä. Vanhoja haapoja, pötkelöitä ja maapuita esiintyy paikallisesti runsaasti.*

Kohteeseen kuuluu myös Vuorijärven itärannalla sijaitseva kallioinen ja metsäinen Itävuoren alue. Alueen puusto on varsin luonnontilaista; kallioilla on lahoavia maapuita ja keloja. Kangas-lammen laskupuron varressa pienialainen mutta edustava kostea saniaisia kasvava lehto. Lajistoon kuuluu mm. kevätlinnunherne, sudenmarja, metsälehmus, tuomi ja kotkansiipi. Rannempänä on puustoinen luhta, jota hallitsevat mm. mesiangervo, luhtavuohennokka, ranta-alpi ja järvikorte.”

Natura-alueen luonnetta ja merkitystä kuvataan näin: *”Monipuolinen kokonaisuus, jossa korostuvat metsäluonnon arvot. Haarapuronniityn lajistoon kuuluu aarnilatikka ja vanhojen metsien laji raidankeuhkojäkäle. Voimakkaat metsänkäsittelytoimet kohteiden ulkopuolella voivat vaikuttavat alueiden pienilmastoon. Suojelutavoitteen määrittely: Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 mainitut luontotyypit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.”*

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0900066.pdf>

Kolima - Keitele -koskireitti (FI0900070, SAC/SPA) sijaitsee alueella, jonne molempien voimajohtoreittivaihtoehtojen on suunniteltu sijoittuvan. Natura 2000 -alue sijoittuu lähimmästä voimalasta kaakkoon noin 1,8 kilometrin etäisyydelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kolima -Keitele -koskireitti on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella (SPA) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *”Valtakunnallisesti merkittävä Kärnän ja Kymönjärven välinen, noin 8,5 km pitkä koskireitti, jonka pudotuskorkeus on lähes 12 m. Reitti koostuu useista koskista- ja niva-alueista sekä näitä yhdistävistä suvanto- ja järvaltaista. Kosket sijoittuvat kuuteen selvästi järvaltaiden toisistaan erottavaan koskialueeseen. Rannat ovat monin paikoin karuja kalliorantoja, joilla kasvaa vanhoja järeitä kilpikaarnamäntyjä. Siellä täällä esiintyy pieniä avokallioita. Koskireitin kallioperä muodostuu pääosin granodioriitista ja porfyirisesta granodioriitista. Vesirajaan rajoittuva maaperä on pääosin moreenia ja rantasoraa. Pohjoisosalle on luonteenomaista ympäristön luonnontilaisuus. Kalliopaljastumia on etenkin koskireitin itäpuolella (mm. Kärnänvuori) ja Kymönjärven ympäristössä. Kärnänvuori on kalliomäki, jonka lounaisrinteellä on massiivinen, paljolti peitteinen jyrkänne, jonka alaosassa on lohkatteita ja tyvionkaloita. Lakiosa on topografialtaan monipuolinen siirtolohkareineen, pienine kuruneen ja silokalliorinteineen. Kärnänvuorella on osin vanhaa kalliomännikköä, ja paikoin esiintyy myös lahoja haapoja ja koivuja. Kymönjärven Etelälahden rannalla Itävuoren länsirinteellä on erittäin jyrkkä, porrasmaisesti kohoava kallioseinä, Karoliinan portaat - Lössityinen, jonka rinteillä kasvaa koskematomia kalliomännikköä. Alueella esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia*

mesotrofista ja jopa muutamia eutrofista alustaa vaativia kalliosammallajeja. Alueella kiertää luontopolku. Koskireitin suurin merkitys linnustolle on toimia ruokailu ja levähdyspaikkana muuttomatoilla. Koskireitti on merkittävä koskikarojen talvehtimisalue. Maisemallisesti reitti on erittäin arvokas ja sillä on huomattavaa merkitystä virkistyskalastus-, melonta- ja luontoretkeilykohteena. Kohteeseen kuuluu reitin lisäksi Kolimalta Rakaja-nimisen harjusaaren kaakkoiskärki, osa Kokkolannien harjumuodostus-maa ja siihen rajautuva Lahdensuo sekä muutamia saaria (Palosaari, Nuottasaari ja Lehtosaari). Lahdensuo on maisemallisesti merkittävä Koliman rantaan sijoittuva keidassuo, jonka kasvillisuus on pääosin räme- ja nevatyyppejä.”

Natura-alueen luonnetta ja merkitystä kuvataan Natura-tietolomakkeella näin: ”Kolima-Keitele koskireitti on Keski-Suomen arvokkaampia koskireittejä, jonka rannoilla huomattavia on luonnonarvoja. Alue on mm. koskikaran parhaimpia talvehtimisalueita Keski-Suomessa. Karoliinan-portaiden sammallajisto on erityisen arvokas ja koskireitin rantametsissä esiintyy Keski-Suomessa uhanalaista putkilokasvilajistoa (kohta 3.3., muut tärkeät lajit). Koskireitti on säilynyt pohjoispäässä sijaitsevaa Kärnän voimalaitosta lukuun ottamatta rakentamattomana. Aikanaan harjoitetun uiton jäljiltä jääneet rakenteet on purettu vuonna 1995 suoritettujen kunnostuksen yhteydessä. Alueen luonnontilaa muuttavia tekijöitä ovat etenkin loma-asutus ja metsänhakuut. Suojelutavoitteen määrittely: Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyytit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: • alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, • alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla”.

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0900070.pdf>

Heinä-Suvanto – Hetejärven (SAC/SPA, FI0900046) Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 90 metriä suunnitellun voimajohtoreitin eteläpuolella. Natura-tietolomakkeella alueen ominaispiirteitä kuvataan näin: ”Kohde koostuu Keski-Suomen puolella sijaitsevasta Heinä-Suvannon lintu-vesikohteesta ja Pohjois-Savon puolella sijaitsevasta Hetejärven lintuvesikohteesta sekä näiden väliin jäävästä maakuntien rajalla olevasta Suvantojärvestä. Kohde on linnustoltaan kansainvälisesti arvokas. Heinä-Suvanto kuivattiin 1800-luvun alkupuolella karjanrehun niittoalueeksi. Käytön loputtua alue on vettynyt ja soistunut. Nykyään kosteikko on keväisin tulvivaa luhtaista nevaa. Heinä-Suvannon pääasiallisen kasvillisuuden muodostaa järvikorte, mutta saraniitty ja pensaikkovyöhykkeet ovat paikoin laajat. Avovesialuetta on vain läpikulkevassa uomassa ja kunnostusten yhteydessä mekaanisesti muodostetuissa allikoissa. Pinnan noston myötä ympärivuotista vesipintaa on olennaisesti laajemmalla alueella, mutta tältä osin vesialue on ilmaversoisten kasvien peittämää. Heinä-Suvannon avoimen kosteikon ja vanhan rantavallin välissä on iäkäs luonnontilainen puusto. Heinä-Suvannon pesimälinnusto on hyvin monipuolinen ja myös järven muutonaikainen merkitys on huomattava. Heinä-Suvannon rantavallin etelä- ja länsipuolella on suoalue, joka on pääosin luonnontilainen ja muilta osin ennallistettu. Suolla tavataan monipuolinen valikoima räme-, korpi- ja nevatyyppejä.

Suoalue liittyy kiinteästi Heinä-Suvannon lintuveteen. Heinä-Suvannon osa-alueeseen kuuluu myös vedenjakaja-alueen laaja mutta matala ja runsashumuksinen Suvantojärvi, jolla on niin ikään merkitystä lintujen muutonaikaisena levähdysalueena. Hetejärvi on pinnanmyötäisesti umpeenkasvava linnustollisesti arvokas järvi. Umpeenkasvu on jo varsin pitkällä, mutta paikoin lähellä puustoreunustakin tavataan vapaata vesipintaa. Järven rannassa on suursaraista rantanevaa. Lännestä suolle tulevan puron varressa ja pitkin rantasuon pohjoislaitaa sekä paikoin järven eteläreunassa esiintyy varsin laajoilla alueilla mesotrofista, jopa meso-eutrofista kasvillisuutta. Hetejärven eteläpäässä keskellä ojitettua rämettä on lettoinen laikku. Hetejärven reunarämeet ovat suurimmaksi osaksi ojituksen kautta syntyneitä. Hetejärveä on kunnostettu patoamalla.”

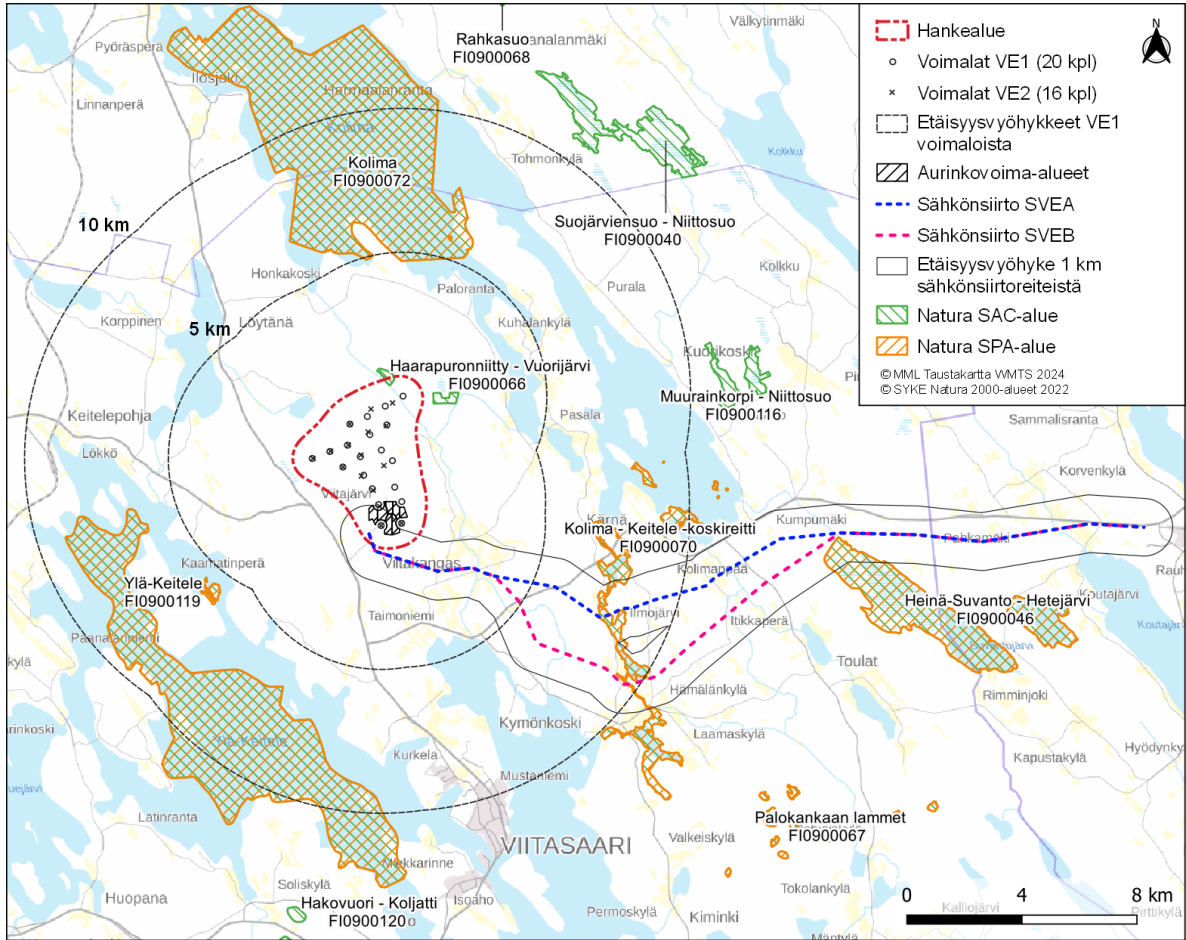
Alueen luonnetta ja merkitystä kuvataan Natura-tietolomakkeella näin: ”Alue on kansainvälisesti arvokas Ramsar-kosteikkosuojelusopimukseen kuuluva lintujen muutto- ja pesimäaikainen alue, jolla esiintyy myös arvokasta kosteikko- ja suokasvillisuutta. Kohteella on toteutettu lukuisia suhteellisen mittavia kunnostustoimenpiteitä ja todennäköisesti umpeenkasvaneimmissa osissa tarvitaan edelleen kertaluonteisia toimenpiteitä sekä mahdollisuuksien mukaan myös jatkuvaa hoitoa esimerkiksi vesikasvillisuutta niittämällä. Suojelutavoitteen määrittely: Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyyppit ja lajit (lukuun ottamatta edustavuudeltaan luokkaan D luokiteltuja luontotyyppiejä ja populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: a) alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, b) alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla, c) alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään hoitotoimenpiteillä, d) luontotyyppin, lajin elinympäristön tai populaation määrää lisätään ennallistamis- ja hoitotoimenpitein, e) luontotyyppin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein”.

Koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0900046.pdf>

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet on esitetty alla (Taulukko 9-7 ja Kuva 9-31).

Taulukko 9-7 Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista, VE1 ja VE2 (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Haarapuronniitty-Vuorijärvi	FI0900066	SAC	0,6 (molemmat)	koillinen
Kolima	FI0900072	SAC/SPA	4,7 (VE1) 4,9 (VE2)	pohjoinen
Ylä-Keitele	FI0900119	SAC/SPA	5,5 (molemmat)	lounas
Kolima-Keitele -koskireitti	FI0900070	SAC/SPA	6,7 (molemmat)	kaakko



Kuva 9-31 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Suomen ympäristökeskus 2022).

9.11.1.2 Voimajohtoreitit

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuvat Kolima - Keitele -koskireitti sekä Heinä-Suvanto - Hetejärvi -Natura-alueet (Kuva 9-31, Taulukko 9-8), joiden kuvaukset on esitetty luvussa 9.11.1.1. Molemmat voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät Kolima-Keitele -koskireitin kanssa.

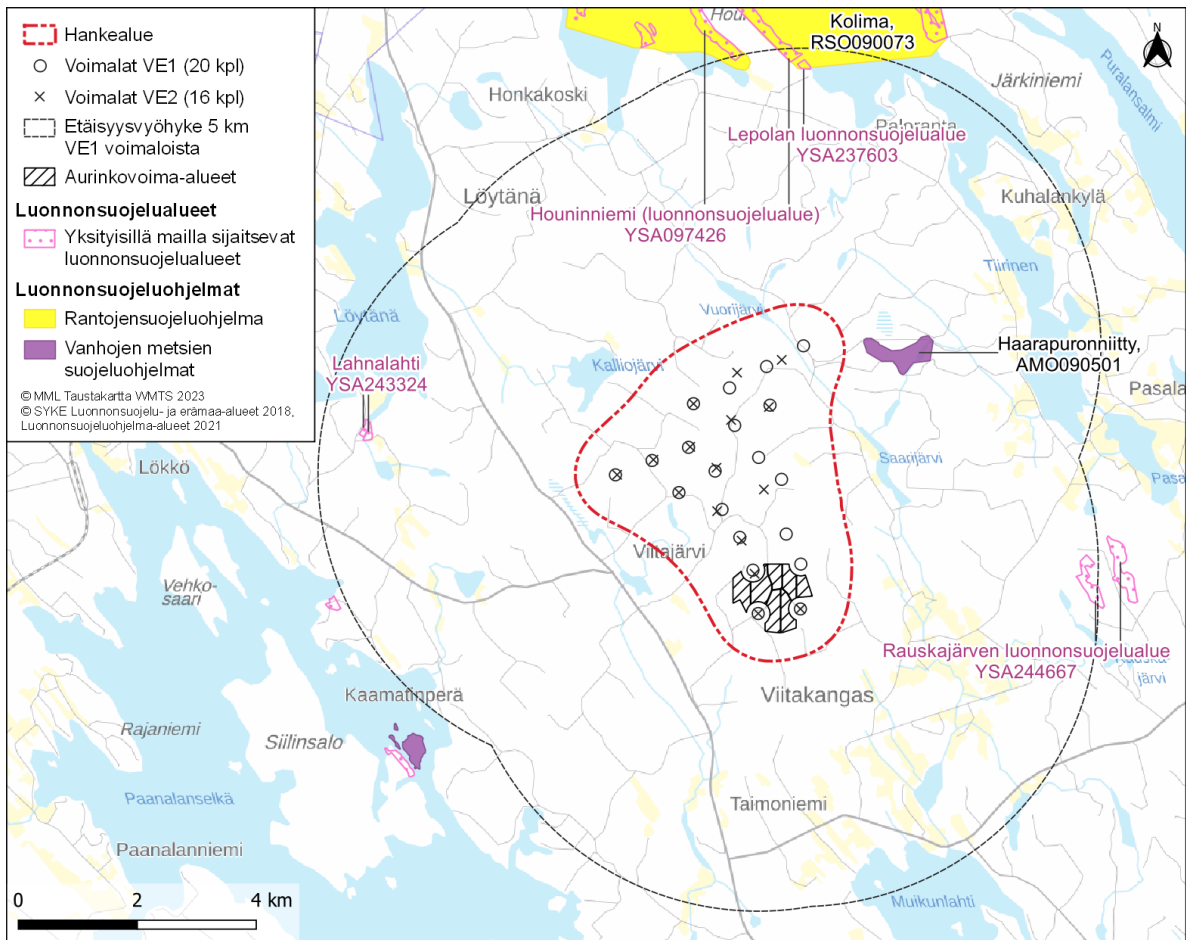
Taulukko 9-8 Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoja lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2022).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreiteiltä (m)
Kolima-Keitele -koskireitti	FI090007	SAC/SPA	0 (SVEA) 0 (SVEB)
Heinä-Suvanto-Hetejärvi	FI0900046	SAC/SPA	88 (SVEA) 88 (SVEB)

9.11.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

9.11.2.1 Tuulivoima-alueet

Haarapuronniityn vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO090501) sijoittuu hankealueen koillispuolelle noin yhden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 1,4 kilometrin etäisyydelle VE2 lähimmästä voimalasta. Koliman rantojensuojeluohjelma-alue (RSO090073) sijaitsee noin 4,7 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta. (Kuva 9-32).



Kuva 9-32 Luonnonsuojeluohjelma-alueiden ja yksityisten luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen (Suomen ympäristökeskus 2018, 2021).

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä eikä valtion luonnonsuojelualueita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee neljä yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, joista lähimpinä Lahnalampi yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA243324) hankealueen länsipuolella noin 4,1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta ja noin 4,2 kilometrin etäisyydellä VE2 lähimmästä voimalasta. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat myös Rauskajärven

luonnonsuojelualue (YSA244667) noin 4,6 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta, Lepolan luonnonsuojelualue (YSA237603) noin 4,7 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta sekä Houninniemi (YSA097426) noin 4,8 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimalasta (Kuva 9-32).

Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnonsuojelualueet sekä valtiolle suojelutarkoituksiin hankitut alueet on lueteltu alle olevassa taulukossa (Taulukko 9-9).

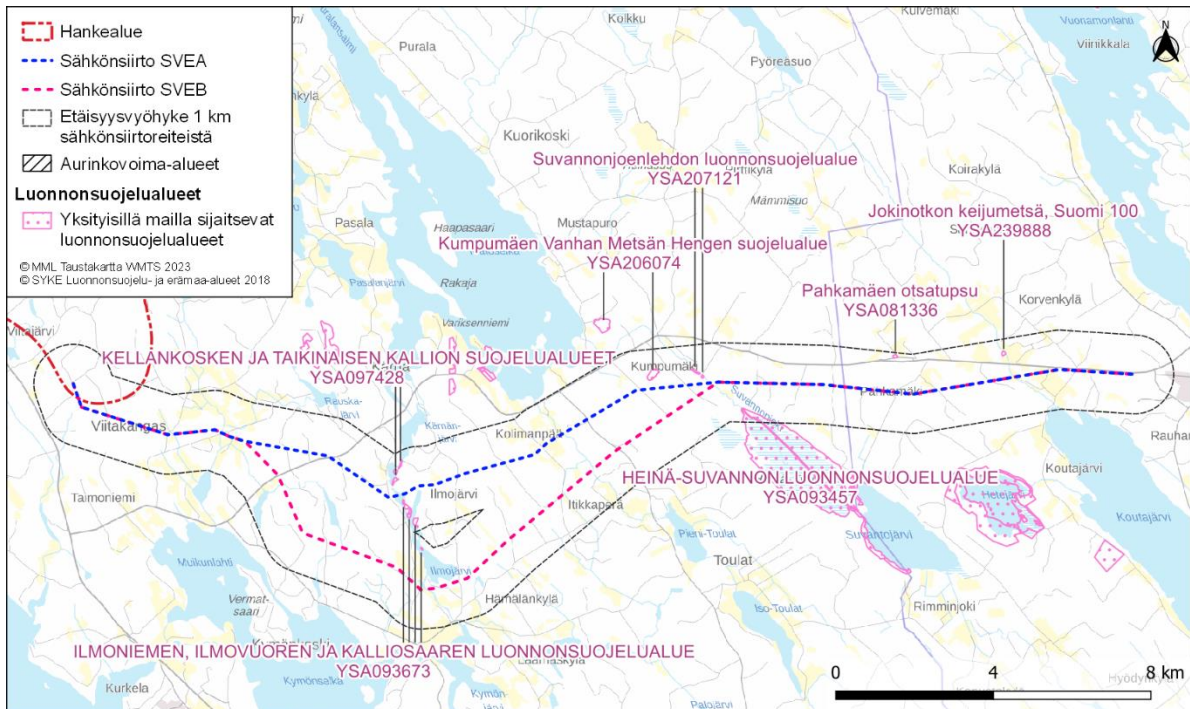
Taulukko 9-9 Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2018 ja 2021).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista, VE1 ja VE2 (km)	Ilman-suunta hankealueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet				
Haarapuronniitty	AMO090501	Vanhojen metsien suojeluohjelma	1,0 (VE1) 1,4 (VE2)	koillinen
Kolima	RSO090073	Rantojensuojeluohjelma	4,7 (VE1) 4,9 (VE2)	pohjoinen
Luonnonsuojelualueet				
Lahnalahti	YSA243324	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,1 (VE1) 4,2 (VE2)	länsi
Rauskajärven luonnonsuojelualue	YSA244667	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,6 (VE1) 4,7 (VE2)	itä
Lepolan luonnonsuojelualue	YSA237603	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,7 (VE1) 4,9 (VE2)	pohjoinen
Houninniemi	YSA097426	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,8 (VE1) 5,0 (VE2)	pohjoinen

9.11.2.2 Voimajohtoreitit

Koliman koskireitti Kärnänkoskesta Kymönkoskeen (MUU090020) sekä Rautalammin reitti Kuhan-
kosken yläpuolisessa vesistössä (MUU090023) ovat koskiensuojelulla suojeltuja vesistöjä ja ne
risteävät suunnitellun voimajohtoreitin kanssa. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu alle kilometrin
etäisyydelle Heinä-Suvanto – Suvantojärvi (LVO090203) lintuvesiensuojeluohjelma-alueesta (Kuva
9-33).

Alle yhden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu seitsemän yksityismai-
den luonnonsuojelualueita. Ilmoniemen, Ilmovuoren ja Kalliosaaren luonnonsuojelualue
(YSA093673), Kellankosken ja Taikinaisen kallion suojelualueet (YSA097428), Suvannonjoenlehdon
luonnonsuojelualue (YSA207121), Kumpumäen Vanhan Metsän Hengen suojelualue (YSA206074),
Heinä-Suvannon luonnonsuojelualue (YSA093457), Jokinotkon keijumetsä (YSA239888) sekä Pahka-
mäen otsatupsu (YSA081336) (Kuva 9-34). Suurin osa yksityismaiden luonnonsuojelualueista sijait-
see olemassa olevilla Kolima – Keitele -koskireitin sekä Heinä-Suvanto – Hetejärvi -Natura 2000 -
alueella.



Kuva 9-34 Yksityisten ja valtion luonnonsuojelualueiden sijoittuminen suhteessa sähkösiirtoreittivaihtoehtoihin (Suomen ympäristökeskus 2018).

Taulukko 9-10 Alle yhden kilometrin etäisyydellä sähkösiirtoreiteistä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2000, 2016, 2018 ja 2021).

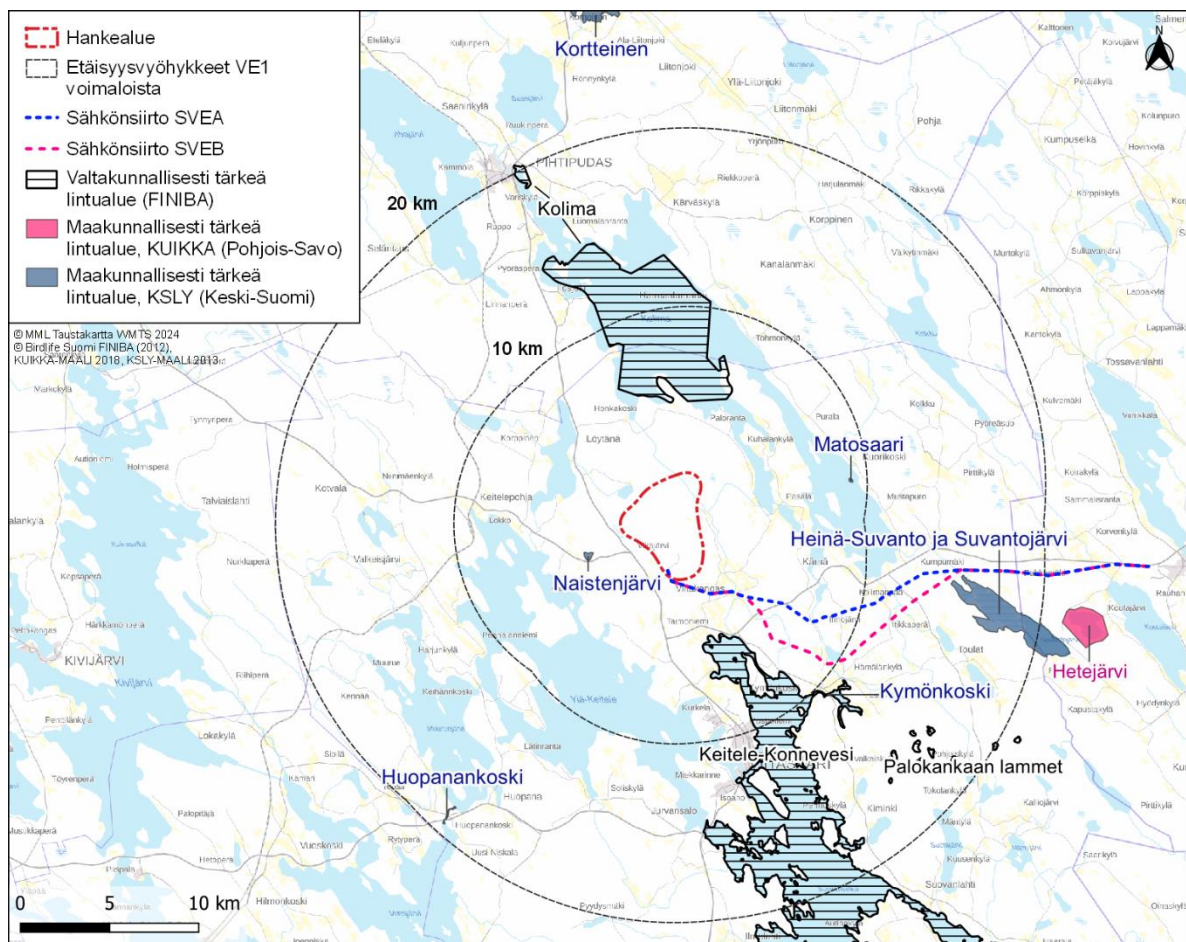
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkösiirtoreiteiltä (km)
Luonnonsuojeluohjelma-alueet			
Koliman koskireitti Kärnänkoskesta Kymönkoskeen	MUU090020	Koskiensuojelulailla suojeltu vesistö	0,0 (molemmat)
Rautalammin reitti Kuhankosken yläp. vesistössä	MUU090023	Koskiensuojelulailla suojeltu vesistö	0,0 (molemmat)
Heinä-Suvanto-Suvantojärvi	LVO090203	Lintuvesiensuojeluohjelma	0,6 (molemmat)
Luonnonsuojelualueet			
Ilmoniemen, Ilmovuoren ja Kalliosaaren luonnonsuojelualue	YSA093673	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,1 (SVEA) 0,8 (SVEB)
Kellankosken ja Taikinaisen kallion suojelualueet	YSA097428	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,3 (SVEA) 1,9 (SVEB)
Suvannonjoenlehdon luonnonsuojelualue	YSA207121	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,1 (SVEA) 0,3 (SVEB)
Kumpumäen Vanhan Metsän Hengen suojelualue	YSA206074	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,2 (SVEA) 1,0 (SVEB)
Heinä-Suvannon luonnonsuojelualue	YSA093457	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,6 (molemmat)

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreiteiltä (km)
Jokinotkon keijumetsä	YSA239888	Yksityismaiden luonnonsuojelu-alue	0,6 (molemmat)
Pahkamäen otsatupsu	YSA081336	Yksityismaiden luonnonsuojelu-alue	0,9 (molemmat)

9.11.3 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

9.11.3.1 Tuulivoima-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) (Kuva 9-35). Valtakunnallisesti tärkeä (FINIBA) Keitele-Konnevesi -lintualue sijaitsee noin 3,4 kilometrin etäisyydellä hankealueelta kaakkoon ja Koliman lintualue (FINIBA) neljä kilometriä hankealueelta pohjoiseen. Alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueelta sijoittuvia maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ovat Naistenjärvi hankealueelta länteen noin kaksi kilometriä, sekä Matosaari, joka sijoittuu hankealueelta koilliseen noin 8,7 kilometrin etäisyydelle.



Kuva 9-35 Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2013, 2018).

9.11.3.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoreittivaihtoehtojen alueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Valtakunnallisesti tärkeä (FINIBA) Keitele-Konnevesi-lintualue sijoittuu lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreittivaihtoehto SVEB:sta. Heinä-Suvanto ja Suvantojärvi -maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) sijaitsee lähimmillään noin 0,3 kilometriä voimajohtoreitti SVEB:sta ja noin 0,4 kilometriä SVEA:sta. Hetejärvi (MAALI) sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä molemmista voimajohtoreittivaihtoehtoista.

9.11.4 Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille

Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä muun muassa pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä muun muassa 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.

Aurinkovoimaloiden suorien vaikutusten ei arvioida ulottuvan niiden rakentamisalueiden ulkopuolelle, mutta niillä voi olla epäsuoria vaikutuksia suojelualueille muun muassa joidenkin eläinten liikkumisen ja elinympäristöjen muutoksen kautta.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähimpiä Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia kartoituksia, käytetään näitä arvioinnissa.

Haarapuronniitty – Vuorijärvi (SAC, FI0900066), Kolima - Keitele -koskireitti (SAC/SPA, FI0900070) sekä Heinä-Suvanto – Hetejärvi (SAC/SPA, FI0900046) -Natura-alueiden osalta hankkeessa laaditaan luonnonsuojelulain 35 ja 39 §:n mukainen Natura-arviointi. YVA-menettelyn yhteydessä selvitetään Natura-arvioinnin velvollisuus muille hankealueen ympäristöön sijoittuville Natura-alueille, joihin hankkeella saattaa olla mahdollisia vaikutuksia. Luontodirektiivin (SCI, SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettävien kohteiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisesti kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeiden osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina Natura

2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue on laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

9.12 Elinkeinotoiminta ja alueen virkistyskäyttö

9.12.1 Alueen elinkeinotoiminta

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Myös voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle, mutta reittien varrelle ja läheisyyteen sijoittuu myös peltoalueita.

Karhukorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankealue sijoittuu Viitasaaren kaupungin pohjoisosiin, Viitasaaren keskustaajaman pohjoispuolelle. Alustavasti suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Viitasaaren lisäksi Keiteleen kunnan alueelle. Viitasaaren ja Keiteleen elinkeinoihin liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-11).

Viitasaaren kaupungin elinkeinopalveluista vastaa tytäryhtiö Kehittämisyhtiö Witas Oy. Viitasaarella oli vuoden 2022 lopussa 2 193 työpaikkaa. Työpaikoista noin 65 prosenttia oli palvelualalla, noin 24 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 10 prosenttia. Keiteleellä oli vuoden 2022 lopussa 938 työpaikkaa. Keiteleen työpaikoista noin 50 prosenttia oli palvelualalla, noin 38 prosenttia jalostuksessa, ja noin 12 prosenttia alkutuotannossa. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Viitasaarella ja Keiteleellä oli suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2024)

Taulukko 9-11 Hankealueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2022	Viitasaari	Keitele	Koko maa
Alkutuotanto (%)	9,8	12,4	2,5
Jalostus (%)	23,8	38,4	21,0
Palvelut (%)	65,3	48,4	75,3
Työpaikat yhteensä	2 193	938	2 423 548

Viitasaarella on käynnissä muutamia matkailuelinkeinon liittyviä kehittämishankkeita. Viitasaaren vesistömatkailun investointihankkeessa tavoitteena on alueen vesistömatkailupalveluiden kysynnän ja tarjonnan kasvu. Päämääränä on, että matkailuala monipuolistuu uusien yritysten ja olemassa olevien yritysten palvelutarjonnan myötä (Viitasaaren kaupunki, 2023). Sydänsuomen luontomatkailun kasvuohjelma 2023–2025-hankkeessa laaditaan luontomatkailun MasterPlan 2030, edistetään alueen yhteistyötä, palveluita, osaamista ja luodaan alueelle yhteinen brändi, jonka avulla alueen tunnettavuutta ja vetovoimaa luontomatkailukohteena halutaan kasvattaa.

Alueeseen kuuluvat Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Kyyjärvi, Pihtipudas ja Viitasaari. Hanke päättyy elokuussa 2025. (Kehittämisyhtiö Karstulanseutu Oy, 2024) Lähin majoitusliike hankealuetta on Wiikki Majatalo, joka sijaitsee aivan hankealueen vieressä Pihtiputaantien (E75) ja Kokkolantien (775) risteyksessä. Muita lähellä olevia kohteita ovat Tuulensuu veistospuisto, Löytänän kesäteatteri ja luontokohteista Koljatti sekä Heinä-Suvanto (Lähde: <https://www.karstulanseutu.fi/seutuyhteisty/hankkeet/>).

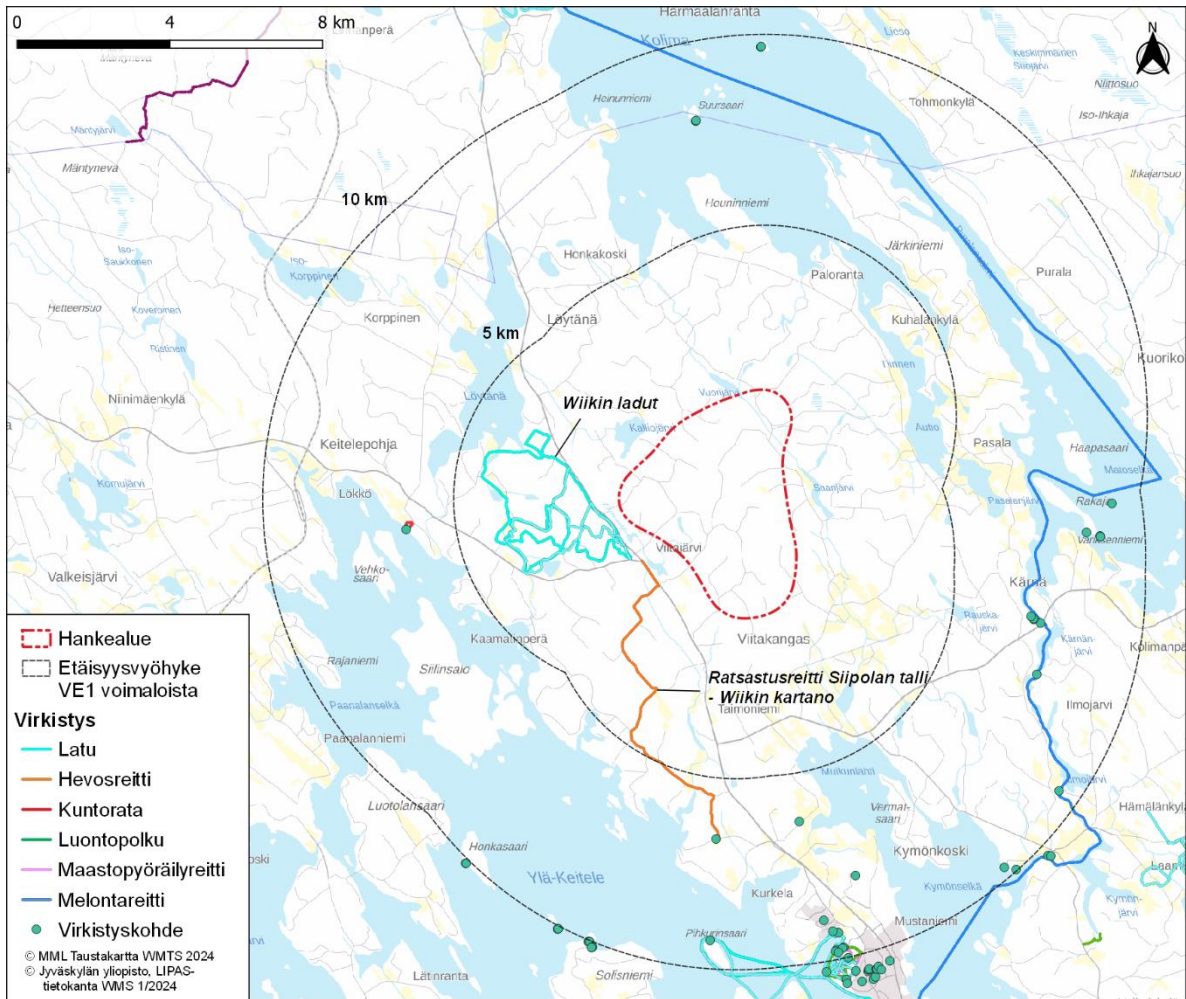
9.12.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

9.12.2.1 Tuulivoima-alue

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei Jyväskylän yliopiston (2022) LI-PAS-tietokannan mukaan sijoitu virkistysrakenteita (Kuva 9-36). Hankealueen länsipuolelle noin 1,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1) sijoittuu Wiikin ladut ja Wiikin kartano, joka toimii majoitus- ravintola- ja aktiviteettipalveluyrityksenä. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella kulkee hevosreitti ja itäpuolella vesistöissä kulkee melontareitti, joka lähtee Pihtiputaalta ja päättyy Viitasaaren keskustaan. Muita virkistyskohteita hankealueen läheisyydessä edustavat uimapaikat, laavut tai kodat melontareitin varrella ja Luotolansaaren lintutorni sekä keskustan urheilukentät ja paikat.

Hankealueen eteläosassa Viitasaaren kaupungin omistamalla maa-alueella on Viitasaaren Lumikot ry:n Variskallion motocross-rata. Viitasaaren Lumikot ry myös ylläpitää osaa Viitasaaren alueen moottorikelkkaurista.

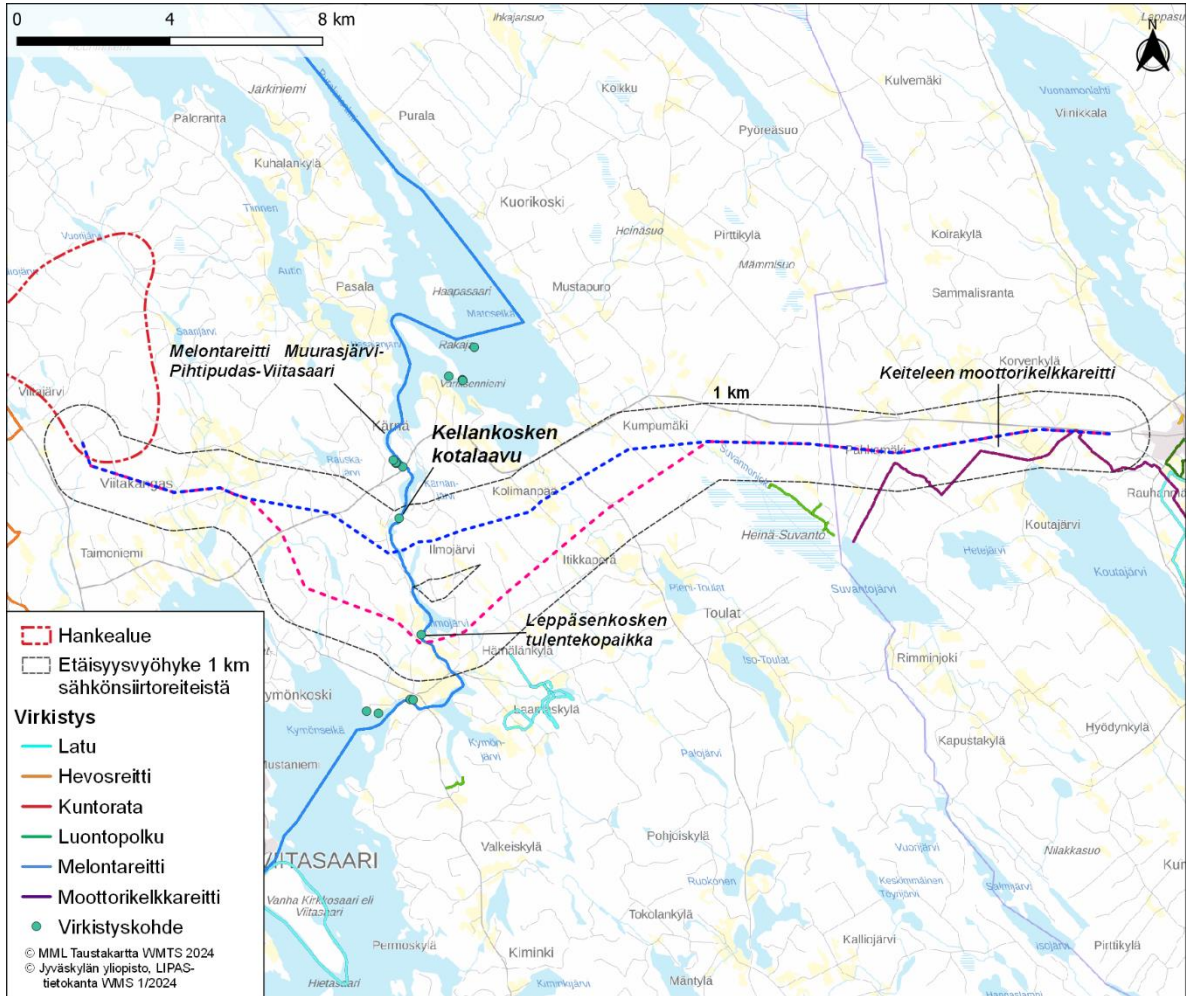
Hankealue ja suurin osa sähkönsiirrosta sijoittuu Viitasaaren riistanhoitoyhdistyksen alueelle, osa sähkönsiirrosta Keiteleen riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Lähtötietojen mukaan hankealueelle sijoittuu Pasalan Jahdin ja Ääneskosken Metsästysseura ry:n vuokra-alueita. Sähkönsiirron alueelle sijoittuu lisäksi Permosen Erä ry:n, Kumpumäen Metsästysseura ry:n ja Pahkakylän Eränkävijät ry:n vuokra-alueita. Metsästysseurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä, jolloin myös seurojen sekä suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista saadut tulokset esitetään.



Kuva 9-36 Hankealueen läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024).

9.12.2.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtoalueita voidaan hankealueen tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pihtiputaan suunnalta Viitasaaressa keskusta laskeutuvan melontareitin ylle. Melontareitin varrella sijaitsee Leppäkosken tulenteleopaikka aivan sähkönsiirtoreitti SVEB:n läheisyyteen ja alle kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä SVEA sijaitsee Kellankosken kotalaavu. Molempien sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu Keiteleen moottorikelkkareitti ja kilometrin päähän luontopolku sekä latu (Kuva 9-37).



Kuva 9-37 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024).

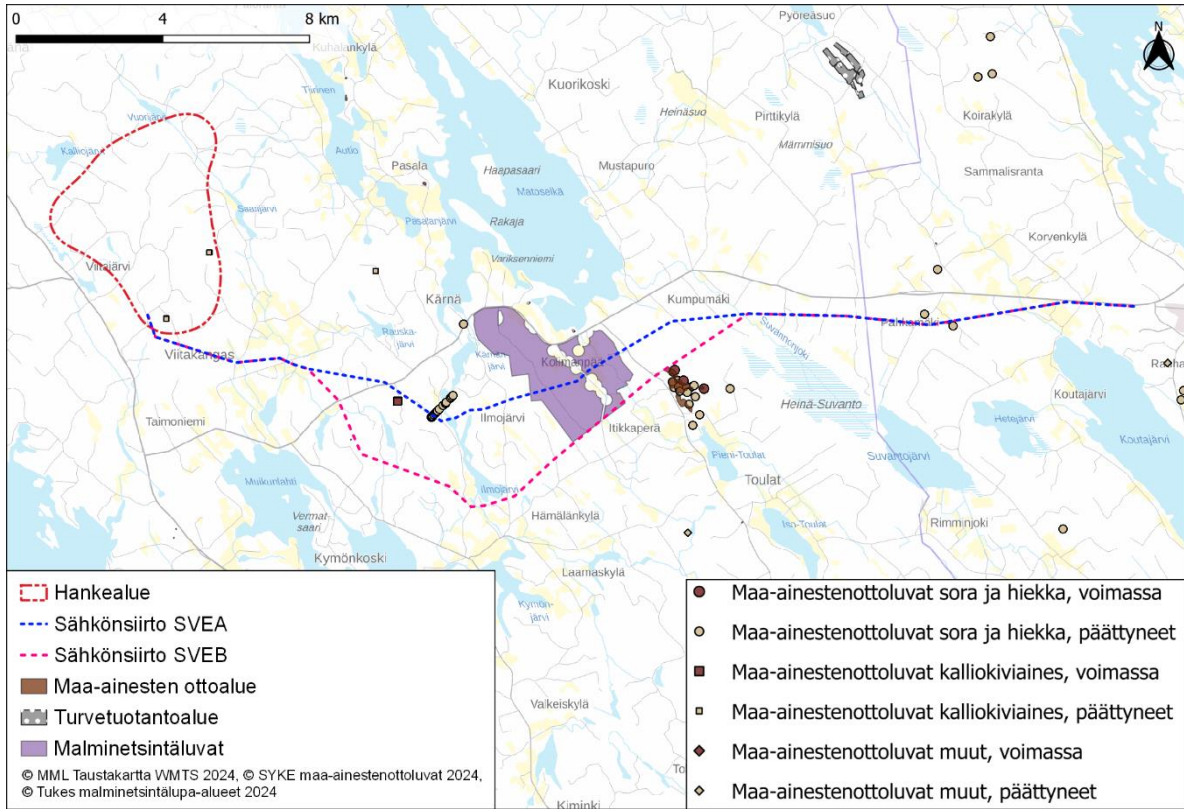
9.12.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu käytössä olevia eikä käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita eikä turvetuotannon kannalta tärkeitä alueita (Kuva 9-38).

Hankealueella sijaitsee kaksi soranottoaluetta, joiden ottoluvat ovat päättyneet. Sähkönsiirtoreitti vaihtoehtojen SVEA läheisyyteen, Holmanvuoren alueelle, sijoittuu kalliokiviaineksen ottoalue. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEB läheisyyteen sijoittuu Toulatkankaan maa-aineksen ottoalue. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on lisäksi päättyneiden maa-ainestenottolupien alueita (Suomen ympäristökeskus 2022a) (Kuva 9-38).

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueen kaakkoispuolella sähkönsiirtoreittien varrella on voimassa oleva malminetsintälupa. Kyseessä on Akkerman Finland Oy:n Koliman malminetsintälupa. Lupa on myönnetty maaliskuussa 2023 ja se on voimassa neljä vuotta. Hankealueen tai

sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole muita voimassa olevia kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024).



Kuva 9-38 Turvetuotantoalueet, malminetsintälupa-alueet ja maa-ainestenottoalueet hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 2023, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024, Suomen ympäristökeskuksen Maa-ainestenottoluvat -rajapinta 3.1.2024)

9.12.4 Vaikutukset elinkeinoihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja virkistyskäyttöön

Vaikutusten tunnistaminen

Osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja maankäytön vaikutusten arviointia arvioidaan myös elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset, joista keskeisiä ovat tuulivoimaloiden, voimalinjan ja aurinkovoimaloiden vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen hankealueella sekä sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, kuten turvetuotantoon. Tuulivoimalat eivät rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankealueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa, mikä korvaa metsätalouden menetetyn tuoton. Hankealueen kokonaispinta-alassa rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pieniä ja hankealueen tiestä

paranee. Voimajohdon alueella ja sen suoja-alueella metsätalouden harjoittaminen ei ole mahdollista.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutus-alueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimalat tarjoavat töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimahanke lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Voimajohdon työllisyysvaikutukset ovat vastaavia kuin itse tuulivoimaloiden toteuttamisessakin. Merkittävin työllisyysvaikutus syntyy rakentamisvaiheessa. Toiminnan aikana työllisyysvaikutus kohdentuu kunnossapidon tehtäviin, esimerkiksi kasvillisuuden raivauksen voimajohtoalueelta.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Hankkeen vaikutuksia alueen luonnonvaroihin ja virkistyskäyttöön arvioidaan huomioimalla hanke-alueen nykyiset luonnonvarojen käyttömuodot, virkistyskäyttömuodot sekä lähialueen virkistyskäyttökohteet. Vaikutuksia virkistyskäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat virkistyskäyttökohteita tai virkistyskäyttämistä alueella. Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa hankkeen lähivaikutus-alueella mahdollisesti sijaitseviin maa-aineisten ottoalueisiin.

Aurinkovoimaloiden alue aidataan ilkeivallan estämiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi. Tämä rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä.

Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle, voimajohdon alueelle ja niiden välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset kohdistuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen ravitsemis- ja majoituspalvelujen kysyntä kohdistuu.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina käytetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituisille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta arvioidaan muun muassa maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimaloiden ja aurinkovoiman rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden koamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan arvioidaan huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

9.12.5 Vaikutukset metsästyksen

Vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa ja niihin viitataan metsästysosiossa tiivistetysti.

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 muun muassa latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pois lukien aurinkovoiman alue ja sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin tuulivoimaloiden alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään. Toisaalta uusien avoimien alueiden vesakoituminen lisää joidenkin lajien, kuten hirven, ruokailualueita. Uusia ampumasektoreita avautuu ja tiestö voidaan kokea hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset, paitsi aurinkovoimaloiden alue aidataan ilkeivallan estämiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi. Tämä rajoittaa liikkumista aurinkovoimaloiden alueella.

Vaikutusalue

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden ja teiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimaloiden yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen

turvallisuus tulee huomioida tuulivoimaloiden alueella metsästettäessä ja voimat tulisi huomioida ampuessa jopa yli kilometrin etäisyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen alueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai riistalajit siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluja selvitetään pääasiassa eläimistö- ja linnustosiassa muun muassa maastoselvityksin, luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen ja haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan Suomen riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina tarkastellaan myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen jatkossa hankealueella.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella.

9.13 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

9.13.1 Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset

Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käsitellään 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 viihtyisyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa otetaan 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/tai suurelle asukasmäärälle.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimaloiden rakentamisen, että niiden käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa muun muassa asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Sitä asukkaiden pelko ja muutostavastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja maankäytön rajoituksina.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tärkeimmät lähtötiedot saadaan hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarvioinneista, kuten vaikutuksista maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutetaan kysely. Kysely kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla kotitalouksiin, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Postitse toteutettavassa kyselyssä selvitetään hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista muun muassa virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselyssä käytetään monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetetään asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta.

Kyselyn tuloksista laaditaan yhteenveto, jossa esitetään monivalintakysymysten vastausten jakautumat ja kuvaus avoimien kysymysten vastauksista. Kyselyn tulokset analysoidaan myös vastaajaryhmittäin (esimerkiksi vakituinen/loma-asukas, asuinrakennuksen/loma-asunnon sijainti suhteessa hankealueeseen), mikäli vastausten määrä vastaajaryhmissä on riittävän suuri.

Kyselyn tuloksia hyödynnetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulosten pohjalta voidaan myös tunnistaa asukkaiden merkittävimmiksi kokemat vaikutukset, jolloin niihin voidaan vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota. Asukaskyselyn tuloksia voidaan

hyödyntää myös hankkeen muiden vaikutusten arvioinnissa, mikäli vastauksissa tulee esille paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa esimerkiksi maiseman tai eläimistön kannalta merkittävistä kohteista.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueiden pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa muun muassa hankkeen lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin.

Arvioinnissa hyödynnetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, seurantarhymältä saatuja tietoja sekä mahdollista kirjoittelua alueen sanomalehdissä ja internetin keskustelupalstoilla.

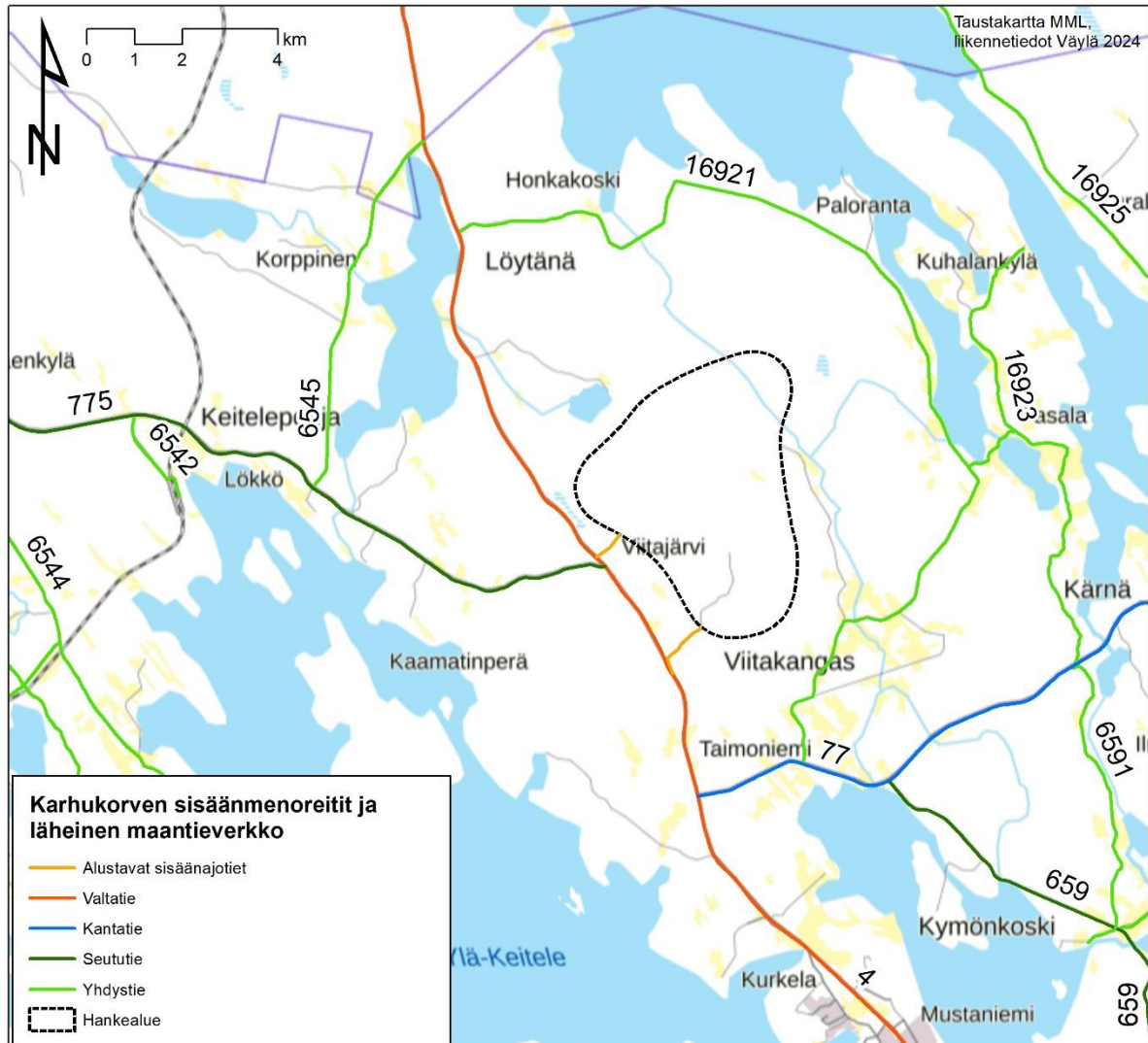
Vaikutusten arvioinnissa tukena käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja.

9.14 Liikenne

9.14.1 Tieliikenne

9.14.1.1 Tuulivoima-alue

Karhukorven hankealueen itäpuolella sijaitsee valtatie 4 (Pihtiputaantie), noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta ja noin yhden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Hankealueen pohjois-, itä-, ja eteläpuolella kulkee yhdystie 16921 (Petäjärannantie/Viitakankaantie), lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella kulkee myös kantatie 77 (Keiteleentie), noin 2,7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkee seututie 775 (Kokkolantie), noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen itäpuolella kulkevat yhdystiet 16922 (Kannastie), noin 3,4 kilometrin ja 16923 (Paasalantie) noin 4,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti valtatie 4 suunnasta. Alustavina sisäänmenoreitteinä tarkastellaan Variskalliontietä sekä nimeämätöntä yksityistietä, joita pitkin on kulku hankealueelle. Hankealueella sijaitsee lisäksi nykytilassa laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Hankealueen länsipuolella kulkee myös Jyväskylä-Haapamäki-rata, noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rataosa on hankealueen kohdalla yksiraiteinen ja sähköistämätön ja se on ainoastaan tavaraliikenteen käytössä. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 9-39).



Kuva 9-39: Karhukorven hankealueen alustavat sisäänajotiet ja läheinen maantieverkko

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 4400–4900 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 13–17 %. Yhdystiellä 16921 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 29–110 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 7–8 %. Kantatien 77 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen eteläpuolella on noin 1900–1300 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 13–19 %. Seututiellä 775 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä hankealueen läheisyydessä on noin 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 12 (Taulukko 9-12).

Taulukko 9-12 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Tie Nu- mero	Osuus	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
		Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Pyöräspä y 6540 – Viitajärvi st 775	4300	720
	Viitajärvi st 775 – Taimoniemi kt 77	4900	780
	Taimoniemi kt 77 – Viitasaari keskusta y 16911	6600–6900	870
77	Taimoniemi vt 4 – Niemelä st 659	1920	240
	Niemelä st 659 – Kellankangas y 6591	1300	250
775	Viitajärvi vt 4 – Lötkö y 6545	700	86
16921	Löytänä vt 4 – Suopelto y 16922	29	2
	Suopelto y 16922 – Väliaho kt 77	112	9

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on pääosin 100 km/h, mutta paikoin liittymäalueilla matalampi. Kantatiellä 77 ja seututiellä 775 nopeusrajoitus on hankealueen läheisyydessä pääosin 80 km/h, mutta niillä on myös lyhyitä 60 km/h osuuksia liittymäalueilla. Yhdystiellä 16921 on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h.

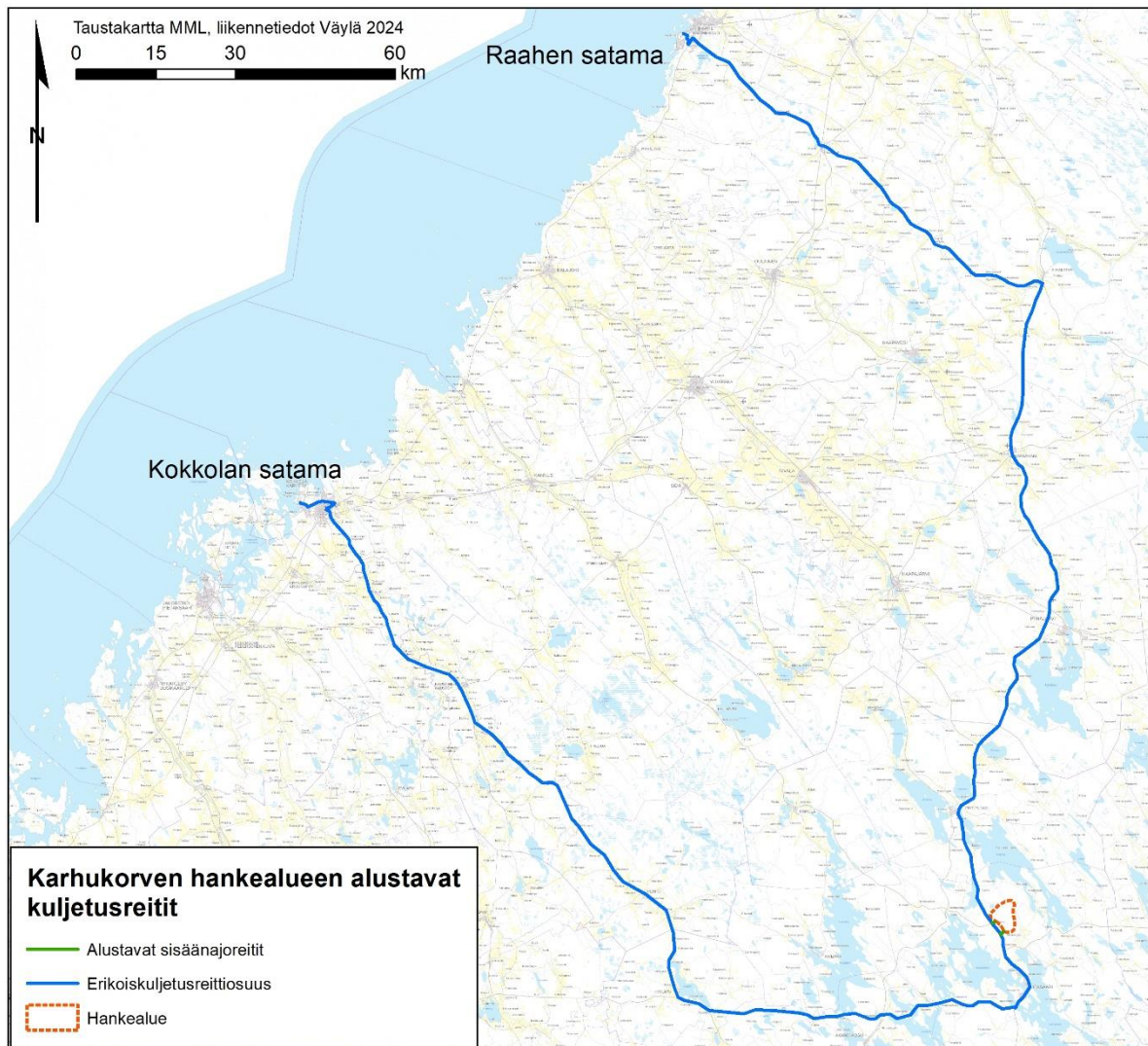
Valtatie 4, kantatie 77 ja seututie 775 ovat päällystettyjä teitä. Yhdystiellä 16921 on sorakulutuskerros koko matkaltaan. Hankealuetta ympäröivät maantiet ovat pääosin valaisemattomia, liittymäalueita lukuun ottamatta. Valtatiellä 4 mm. kantatien 77, seututien 775 ja yhdystien 16921 liittymäalueet on valaistu. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Hankealueen läheisillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteilla ei ole voimassa olevia siltojen painorajoituksia. Todennäköisillä kuljetusreitteinä toimivilla maanteilla ei myöskään ole painorajoitusalttiutta.

Keski-Suomen voimassa olevan maakuntakaavan mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Valtatie 4 hankealueen länsipuolella on merkitty valtatie 4 kehittämisakseli-merkinnällä. Valtatiellä 4 hankealueen eteläpuolella on suunnitteilla parantaminen Viitasaaren kohdalla, toimenpide- ja aluevarausuunnitelma kantatien 77 pohjoisen ja eteläisen liittymän välillä. Suunnittelun jatkamisesta tiesuunnitteluvaiheeseen ei kuitenkaan ole tietoa.

Karhumäen hankkeen todennäköisinä kuljetussatamina toimivat Kokkolan ja Raahen satamat. Kokkolan satamasta hankealueelle on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reittejä pitkin noin 220 kilometriä ja Raahen satamasta noin 225 kilometriä. Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti kulkee seututieltä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä), josta kuljetusreitti jatkuu Ouluntien kautta valtatielle 13 (Rautatienkatu/Jyväskylantie). Valtatietä 13 pitkin suurten erikoiskuljetusten liikenneverkkoon kuuluva kuljetusreitti jatkuu etelän suuntaan kantatielle 77 (Viitasaarentie), josta kuljetusreitti jatkuu valtatieta 4 pitkin pohjoisen suuntaan aina

hankealueen länsipuolelle. Koko alustava kuljetusreitti kuuluu suurten erikoiskuljetusten liikenneverkkoon.

Raahen satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8102 (Rapaluodontie) pitkin yhdystielle 18582 (Rautaruukintie), josta reitti kulkee valtatie 8 kautta kantatielle 88. Kuljetusreitti jatkuu kantatietä 88 pitkin valtatielle 4 (Jyväskylätie), jota edetään aina hankealueen länsipuolelle saakka. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan ja Raahen ympäristössä valtatie- ja kantatietasoisilla väylillä, sekä valtatiellä 4. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-40).



Kuva 9-40 Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen ja Kokkolan satamista hankealueelle (Väylävirasto 2024).

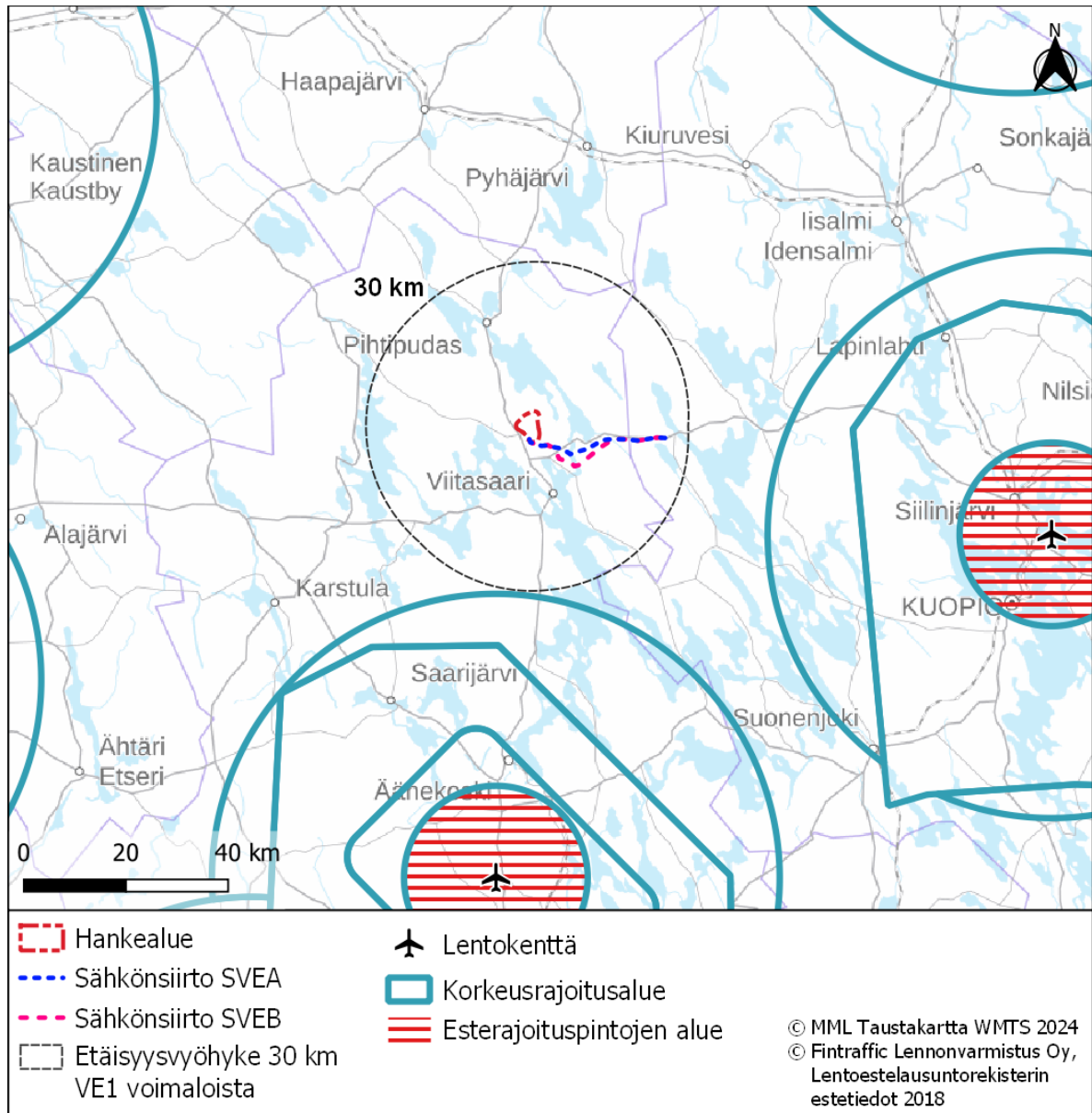
9.14.1.2 Voimajohtoreitit

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoiman sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan 400 kV:n Harjulinjaan eli Höytipuro-Murto-perä-Koria voimajohtolinjaan. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 28–31 kilometriä pitkä 400 kV:n ilmajohto hankealueelta itään Keiteleeseen suuntaan. Alustava voimajohtoreitti risteää hankealueen suunnasta alkaen yhdystien 16921, kantatien 77, yhdystien 6591, yhdystien 16917 ja yhdystien 16015 kanssa. Lisäksi alustava sähkönsiirtoreitti risteää useiden yksityis- ja metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

9.14.2 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Jyväskylän lentoasema, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 85 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealue tai vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Jyväskylän lentoaseman korkeusrajoitusalueelle.

Hankealuetta lähin lentopaikka on Viitasaaren lentopaikka, joka sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealuetta ympäröivät lentokentät ja lentoestealueet on esitetty seuraavassa kuvassa. (Kuva 9-41)



Kuva 9-41 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin.

9.14.3 Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen

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. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä

voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden rakenteita joudutaan mahdollisesti kuljetta-
maan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laa-
juus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä
on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten
tasoristeyksen rakenteiden muuttamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä
vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysäh-
tymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon
huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikennetur-
vallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoi-
mala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoi-
miseksi on Liikennevirasto (nykyään Väylävirasto) (2012) laatinut Tuulivoimalaohjeen, jossa on an-
nettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteista ja rautateistä sekä
voimaloiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden
alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohdot voivat rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua
maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikennetur-
vallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian läh-
elle teitä.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne
sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tällaisessa tapauk-
sessa jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoes-
telupa ennen voimalan rakentamista.

Aurinkovoimaloiden liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liiken-
teestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat hankkeen pääliikennereiteille ja lähiteille.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset
arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten
määrä arvioidaan erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten
määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio hanke-
vastaavalta. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston Tieräkisterin tiedoista, josta saadaan
muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Lisäksi tasoristeyksien ylityksiä tarkastellaan *"Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä"* -ohjeen (Väylävirasto 2021) perusteella.

Tuulivoimaloiden teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston (2012) Tuulivoimalaohjeen perusteella. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten lentoesterajoitusalueiden perusteella.

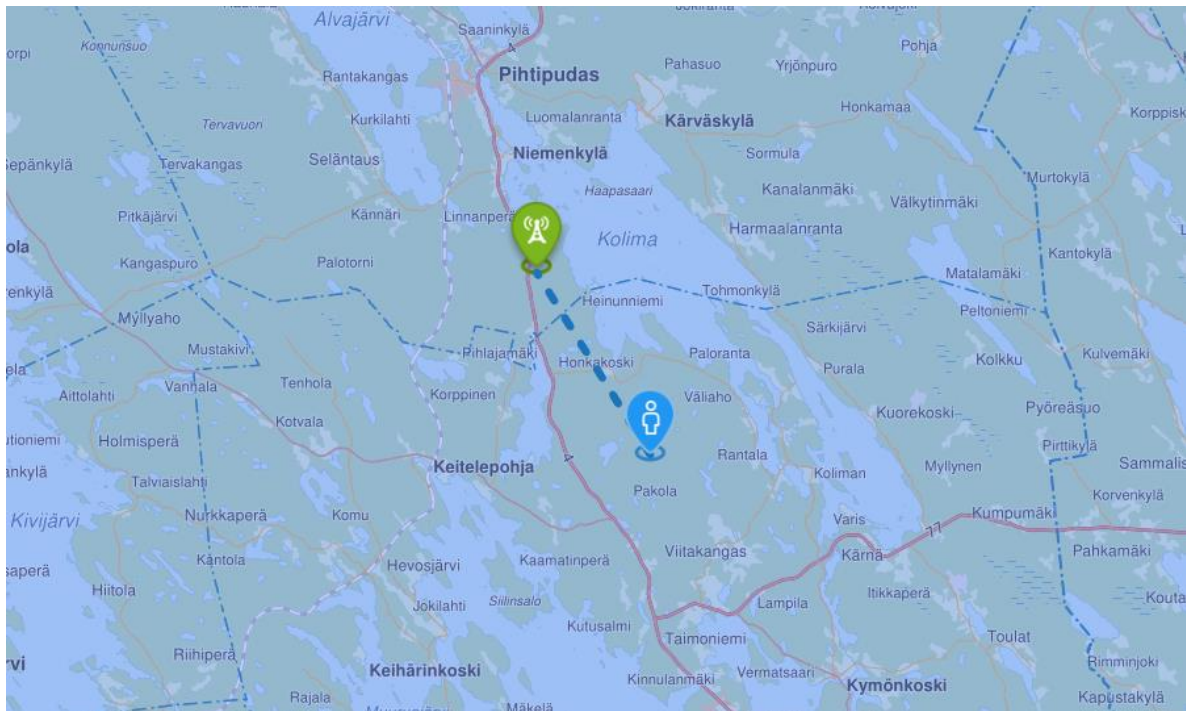
Suunnitellun voimajohdon osalta tarkastellaan vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston (2018) *"Sähkö- ja telejohdot ja maantiet"* -ohje. Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

9.15 Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Karhukorven hanketta koskien.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan radio- ja tv-asemalta (Kuva 9-42). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Karhukorven tuulivoimaloiden kaakkois-eteläpuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu jonkin verran asutusta.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kuopion Rytkyssä (Ilmatieteen laitos 2022c) noin 87 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 9-42 Antenni-tv–vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pihtiputaan radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkillä. (Digita Oy 2024)

9.15.1 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, ilmatieteenlaitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

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. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

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.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (muun muassa Digita).

Tuulivoimalat voidaan havaita ilmatieteenlaitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

Aurinkoenergian tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentoliikenteen tutka- ja viestintäjärjestelmiin, mutta aurinkopaneelien aiheuttamat heijastukset voivat vaikuttaa tutkien toimintaan, mikä tulee huomioida paneelien sijoittelussa. Aurinkopaneelit ovat heijastavuudeltaan verrattavissa veden heijastuskykyyn. Heijastusvaikutuksen minimoimiseksi kehitetään paneelipintoja, jotka ohjaisivat valon aurinkokennoon mahdollisimman tehokkaasti (Uudenmaan liitto 2017).

9.16 Meluolosuhteet

9.16.1 Hankealue

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 desibelin äänitasoa. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 desibelin äänitasoa.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne.

9.16.2 Voimajohtoreitit

Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton. Ilmiö aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien ja muiden vastaavanlaisten pintojen läheisyydessä, ja sitä esiintyy lähinnä jännitetasoa ollessa 400 kV. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä miltei mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, sillä ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylviä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

9.16.3 Meluvaikutukset

Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan, eli meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloiden ominainen melu (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta melusta 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.

Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Hankealuetta ei aidata eikä liikkumista estetä. Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu muun muassa tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat muun muassa liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Aurinkovoimaloista ei aiheudu meluvaikutuksia käytön aikana. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

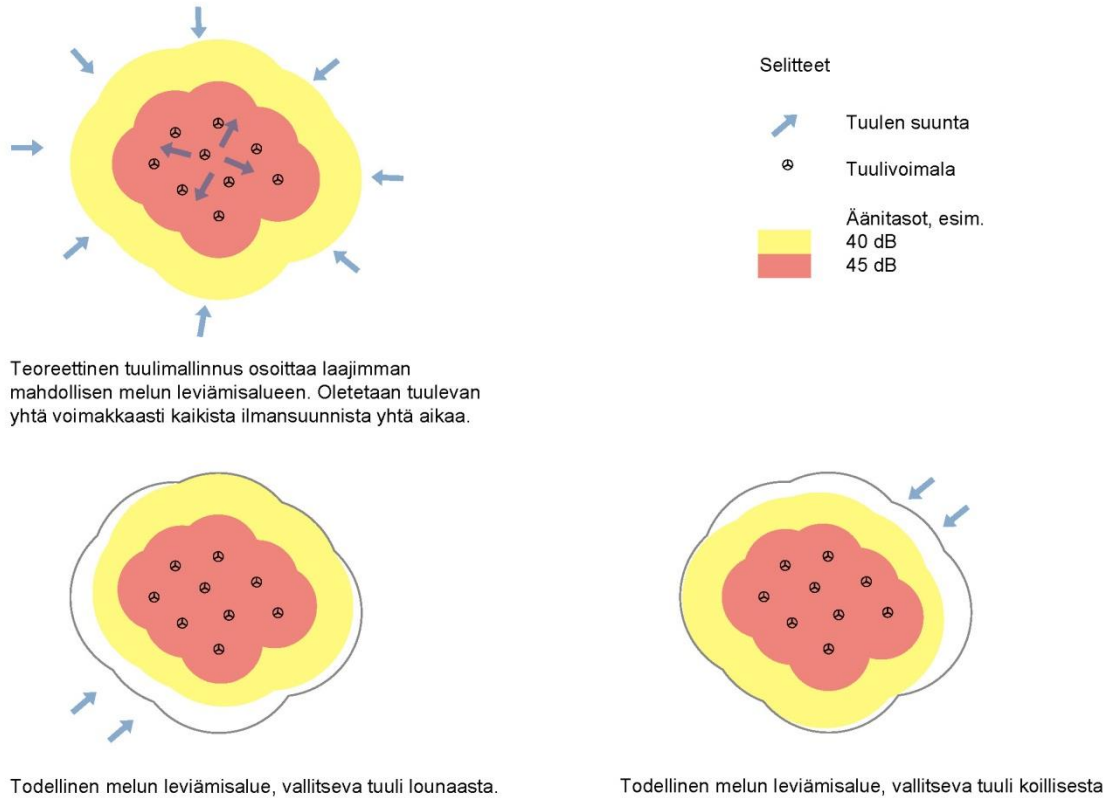
Vaikutusalue

Meluvaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden melu on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Muut lähialueen tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet sijaitsevat niin kaukana, ettei niitä ole tarvetta ottaa mukaan tarkasteluun.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimamelun mallintamisessa noudatetaan Ympäristöministeriön (2014) ohjetta ”*Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*”. Tuulivoimaloiden meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritettujen mallinnuksien pohjalta. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden melu mallinnetaan siten, että huomioidaan voimalaitosten ominaisuudet. Mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuudet tulevat perustumaan hankkeesta vastaavan

valitsemaan voimalaitostyyppiin. Melumallinnukset laaditaan käyttäen tuulennopeutena 8 m/s. Esi-
merkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9-43).



*Kuva 9-43 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoima-
melun leviämisestä alarivissä.*

Mallinnuksen perusteella laaditaan melukartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melukartoissa esitetään 40 desibelin ja 45 desibelin keskiäänitasojen melu-
vyöhykkeet.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 hertsiä) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan ilmoittaman lähtömelutason mukaan. Äänitaso mallinnetaan jokaisen oktaavikaistan kolmasosalle. Matalataajuinen ääni mallinnetaan rakennuksille, joihin ISO 9613-2 -mallinnus on osoittanut korkeimman melutason.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, sekä tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja viimeisimpien tutkimusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykykelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

Melun ohjearvot

Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa tullaan käyttämään uusimpia viranomaisten ohjeita. Ympäristöministeriön ohje *”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen”* on ilmestynyt vuonna 2014. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 9-13).

Taulukko 9-13 Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L _{Aeq} klo 07–22 (dB)	L _{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015) eli niin sanotussa asu-
misterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 9-14). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä

suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, ei tuloksiin tehdä ka-
peakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 9-14 Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton kes- kiäänitaso sisällä $L_{eq,1h}$ /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

9.17 Valo-olosuhteet

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. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

9.17.1 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvillä 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 Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Alle viisi prosenttia paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä.

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin.

Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot mallinnusten perusteella yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla toteutettujen mallinnusten pohjalta. Laskennat suoritetaan ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinuksissa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet, mutta ei metsän peitteisyyttä.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan alueet leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet merkitään eri väreillä kartoille, joissa näkyvät myös voimalaitokset ja niiden ympäristö vaikutusalueelta.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan eri hankevaihtoehtoisissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

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

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavia näkemäalueanalyysijä hyödyntäen. Niiden perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

9.18 Muut vaikutukset

9.18.1 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimalat rakennetaan siten, etteivät ne pääse aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (muun muassa etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje *"Tuulivoimalan vahingontorjunta"* ja Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (Majamaa & Leino 2013) opas *"Tuulivoimaloiden paloturvallisuus"*.

Teollisen kokoluokan aurinkovoiman ollessa tuulivoimaa uudempi teollisuuden ala, ei samanlaista ja yhtä laajaa ohjeistusta ole vielä muodostunut. Aurinkovoiman osalta suunnitelmia verrataan Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeeseen (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella toteutuvatko tuuli ja aurinkovoimahankkeissa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja estämiseksi.

9.18.2 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että alueilla olevat maanpäälliset voimalarakenteet puretaan ja betoniperustukset sekä kaapelit jätetään maahan. Voimajohdot oletetaan purettavan tai käytettävän muuhun sähkönsiirtoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamistoiminnasta aiheutuu melu- ja liikennevaikutuksia. Arvioinnissa otetaan kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin hankkeen jälkeen.

9.19 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet sijaitsevat niin kaukana, ettei melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnille nähdä tarvetta. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 14 kilometrin säteellä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa sekä huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin 20 kilometrin säteellä. Kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden osalta maisemavaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla tarpeeksi laajojen avointen maisematilojen kuten laajojen vesistöjen osalta. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden eli asutuksen, avoimien merkittävien pelto-, suo- ja vesialueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen maisemakuvaan.

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan muun muassa asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoima-alueiden tai tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

Lähteet

- Birdlife Suomi 2012. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- Birdlife Suomi 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Birdlife Suomi 2023. MAALI-alueet (SSLTY 2013 ja MLY 2016) [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita Oy 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 18.12.2023. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Energiateollisuus ry 2023. Aurinkosähkö. <https://energia.fi/energiasta/energiantuotanto/sahkon-tuotanto/aurinkovoima>
- Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. Viitattu 31.1.2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf
- Energiavirasto 2023a. Aurinkosähkön pientuotanto kasvoi voimakkaasti vuonna 2022. Luettu 13.11.2023. <https://energiavirasto.fi/-/aurinkosahkon-pientuotanto-kasvoi-voimakkaasti-vuonna-2022>
- Energiavirasto 2023b. Suurten aurinkovoimaloiden tuotantokapasiteetti voi olla jopa 190-kertainen vuoteen 2030 mennessä. Luettu 13.11.2023. <https://energiavirasto.fi/-/suurten-aurinkovoimaloiden-tuotantokapasiteetti-voi-olla-jopa-190-kertainen-vuoteen-2030-mennessa>
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Fingrid Oyj 2024. Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2024-2033. Viitattu 8.2.2024. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kehittaminen/kehittamissuunnitelma/>
- Fingrid Oyj 2022. Kasvuston käsittely. Viitattu 18.11.2023. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>
- Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. <https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2017/08/Tuulivoimala.pdf>
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy 2017. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].
- Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf
- Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2010. Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus 2022c. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu 8.12.2024. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Ilmastolaki 423/2022.
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmatieteen laitos 2022. Ilmasto-opas. Keski-Suomi – Päijänteen vaikutuspiirissä. <https://www.il-masto-opas.fi/artikkelit/keski-suomi-paijanteen-vaikutuspiirissa>
- Ilmatieteen laitos 2022a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 17.12.2023. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Ilmatieteen laitos 2022b. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. Viitattu 11.12.2023. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>
- Ilmatieteen laitos 2022c. Suomen tutkaverkko. Viitattu 8.1.2024. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>
- Ilmatar 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Viitattu 3.1.2024. <https://ilma-tar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluealousvaikutukset-2.2.2023.pdf>
- 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>
- Kehittämissyhtiö Karstulanseutu Oy 2024. Seutuyhteistyö ja hankkeet, Meneillään olevat seutuhankkeet. Viitattu 18.1.2024 <https://www.karstulanseutu.fi/seutuyhteistyö/hankkeet/>
- Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Keski-Suomen liitto 2016a. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016.
- Keski-Suomen liitto 2016b. Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo.
- Keski-Suomen ympäristökeskus 2005. Keski-Suomen maakunnallinen maisemaselvitys. Matleena Muhonen.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiili-neutraali 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. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. Viitattu 14.2.2023. <https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankoh-taista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/>
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Luonnonsuojeluasetus 1066/2023.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2021 [paikkatietoaineisto]. Viitattu 3.1.2024. <https://kartta.luke.fi>

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Maanmittauslaitos 2015. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maanmittauslaitos 2022. Maastotietokanta WMTS. Viitattu 2.12.2023.

Majamaa, J. & Leino, I. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus: CFPA-E no 22:2012 F. SPEK opastaa 28. Suomen pelastusalan keskusjärjestö 2013.

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Metsähallitus 2022. Petolinturekisteri. Tietopyyntö 11/2023.

Metsäkeskus 2023. Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS-rajapinta. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2020. Aurinkolämpösanasto. Viitattu 13.1.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolamposanasto

Motiva 2021. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Viitattu 13.1.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa

Motiva 2022a. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Motiva 2022b. Aurinkosähköjärjestelmän teho. Viitattu 28.12.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/jarjestelman_valinta/aurinkosahkojarjestelman_teho

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 9.12.2023. www.rky.fi

Museovirasto 2017. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.
- Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html>
- Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Viitattu 28.12.2023. https://pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2023-01/Aurinkos%C3%A4hk%C3%B6j%C3%A4rjestelmien_paloturvallisuusohje_S_18012023.pdf
- Retkikartta.fi 2022. Viitattu 2.12.2023. <https://retkikartta.fi/>
- Sierla, L., Lammi, E. Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Luonto ja luonnonvarat. Ympäristöministeriö. 113 s
- Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.
- Stena Recycling Oy 2021. Stena Recycling ja Ilmatar yhteistyöhön – Näin tuulivoimalan siivet kierrätetään. 27.4.2021. <https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/tuulivoimaloiden-siipien-kierratys/>
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys. 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.
- Suomen lajitietokeskus 2022. Aineistopyyntö 26.9.2022.
- Suomen lajitietokeskus 2023. Aineistopyyntö 22.12.2023.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 18.12.2023. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a. Talvella tuulee eniten. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b. Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 18.12.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022c. Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 18.12.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022d. Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 18.12.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e. Tuulivoimakartta. Viitattu 2.12.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoimatuotanto kasvoi 25 % vuonna 2023 – Kotimainen lisätuulivoima kasvattaa sähkön saatavuutta. Tiedotteet 30.1.2024. Viitattu 31.1.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-25-vuonna-2023-kotimainen-lisatuulivoima-kasvattaa-sahkon-saatavuutta>

Suomen ympäristökeskus 2022a. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 2.2.2024. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>

Suomen ympäristökeskus 2023a. Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Tilastokeskus 2020. Ruututietokanta. Viitattu 13.12.2023. <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>

Tilastokeskus 2022. Kuntien avainluvut. Viitattu 1.2.2024. https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2022. Kaivosrekisterin karttapalvelu. Viitattu 4.12.2023. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

Uudenmaan liitto 2017. Uudenmaan aurinkoenergieselvitys. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/Uudenmaan-aurinkoenergieselvitys.pdf>

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. Viitattu 18.11.2023. <https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/>

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Vesilaki 587/2011.

Viitasaaren kaupunki 2023. Kaupunki ja hallinto, Hankkeet, Viitasaaren vesistömatkailun investointihanke. <https://viitasaari.fi/kaupunki-ja-hallinto/hankkeet/viitasaaren-vesistomatkailun-investointihanke/>

Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Väylävirasto 2022. Tiererekisteri.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wiilo.fi 2023. Viitattu 16.1.2024. <https://wiilo.fi/>

Yle.fi 2022. Stora Enso alkaa kehittää puisia tuulivoimaloiden roottorilapoja saksalaisen yhteistyökumppanin kanssa. 15.11.2022. <https://yle.fi/a/74-20004713>

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. 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. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021. Keski-Suomi - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.