



Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahanke ja 110 kV voimajohto, Sonkajärvi

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

21.1.2025

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahanke, Sonkajärvi
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Ulkoasu
FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Taustakartat
© Maanmittauslaitos 2024a, ellei toisin mainita

Painopaikka
PunaMusta

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Sonkajärven kuntaan suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimahankeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy Ilmatar Sonkajärvi Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (suluissa kokemus alalta):

Mikko Saviranta, FM maantiede (4 v.)

Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat

Susanna Greus, FM maantiede (5 v.)

Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto

Antti Harju, insinööri (AMK) energia- ja ympäristötekniikka (2 v.)

Paikkatieto, kartta-aineistot

Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK (3 v.)

Maisema ja kulttuuriympäristö

Antti Kumpula, FM maantiede (6 v.)

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Mari Lahti, FM maantiede (2 v.)

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Vera Hirvonen, YTM, matkailututkimus (3 v.)

Sosiaaliset vaikutukset, virkistyskäyttö, elinkeinot

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

Ilmastovaikutukset

Jarkko Rissanen, DI liikennesuunnittelu (5 v.)

Liikennevaikutukset

Minna Eskelinen, FM biologia (16 v.)

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, eläimistöön sekä Natura-alueille

Harri Taavetti, linnustoasiantuntija (12 v.)

Linnustovaikutukset.

Taru Toivanen, insinööri (AMK) metsätalous (opisk.) (2 v.)

Metsästäjähaastattelut, riistatalous, vaikutukset metsästykseseen

Joona Kyhyräinen, FM ympäristötieteet (< 1 v.)

Vaikutukset eläimistöön

Annariikka Nikupeteri, FM maantiede (2 v.)

Linnustovaikutukset

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)

Maa- ja kallioperä, pohjavedet

Hannu Verronen, rakennusmestari, IPMA C projektipäällikkö (49 v.)

Pintavedet

Aarni Nikkola, insinööri (AMK) Energia- ja ympäristötekniikka (1 v.)

Melu- ja välkemallinnukset

Hankkeen arkeologisen inventoinnin laatii Mikroliitti Oy.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



Ilmatar Sonkajärvi Oy

Lauri Vierto
puh. +358 50 376 5204
lauri.vierto@ilmatar.com

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

PL 2000
70101 Kuopio

Hanne Siikström
puh. +358 295 026 075
hanne.siikstrom@ely-keskus.fi

YVA – konsultti:



FCG Rakennettu Ympäristö Oy
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö Mikko Saviranta
puh. 044 431 4564
mikko.saviranta@fcg.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:

www.ymparisto.fi/huttusenlehdon-tuuli-ja-aurinkovoimahanke-YVA

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

Sonkajärven kunnantalo, Lepokankaantie 2, 74300, Sonkajärvi
Sonkajärven kunnankirjasto, Rutakontie 21, 74300 Sonkajärvi
Sukevan kunnan aluetoimisto / kirjasto, Kallentie 2, 74340, Sukeva
Iisalmen kaupungintalo, Pohjolankatu 14, 74101 Iisalmi

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	tuulivoima-alue, aurinkovoima-alue ja sähkönsiirtoreitti
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 –verkkoon 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 Ilmatar Sonkajärvi Oy suunnittelee Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimavoimahanketta Pohjois-Savon maakuntaan Sonkajärven kuntaan. Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 4765 hehtaaria.

Tuulivoima-alue on pinta-alaltaan noin 4560 hehtaaria, ja sinne suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 7–10 megawattia (MW) jolloin niiden kokonaisteho on maksimivaihtoehdossa arviolta noin 140–200 MW. Hankkeeseen kuuluu lisäksi noin 205 hehtaarin aurinkoenergialle suunniteltu alue tuulivoima-alueen koillispuolella, jolle on tässä vaiheessa tarkoitus toteuttaa noin 180 MWp aurinkovoimala.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Alustavien suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä valtakunnanverkkoon tullaan toteuttamaan 110 kV voimajohtolla Tervakorven sähköasemalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 31,1 kilometriä. Aurinkovoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoima-alueelle maakaapelilla. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeesta vastaava

Ilmatar Energy Oy on Suomessa perustettu pelkästään uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja, joka tuottaa sähkömarkkinoille tuuli- ja aurinkosähköä. Hankekehitysyhtiö Ilmatar Sonkajärvi Oy on mukana kaikissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen voimaloiden operointiin saakka. Syksyllä 2024 Ilmattarella on toiminnassa kahdeksan tuulipuistoa ja yksi aurinkovoimapuisto, ja rakenteilla kaksi tuulivoima-aluetta Suomessa sekä suunnitteilla 31 tuulivoimapuistoa. Lisäksi Ilmatar rakennuttaa ja suunnittelee useita aurinkoenergiahankkeita Suomessa ja Ruotsissa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. Aurinkovoimaa ei ole YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelossa, mutta aurinkovoimahankkeen toteuttaminen voi edellyttää YVA-menettelyä hankeluettelon kohtien 2f) ja 8b) kohtien perusteella tai yksittäistapausta koskevan päätöksen perusteella. Tässä YVA-menettelyssä, aurinkovoimaloiden vaikutukset arvioidaan tuulivoimahankkeen 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 yhteysviranomaisiin pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Rakennettu Ympäristö 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 Pohjois-Savon ELY-keskuksen kuulutuksissa sekä ilmoituksissa sanomalehdissä ja internet-sivuilla.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista tiedotetaan ohjelman ja selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ja yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksen internet-sivuilla. YVA-aineisto ja siitä annettavat lausunnot, sekä yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/huttusenlehdon-tuuli-ja-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 11.12.2024.

YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelman laatiminen on aloitettu keväällä 2024. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle syksyllä 2024. Ympäristövaikutusten arviointia varten laadittavat selvitykset tehdään maastokausilla 2024 ja 2025. YVA-selostuksen valmistelu on tarkoitus aloittaa 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.

Ilmatar Energy Oy edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Yhtiötasolla Ilmataren tavoitteena on seuraavien vuosien aikana rakentaa merkittäviä määriä uutta suomalaista uusiutuvaa energiaa, josta valtaosa tulee olemaan Suomeen sijoittuvaa maatuuli- ja aurinkovoimaa.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on arvioitu olevan noin 7–10 megawattia, jolloin kokonaisteho suunnitelluilla enintään 20 voimalalla tulisi olemaan noin 140–200 MW. Tuulivoimaloiden yhteenlaskettu arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 500–700 gigawattitunnin (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. Huttusenlehdon hankkeessa aurinkopaneeleiden kokonaistehoksi arvioidaan noin 180 MWp. Aurinkovoimalan arvioitu vuosituotanto on noin 170 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 Tuulivoima-alueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan n. 180 MWp:n aurinkovoima-alue.
VE2	Tuuli- ja aurinkovoima Tuulivoima-alueelle rakennetaan enintään 16 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan noin 180 MWp:n aurinkovoima-alue.

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

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden liittämiseksi valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan alustavasti mahdollaihtoehtoa ja yhtä toteutusvaihtoehtoa:

SVE0	Sähkönsiirto
	Hanketta ei toteuteta.
SVE1	Sähkönsiirto
	Sähkönsiirron liityntä valtakunnanverkkoon toteutetaan 110 kV voimajohtolla Tervakorven sähköasemalle. Voimajohtoreitin pituus on noin 31,1 kilometriä.

Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

Hankealueen nykytilan kuvaus

Alueen yleiskuvaus

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntaan, Sonkajärven kunnan itäosaan. Sonkajärven keskustaajama sijaitsee noin 13 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella. Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoima-alueiden kokonaispinta-ala on noin 4560 hehtaaria.

Tuulivoima-alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat aivan eteläosaan Pohjankankaan alueelle sekä keskiosiin Sakkokankaan, Huttusenlehdon ja Lähdemäen alueille. Tuulivoima-alueelle sijoittuu talousmetsää sekä ojitettuja ja ojittamattomia soita. Tuulivoima-alueella on lisäksi useita järviä ja virtavesiä. Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Tuulivoima-alueella on metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Aurinkovoima-alue on pääosin turvetuotantoaluetta. Aurinkovoima-alueen korkeustaso kasvaa etelästä pohjoiseen. Tuuli- tai aurinkovoima-alueille ei sijoitu pohjavesialueita.

Alustavasti suunniteltu voimajohtoreitti on pituudeltaan noin 31,1 km ja se sijoittuu Sonkajärven kunnan ja lisälmen kaupungin alueelle. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa talousmetsäalueille, mutta se ylittää pienialaisesti myös pelto- ja suoalueita. Voimajohtoreitti ylittää Nurmi-joen, Matkusjoen ja Koukunjoen.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ympäristö on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähin taajama, Sonkajärven keskusta, sijaitsee noin 12,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta länteen. Lähin kylä sijaitsee Sonkajärven keskustaajaman länsipuolella. Lähin pienkyläalue, Karmitsanmäki sijoittuu tuulivoima-alueen pohjoispuolelle noin neljän

kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista ja noin 2,7 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta.

Tuulivoima-alueen ja aurinkovoima-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Erityisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueen itäpuolella asutus on vähäistä. Loma-asutus tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä sijoittuu pääosin vesistöjen rannoille.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuu kahdeksan asukasta vaihtoehdossa VE1 ja yksi asukas vaihtoehdossa VE2. Molemmissa tuulivoimahankevaihtoehdossa alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuu 72 asukasta ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuu 258 asukasta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 km etäisyydellä tuulivoimaloista.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta ei asu yhtään asukasta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 16 vapaa-ajan rakennusta. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta.

Alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä sijaitsee 101 asuinrakennusta ja 33 vapaa-ajan rakennusta, ja asuu 189 asukasta. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu lähes kokonaan metsäisen ja maaseutuasutuksen alueille. Voimajohtoreitti sijoittuu pienkyläalueelle Mäntyharjun kohdalla.

Kaavoitus

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella ja voimajohdon alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava ja Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe. Pohjois-Savossa on vireillä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat kahden voimassa olevan yleiskaavan alueelle. Suurin osa tuulivoima-alueesta ja koko aurinkovoima-alue sijoittuvat Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavayhdistelmän alueelle. Tuulivoima-alue sijoittuu luoteisosasta Nurmijoen rantaosayleiskaavan alueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu kolmen osayleiskaavan alueelle.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Sonkajärven keskustaan, noin 11 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta ja 18,5 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta. Voimajohtoreitti ei sijoitu asemakaavoitetulle alueelle. Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat lisalmen keskustassa, noin 4,9 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

Maisema- ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja siellä Pohjois-Savon järvisuutuun, joka on jyrkkäpiirteistä ruhjelaaksojen ja kohoumien vaihtelua ja pohjoisosiltaan metsäistä ja soista. Aurinkovoima-alue sijoittuu lisäksi aivan Vaara-Karjalan rajalle, jota luonnehtivat vaarat, ja niiden väliset soista, metsistä ja järvistä muodostuvat laaksot. Asutus seuduilla on harvaa, ja kehittynyt pääsääntöisesti mäkien rinteille ja vaarojen lakialueille.

Hankealue ja sen lähiympäristö ilmentävät maisemaseutujen sekä maakunnallisella tasolla tehtyjen maisematyyppittelyjen piirteitä. Maasto on kumpuilevien kohoumien muodostamaa metsää, jota elävöittävät suot ja järvet. Tuuli- ja aurinkovoima-alueita ympäröivät monet keskikokoiset järvet, joita ovat Päsmäri, Haapajärvi, Kiltuanjärvi, Laakajärvi, Kämäräisenjärvi, Haajaistenjärvi, Luomanen ja Sälä. Järvien rannoilla on vaihtelevissa määrin loma-asutusta. Lähin taajama-alue, Sonkajärven keskustaajama, sijaitsee yli 12 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueelta länteen.

Alle 40 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA 2021) ja neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY 2009). Maisema-alueet Vuokatin vaarajono ja rantakylät sekä Rasimäen jokilaaksokylä sijoittuvat yli 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista koilliseen ja itään. Voimaloita lähin RKY-kohde on moniosainen Savon järvimalmiruukit, jonka osa-alue Sonkajärven Jyrkkäkoski sijoittuu tuulivoima-alueen pohjoispuolelle noin 4,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Hankkeen suunnitellun voimajohtoreitein vaikutusalueelle alle kolmen kilometrin etäisyydelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alue ja kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristön aluetta. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 15 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristön kohdetta sekä kaksi perinnemaisemakohdetta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Nikinmäki, joka sijaitsee noin 18,9 kilometriä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista kaakkoon. Lähin rakennettua kulttuuriympäristön kohteista on aluekohde Kulvemäen kylä noin 8,4 kilometriä lähimmästä voimalasta luoteeseen.

Muita maisemallisesti herkkiä kohteita hankkeen voimaloiden lähiympäristössä ovat arjen ympäristöt sekä matkailu, retkeily- ja virkistysalueet. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä on useita Pohjois-Savon maakuntakaavassa maisemaltaan merkittäväksi tunnistettuja maa- ja metsätalousalueita, joille tai joiden läheisyyteen sijoittuu virkistyskalastusalueita, vesireittejä, retkireittejä ja virkistys- tai matkailukohteita. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolella lähimmillään noin 13 kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee Tiilikjärven kansallispuisto.

Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia sekä arvokkaita pihapiirejä tai tärkeitä rakennuskokonaisuuksia selvitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa muun muassa avoimesti saatavilla olevista kaavoista tai selvityksistä.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Lähimmät Museoviraston tunnetut kohteet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista ja aurinkovoima-alueesta. Inventoinnissa tuulivoima-alueelta löydettiin kolme muinaisjäänöskohdetta: Päsmärinpuri, Jurvalanlehto ja Peräsuo.

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä ei sijoitu tunnettuja muinaisjäänöksiä. Voimajohtoreitin ja maakaapelireitin arkeologinen inventointi toteutetaan maastokaudella 2025.

Maa- ja kallioperä

Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu pääosin tonaaliitista, tonaliittisesta migmatiitista ja migmatoituneesta tonaliitista. Lisäksi alueella on pienialaisesti graniittia, gneissiliskeisuuutta ja diabaasijuonia. Tuulivoima-alueen keskiosiin sijoittuu määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä, ruhje/murrospinta sekä pieni oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros.

Aurinkovoima-alueen kallioperä on tonaliittista migmatiittia, ja keskiosassa on pienialainen graniittialue. Pohjoisessa aurinkovoima-alueen läpi kulkee ruhje/murrospinta ja eteläosaan sijoittuu gneissiliskeisuuutta.

Voimajohtoreitin kallioperä on pääasiassa graniittia, jossa esiintyy paikoin tonaliittia ja diabaasijuonia tonaliittisesta migmatiitista. Voimajohtoreitille sijoittuu määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä sekä oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros. Maakaapelireitin kallioperä koostuu tonaliittisesta migmatiitista ja graniitista.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Lähin kohde on Kangaslaminkankaan moreenimuodostuma (MOR-Y07-091), joka sijoittuu alueiden väliin niiden pohjoispuolelle. Alle kahden kilometrin etäisyydelle ei tuulivoimaloista tai aurinkovoima-alueesta ei sijoitu muita geologisia arvokohteita.

Lähimmät geologiset arvokohteet sijaitsevat yli 7 km etäisyydellä sähkönsiirto- ja maakaapelireitistä.

Tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, eri paksuisista turvekerroksista ja karkearakeisista maalajeista. Aurinkovoima-alue koostuu eri paksuisista turvekerrostumista sekä sekalajitteisista ja karkearakeisista maalajeista.

Sähkönsiirtoreitin maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, eri paksuisista turvekerroksista, kalliomaasta sekä savikerrostumista.

Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska Huttusenlehdon hankkeen tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat tasolle +121...+179, happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle, eikä alueella tai sen läheisyydessä esiinny mustaliuskeita.

Voimajohto- tai maakaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu happamia sulfaattimaita.

Tuulivoima-alue sijoittuu korkeustasolle +121...+179 ja aurinkovoima-alue korkeustasolle +143...+177. Tuulivoima-alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat sen keskiosiin Lähdemäen, Huttusenlehdon, Sakkokankaan ja Salmisenkankaan alueille sekä eteläosassa Pohjakankaan ja Riekkisenmäen alueille. Aurinkovoima-alueen korkeimmat alueet sijoittuvat alueen pohjoisosiin, ja matalinta on etelässä.

Pinta- ja pohjavedet

Tuulivoima-alueelle tai aurinkovoima-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Tuulivoima-alueen pohjoispuolelle, noin 330 metrin etäisyydelle tuulivoima-alueen rajasta ja noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijoittuu Kiukoonkankaan pohjavesialue (0876207). Alue kuuluu luokkaan 1, eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita. Maakaapelireitin läheisyyteen sijoittuu lähde.

Ilmasto

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksesta, kuljetuksista hankealueelle, rakentamisesta, vaikutuksista hiilivarastoihin ja -nieluihin, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä voimaloiden käytöstä poistosta. Myönteisiä vaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvatussa ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä. Mitä pidempi toiminta-aika hankkeella on, sitä pienemmiksi haitalliset ilmastovaikutukset jäävät. Ilmastonmuutoksesta aiheutuvat sään ääriolosuhteiden, erityisesti tuulisuuden muutokset vaikuttavat tuulivoimaloiden toimintaan. Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja. Vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu etupäässä rakennusaikana kuljetuksista sekä mahdollisesta kiviainesten käsittelystä.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Hankealue sijaitsee kasvimaantieteellisessä aluejaossa metsäkasvillisuusvyöhykkeiden vaihtumisalueella, pääosin keskiboreaalisella Pohjois-Karjala - Kainuun (3b) metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Voimajohtoreitin läntisin osa sijoittuu eteläboreaaliselle Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (2b). Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue sijaitsee Pohjanmaan aapasoiden, alajaossa Suomen-selän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden (3a) alueella. Aluetta luonnehtivat kivennäismaiden mäntykankaat, niiden väliset pienvesistöt, ojittamattomat suoluontokokonaisuudet sekä ojitetun soiden rämemuuttumat ja turvekankaat.

Tuulivoima-alueen ja voimajohtoreitin metsät ovat puustoltaan mäntyvaltaisia talousmetsiä, kasvupaikkatyypeiltään pääosin kuivahkon ja tuoreen kankaan metsiä. Voimajohtoreitillä kuusimetsien ja rehevämpien metsätyyppien osuus lisääntyy länteen. Soita on runsaasti ja ne ovat valtaosin ojitetuja räme- ja korpimuuttumia sekä turvekankaita. Ojittamattomat suot ovat vaihtelevasti rämeitä ja nevoja, korpikasvillisuutta on etenkin purojen ja norojen varsilla. Lampien rantanevat ja -rämeet sekä virtavesien luhtaiset rannat luonnehtivat pienvesien lähiympäristöjä. Tuulivoima-alueen itä- ja eteläosassa on laajahkoja luonnontilaisia aapasuoalueita, joita luonnehtivat erilaiset suoyhdistymät. Avoimet keskiosat ovat lyhytkorsi- ja saranevoja, määrimät osat ovat keskeltä rimpisiä. Nevasia ympäröivät vähäpuu- ja lyhytkorsi-, sara- ja tupasvillärämeet. Avosoiden laiteella, kivennäismaan reunassa on isovarpu- ja korpirämeitä. Soiden rehevyystaso vaihtelee pääosin keskiravinteisista karuun.

Tuulivoima-alueen luontoarvot painottuvat luonnontilaisten soiden, virtavesien ja puronvarsimetsien, lähdeympäristöjen sekä vanhempaa puustoa kasvaviin kivennäismaan metsäkuvioiden

lajistoon ja luontotyyppeihin. Alueen edustavimmat suot sijoittuvat suojelualueille. Tuulivoima-alueella on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, vesilain (VesiL 2 luku 11 §) mukaisia pienvesiä, lähteitä, noroja ja alle hehtaarin kokoisia lampia. Suurempia virtavesiä ovat Nurmijoki sekä Suojärvestä Ylä-Härkinjärveen laskeva joki, joihin sisältyy koskijaksoja. Virtavesiä reunustavat muuta metsäympäristöä vanhemmat metsät, ja rannoilla on paikoin korpikasvillisuutta, luhtaisia nevoja ja rantapensastoja sekä lehtomaisen kankaan kasvillisuutta. Tuulivoima-alueelle sijoittuu yksi metsätalouden Kemera-ympäristötukikohde sekä kolme metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (MetsäL 10 §), jotka ovat pienvesien lähiympäristöjä (puronvarsimetsät, pienet lammet) ja vähäpuustoisia soita.

Aurinkovoiman tuotantoon suunniteltu alue sijoittuu turvetuotantoalueelle, jota reunustavat puustoltaan mäntyvaltaisia kuivahkon ja tuoreen kankaan talousmetsät. Aurinkovoima-alueella ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta erityisiä luontoarvoja.

Voimajohtoreitin luontoarvot liittyvät virtavesien, lehtometsien ja pienialaisten suoluontokohteiden lajistoon ja luontotyyppeihin. Suurempia virtavesien ylityksiä ovat Nurmijoki johtoreitin itäpäässä sekä Matkusjoki ja Koukunjoki johtoreitin länsipäässä. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita peratuvia puroja sekä Remonpuron luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen purouoman. Karttatarkastelun perusteella voimajohtoreitille ei sijoitu lähdeympäristöjä. Voimajohtoreitin läheisyydessä on kolme metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta sekä neljä metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (MetsäL 10 §), jotka ovat pienveden lähiympäristöjä (noro, puronvarsimetsät), tuoretta lehtoa ja vähäpuustoinen kallio.

Tuulivoima-alueella vaateliaamman lajiston ilmenemispotentiaali keskittyy suojelualueille ja soiden-suojelun täydennysehdotuskohteille. Lähtötietojen mukaan tuulivoima-alueelta on tiedossa yksi huomionarvoisen lajin kasvupaikka suojelualueelta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Riekkisensuon lajistoon kuuluu valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT), alueellisesti uhanalainen (RT) suopunakämmekä. Aurinkovoima-alueelta tai voimajohtoreitiltä ei ole tiedossa uhanalaisten tai huomionarvoisten lajien kasvupaikkoja.

Lajitietokeskuksen tietokannassa tuulivoima-alueelta on tiedossa yksi huomionarvoisen lajin kasvupaikka (Lajitietokeskus 8/2024) suojelualueelta.

Aurinko- ja tuulivoima-alueen sekä voimajohtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehdään maastokaudella 2025. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Linnusto

Tuulivoima-alue koostuu ojitetusta suosta, talousmetsästä, ojittamattomista suoalueista ja vesistöistä. Alueella ei ole juurikaan erityisen vanhoja metsäkuviota. Linnustollisesti tärkeitä elinympäristöjä alueella ovat useat pienvesistöt ja muutamat avosuoalueet. Rehevämpää metsäelinympäristöä, kuten lehtoa tai lehtomaista kangasta, esiintyy hyvin pienialaisesti. Aurinkovoima-alue on valtaosin turvetuotantoaluetta, jota ympäröivät metsätalouskäyttöön tarkoitetut metsäalat. Voimajohtoreitin alueella on pääosin talousmetsää ja peltoalueita. Hankealueen linnusto koostunee pääosin alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista metsätalousalueiden lintulajeista sekä kosteikko- ja vesilintulajeista.

Metsäkanalinnuista tuulivoima-alueella arvioidaan esiintyvän teertä, metsoa, riekkoa ja pyytä. Pöllöistä on aiempia havaintotietoja helmipöllöstä ja huuhkajasta. Tuulivoima-alueella esiintyy todennäköisesti muitakin yleisempiä pöllölajeja, kuten varpuspöllöä, viirupöllöä ja lapinpöllöä.

Tuulivoima-alueen vaikutusalueella on tiedossa yksi sääksen pesäpaikka, joka on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana aktiivisena. Aurinkovoima-alueelle ei sijoitu huomionarvoisten petolintujen pesäpaikkoja. Tuulivoima-alueen ja aurinkovoima-alueen vaikutusalueella on muutamia sääksen pesäpaikkoja sekä yksi salassa pidettävän lintulajin pesäpaikka.

Hankkeen tuulivoima- ja aurinkovoima-alue sijoittuu kaikkien määriteltyjen valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Lähin tunnistettu päämuuttoreitti on kurjen syksyinen muuttoreitti, joka sijoittuu noin sata kilometriä tuulivoima-alueesta länteen.

Huttusenlehdon hankealueella toteutetaan pesimälinnustoselvityksiä vuoden 2024 ja 2025 aikana. Selvityksiin kuuluu pesimälinnustoselvityksiä (metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, pesimälinnustoselvitykset, päiväpetolintuselvitys) sekä lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailua.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille, voimajohtoreitille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimapaikoista. Raudanveden suot FINIBA-alue sijaitsee noin kymmenen kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta pohjoiseen. Suunniteltua voimajohtoreittiä lähin MAALI-alue Kirmanjärvi sijaitsee yli neljän kilometrin etäisyydelle johtoreitistä.

Eläimistö

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, ilves, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista selvitetään maastokausilla 2024–2025 tarkemmin viitasammakon, liito-oravan, lepakoiden ja saukon esiintymistä hankealueella sekä liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä voimajohtoreiteiltä. Hankealueelta ei ole aikaisempia havaintotietoja näistä lajeista (Suomen Lajitietokeskus 8/2024). Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivien mukaisen eläinlajiston esiintymispotentiaalia hankealueella tarkastellaan maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja todettiin maastoselvityksissä aurinkovoima-alueelta, joka on entistä turvetuotantoaluetta. Hankealueen suorantaisten lampien rannoilla on viitasammakon kutualueiksi soveltuvia elinympäristöjä.

Alueella on vain vähän liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia metsiä eikä liito-oravan esiintymisestä tehty havaintoja tuulivoima-alueelta. Tuulivoima-alueen vanhemmat kuusimetsät ovat pääosin tasaikäisiä- ja -rakenteisia yhden puulajin metsiä, joista puuttuvat liito-oravalle pesäpuina tärkeät järeät haavat sekä ravinnoksi tarvitsemat lehtipuut.

Lepakkohavainnot alueella ovat vähäisiä. Tuulivoima-alueen metsät eivät ole lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä. Tärkeimpiä syitä tähän ovat elinympäristöjen yksipuolisuus, metsien männyvaltaisuus, kuusimetsien ja korpien vähäisyys, hakkuut ja soiden ojitukset.

Tuulivoima-alueella ja voimajohtoreitillä on saukolle soveltuvia virtavesiä. Laji kulkee hankealueen kautta liikkueessaan vesistöjen välillä. Koskijaksoilla voi olla merkitystä myös talviaikaisena elinympäristönä.

Hankealueen eläimistöön kuuluvat suurpedoista susi, karhu, ilves ja ahma. Suden osalta tuulivoima-alue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliselle alueelle (Valtonen ym. 2024). Tuulivoima-alueen läntisimmät osat sijoittuvat Sonkajärven susireviirin alueelle, jolla elää perhelauma. Etelässä tuulivoima-alue rajautuu Uuran susireviirin pohjoisosiin. Reviirillä elää pari. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ovat todennäköisesti osa karhujen ja ilvesten laajaa elinpiiriä. Karhusta tehtiin maastotoselvitysten yhteydessä havaintoja tuulivoima-alueen etelä- ja itäosista. Ilves esiintyy seudulla melko yleisenä, mutta ahma on harvalukuisempi.

Oulujärven eteläpuolisella alueella esiintyy metsäpeuraa, joka on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Metsäpeuran pääesiintymisalueen Kainuun osakannan alue on huomattavasti Huttusenlehdon hankealuetta pohjoisempaa. Metsäpeuraa ei esiinny tuuli- tai aurinkovoima-alueilla, mutta näillä alueilla ja niiden läheisyydessä on lajille soveliaita elinympäristöjä, ja yksittäisiä metsäpeurahavain-toja on tehty tuuli- ja aurinkovoima-alueista pohjoiseen.

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.

Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Tuuli- tai aurinkovoima-alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueita. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvia Natura-alueita ovat Autiosuo ja Uuranholi (FI0600027, SAC) noin 6,5 kilometrin etäisyydellä, Kolmisoppisen suot (FI0600067, SAC) 7,8 kilometrit etäisyydellä ja Tiilikan alue (FI0600071, SAC/SPA) 8,2 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista. Aurinkovoima-aluetta lähin Natura-alue, Autiosuo ja Uuranholi, sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta kaakkoon. Suunniteltua voimajohtoreittiä lähin Natura-alue on Autiosuo ja Uuranholi noin 6,6 kilometrin etäisyydellä voimajohton länsipään länsipuolella.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä yksityismaiden luonnonsuojelualueita sekä yksi valtion suojelutarkoituksiin varattu alue. Alueen eteläosassa sijaitseva Oravisalo (YSA255757) sijoittuu lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle, Pörönsuo (YSA255751) noin 300 metrin etäisyydelle ja Puksunsuo (YSA261293) noin 500 metrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Volkansuo-Huuhkajansuon (62208) läntisin osa-alue sijoittuu osin tuulivoima-alueen itäreunaan. Suojärven-Hankalamminsuot 1 (YSA207845) rajautuu aurinkovoima-alueen eteläosaan. Voimajohtoreitille ei sijoitu luonnonsuojelualueita.

Tuulivoima-alue sijoittuu osittain kahdelle soidensuojelun täydennysehdotuskohteelle. Salmensuo-Riekkisensuo-Oravinsuo (8072) sijoittuu osin tuulivoima-alueen eteläosiin, Kangaslampi (8064) rajoittuu tuulivoima-alueeseen pohjoisessa. Voimajohtoreitti sivuaa länsipäässä Pitkäkosken alueella soidensuojelun täydennysehdotuskohdetta Kivimäen länsipuoliset suot (8001).

YVA-menettelyn yhteydessä toteutetaan Natura-arvioinnin tarveharkinta (LSL 35 §) Autiosuo ja Uuranholi (SAC, FI0600027), Kolmisoppisen suot (SAC, FI0600067) ja Tiilikan alue (SAC/SPA, FI0600071) Natura-alueille.

Elinkeinot ja virkistys

Tuulivoima-alue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Lisäksi tuulivoima-alueelle sijoittuu yksityismaiden suojelualueita. Aurinkovoima-alue on entistä turvetuotantoaluetta. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa talousmetsäalueille, mutta se ylittää pienialaisesti myös peltoja suoalueita. Voimajohtoreitti ylittää Nurmijoen, Matkusjoen ja Koukunjoen. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoima-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoima-alueen koillisosaan sijoittuu Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan mukaan retkeilyreitti Volokinpolku. Volokinpolku sijoittuu myös eteläisemmän aurinkovoima-alueen eteläpuolelle noin 50 metrin etäisyydelle. Tuulivoima-alueen pohjoispuolelta Jyrkästä lähtee Nurmijärveä pitkin laskeutumaan tuulivoima-alueen länsipuolta, ja osin myös tuulivoima-alueella, Nurmijärven koskimelonta ja kanoottireitti.

Voimajohtoalueita voidaan tuuli- ja aurinkovoima-alueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Matkusjoen melontareitti risteää voimajohtoreitin kanssa, joka yhdistyy voimajohtoreitin eteläosissa Iisalmen vesiretkeilyreittiin.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Sonkajärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle, ja sähkönsiirtoreitti sekä Sonkajärven että Iisalmen riistanhoitoyhdistysten alueille. Koko hankkeen alueella toimivia metsästysseuroja ovat Eeliksen Erä, Hernejärven Riistamiehet, Iisalmen Postin Erämiehet, Jyrkän Riistamiehet, Kalliojärven Hirvimiehet, Koukunjoen Erä, Oinasjärven Riistamiehet, Petäyksen Hirviseurie, Pohjois-Savon Erä, Sonkajärven Samoilijat ja Viitaan Eräpojat. Metsästysseurat haastatellaan selostusvaiheessa. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolelle sijoittuu myös valtion metsästyksmaita, jotka ovat suunnattu hirven ja pienriistan metsästyksen. Pieni osa valtion pienriista-alueista sijoittuu tuulivoima-alueen koillisosaan asti.

Liikenne

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolella kulkee yhdystie 5862 (Laakajärventie). Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden eteläpuolella kulkee kantatie 87 (Rautavaarantie). Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden länsipuolella kulkevat yhdystiet 16321 (Luusantie) ja 16305 (Oinasjärventie). Liikennöinti tuuli- ja aurinkovoima-alueille tulee todennäköisesti tapahtumaan kantatien 87 suunnasta etelästä ja yhdystien 5862 suunnasta pohjoisesta. Tuulivoima-alueen läpi kulkeva yksityistie

Nurmijoentie toimii todennäköisenä reittinä kuljetuksille. Tuulivoima-alueella on laaja yksityistie- ja metsäautotieverkosto.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueita lähin lentopaikka on Rautavaaran lentokenttä, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Toinen lähellä sijaitseva lentopaikka on Iisalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 33 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Rautavaaran tai Iisalmen lentokentän nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Huttusenlehdon hanketta koskien yhteensä 21 maksimissaan 350 metriä korkeille voimaloille 23.9.2021.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Iisalmen ja Vuokatin radio- ja tv-asemilta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Huttusenlehdon tapauksessa tuulivoima-alue sijoittuu kahden antennin kattavuusalueelle, joten aiheutuvat häiriöt ovat todennäköisesti vähäisempiä, kun katvealueita ei muodostu kuten yhden antennin kattamalla alueella.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Nurmeksessa Mujejärven läheisyydessä Riihivaaralla yli 70 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

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

- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun
- 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
- vaikutukset liikenteeseen
- 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, kirjekyselyjä, eri mallinnusmenetelmiä ja havainnekuvia.

Sisällys

1	Johdanto.....	2
2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	5
2.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	6
2.2	Ennakkoneuvottelu.....	6
2.3	Arviointimenettelyn sisältö.....	6
2.3.1	Arviointiohjelma	7
2.3.2	Arviointiselostus	8
2.3.3	Perusteltu päätelmä.....	10
2.4	Arviointimenettelyn osapuolet	10
2.4.1	Laatijoiden pätevyys	10
2.5	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen.....	11
2.6	Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus	12
2.6.1	Tiedottaminen	12
2.6.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus	13
2.6.3	Seurantaryhmä	15
2.7	YVA-menettelyn aikataulu	17
3	Hanke	18
3.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	18
3.1.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	18
3.1.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	20
3.1.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys.....	21
3.1.4	Tuulisuus	22
3.1.5	Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali	25
3.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu.....	25
3.2.1	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet	25
3.2.2	Hankkeen toteutusaikataulu	25
4	Arvioitavat vaihtoehdot.....	26
4.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	26
4.2	Hankkeen vaihtoehdot	27
5	Hankkeen tekninen kuvaus.....	31

5.1	Hankkeen maankäyttötarve.....	31
5.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet.....	32
5.2.1	Yleistä.....	32
5.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne.....	33
5.2.3	Aurinkovoima-alueen rakenteet.....	37
5.2.4	Sähkön siirron rakenteet.....	38
5.3	Rakentamisvaihe	40
5.3.1	Tuulivoimaloiden rakentaminen.....	40
5.3.2	Aurinkovoimalan ja sähkövaraston rakentaminen	42
5.3.3	Sähkön siirron rakentaminen	43
5.3.4	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	44
5.4	Huolto ja ylläpito	44
5.4.1	Tuulivoimalat.....	44
5.4.2	Aurinkovoimala.....	45
5.4.3	Voimajohto	45
5.5	Käytöstä poisto.....	45
5.5.1	Tuulivoimalat.....	45
5.5.2	Sähkön siirron rakenteet.....	47
5.5.3	Aurinkovoimaloiden rakenteet.....	47
5.6	Turvaetäisyydet.....	47
5.6.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	47
5.6.2	Voimajohdon turvaetäisyydet	48
5.6.3	Aurinkovoimalan ja sähkövaraston turvaetäisyydet.....	48
6	Liittyminen muihin hankkeisiin	49
6.1	Muut tuulivoimahankkeet	49
6.2	Muut hankkeet	50
7	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	51
8	Arvioitavat ympäristövaikutukset	54
8.1	Arvioitavat vaikutukset	54
8.2	Tuulivoimaloiden ja sähkön siirron tyypilliset vaikutukset	55
8.3	Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset.....	55
8.4	Tarkasteltava vaikutusalue	56

8.5	Laadittavat selvitykset	59
8.6	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely	60
8.6.1	Vaikutuskohteen herkkyys	60
8.6.2	Muutoksen suuruusluokka	61
8.6.3	Vaikutuksen merkittävyys	63
8.7	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	64
8.8	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	64
8.9	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	65
8.10	Vaikutusten seuranta	65
9	Hankealueen nykytila ja vaikutusten arviointi	67
9.1	Alueen yleiskuvaus	67
9.1.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	67
9.1.2	Sähkön siirto	68
9.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	69
9.2.1	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	69
9.2.2	Nykytila	69
9.2.3	Maankäyttö	80
9.2.4	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	81
9.2.5	Voimassa olevat maakuntakaavat	83
9.2.6	Vireillä olevat maakuntakaavat	94
9.2.7	Yleiskaavat	104
9.2.8	Asema- ja ranta-asemakaavat	111
9.2.9	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	112
9.3	Maisema ja kulttuuriympäristöt	114
9.3.1	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	114
9.3.2	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet	121
9.3.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	122
9.3.4	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	123
9.3.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä perinnemaisemat	127
9.3.6	Muut maisemallisesti herkäät kohteet ja alueet	133
9.3.7	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	137
9.4	Arkeologinen kulttuuriperintö	144

9.4.1	Nykytila.....	144
9.4.2	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	146
9.5	Maa- ja kallioperä sekä topografia	148
9.5.1	Nykytila.....	148
9.5.2	Sähkönsiirto	154
9.5.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään	157
9.6	Pinta- ja pohjavedet.....	158
9.6.1	Pintavedet	158
9.6.2	Pohjavesialueet.....	162
9.6.3	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	164
9.7	Ilmasto ja ilmanlaatu	165
9.7.1	Alueen ilmasto-olosuhteet.....	165
9.7.2	Vaikutukset ilmastoon	165
9.8	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	168
9.8.1	Alueen kasvimaantieteelliset yleispiirteet	168
9.8.2	Nykytila.....	168
9.8.3	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto	178
9.8.4	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	181
9.9	Linnusto	183
9.9.1	Nykytila.....	183
9.9.2	Vaikutukset linnustoon	185
9.10	Muu eläimistö	189
9.10.1	Nykytila.....	189
9.10.2	Vaikutukset muuhun eläimistöön.....	195
9.11	Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet	199
9.11.1	Natura 2000 -alueet.....	199
9.11.2	Luonnonsuojelualueet	203
9.11.3	Luonnonsuojeluohjelmat	208
9.11.4	IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet.....	210
9.11.5	Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille	212
9.12	Elinkeinotoiminta	213
9.12.1	Alueen elinkeinotoiminta.....	213

9.12.2	Luonnonvarojen hyödyntäminen	213
9.12.3	Vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	215
9.13	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	216
9.13.1	Virkistyskäyttö ja metsästys	216
9.13.2	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	219
9.13.3	Vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen	220
9.14	Liikenne	222
9.14.1	Tieliikenne	222
9.14.2	Lentoliikenne	227
9.14.3	Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen	227
9.15	Viestintäyhteydet ja tutkat	229
9.15.1	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	230
9.16	Meluolosuhteet	231
9.16.1	Äänimaisema	231
9.16.2	Nykytila	232
9.16.3	Meluvaikutukset	232
9.17	Valo-olosuhteet	235
9.17.1	Tuuli- ja aurinkovoima-alue	235
9.17.2	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	236
9.18	Muut vaikutukset	237
9.18.1	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä	237
9.18.2	Vaikutukset toiminnan jälkeen	237
9.19	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	238
Lähteet		240

Liite 1. Havainnekuvien alustavat ottopaikat

Liite 2. Petolintujen pesäpaikat **[SALASSAPIDETTÄVÄ]**

Hanke ja YVA-menettely



1 Johdanto

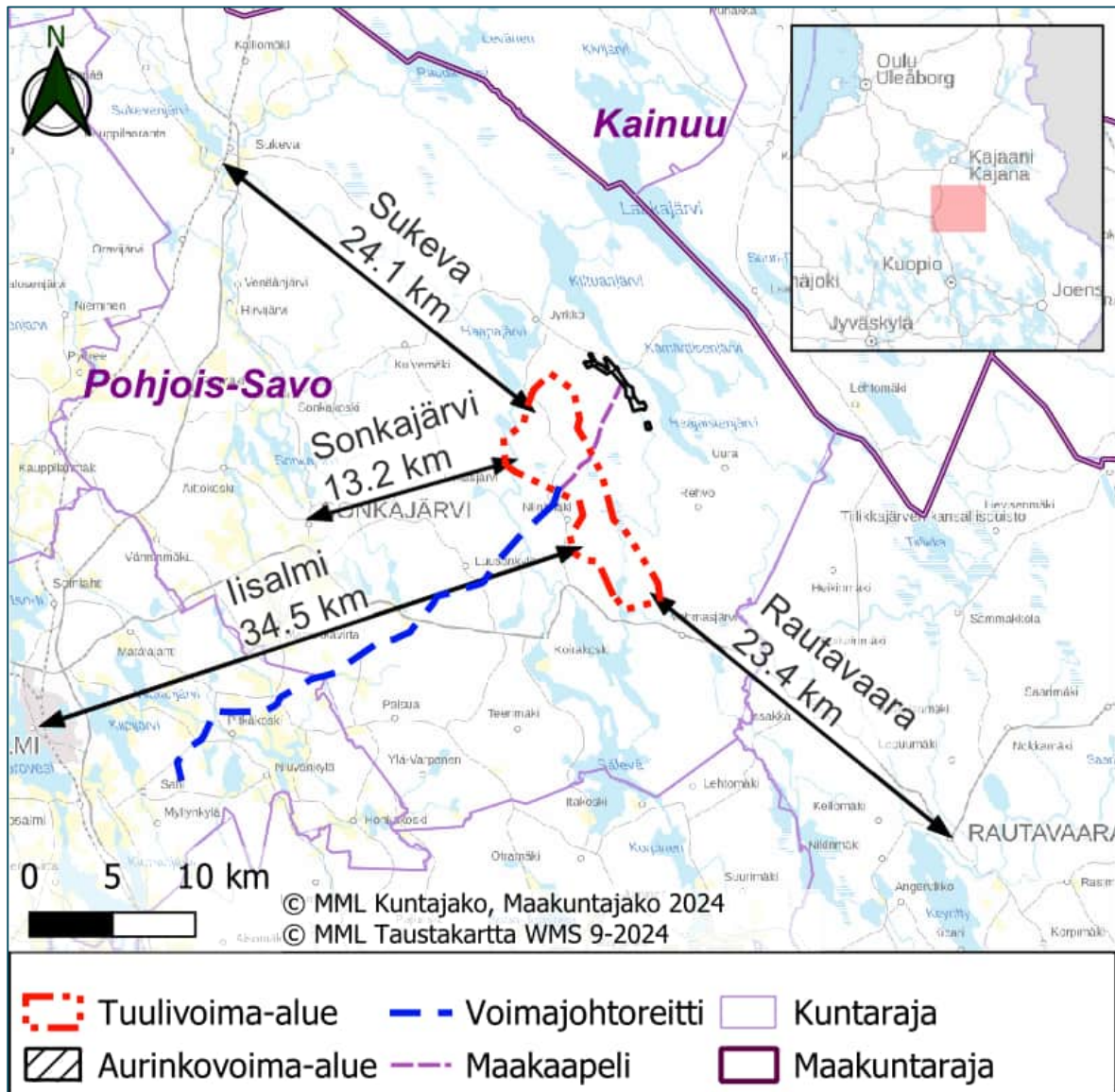
Ilmatar Energy Oy:n hankekehitysyhtiö Ilmatar Sonkajärvi Oy (myöhemmin "Ilmatar") suunnittelee Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahanketta Sonkajärven kuntaan (Kuva 1-1). Tuulivoima-alueelle suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. Vaihtoehdossa VE1 uusia voimaloita on 20 ja vaihtoehdossa VE2 16. Suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 225 m ja roottorin halkaisija 250 m. Kokonaiskorkeus on maksimissaan 350 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehoksi arvioidaan noin 7–10 megawattia (MW), jolloin kokonaistehoksi muodostuu 20 voimalalla noin 140–200 MW. Tuulivoima-alue on pinta-alaltaan noin 4560 hehtaaria.

Hankkeeseen kuuluu lisäksi aurinkoenergian tuotantoalue tuulivoima-alueen koillispuolella nykyisellä Pihkasuo-Rytisuon turvetuotantoalueella. Turvetuotantotoiminta on aloitettu alueella vuonna 2011. Aurinkovoimahankkeen tarpeisiin käytettävä maa-ala on aurinkovoima-alueen kattama alue, joka on kooltaan noin 195 hehtaaria sekä kiinteistöön kuuluva lisäalue, joka on kooltaan noin 11 hehtaaria. Lisäalueelle ei tässä vaiheessa suunnitella aurinkovoiman rakentamista. Aurinkovoima-alueelle suunnitellaan noin 180 MWp:n suuruisen aurinkovoimalan rakentamista. Aurinkovoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoima-alueen sähköasemalle maakaapelilla.

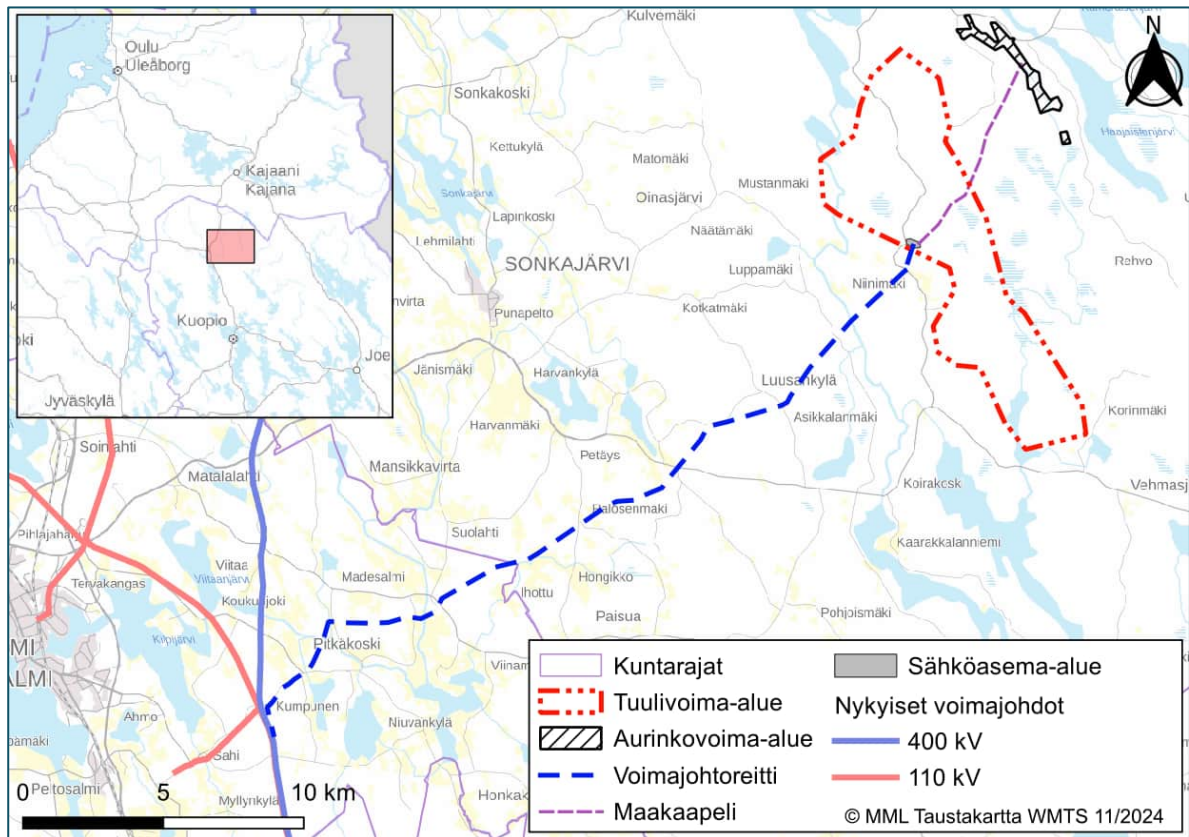
Lisäksi hankkeessa tarkastellaan sähkönsiirtoa valtakunnanverkkoon. Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Aurinkovoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoima-alueelle maakaapelilla. Alustavasti sähkönsiirto valtakunnanverkkoon toteutetaan Huttusenlehdon tuulivoima-alueelta noin 31,1 kilometrin pituisella 110 kV ilmajohtolla Fingridin suunnitteilla olevalle Tervakorven sähköasemalle (Kuva 1-2). Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntaan Sonkajärven kaupungin alueelle. Sonkajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella. Kainuun maakuntarajaan on tuulivoima-alueelta noin 11 kilometriä ja aurinkovoima-alueelta noin kahdeksan kilometriä. Muita läheisiä taajamia ovat Rautavaara kaa-kossa (23 km tuulivoima-alueesta), Sukeva luoteessa (24 km tuulivoima-alueesta) ja Iisalmi lännessä (35 km tuulivoima-alueesta).

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 4765 hehtaaria. Tuulivoima-alue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Lisäksi tuulivoima-alueelle sijoittuu yksityismaiden suojelualueita. Aurinkovoima-alue on entistä turvetuotantoaluetta.



Kuva 1-1. Tuulivoima-alueen sijainti suhteessa lähimpiin taajamiin.



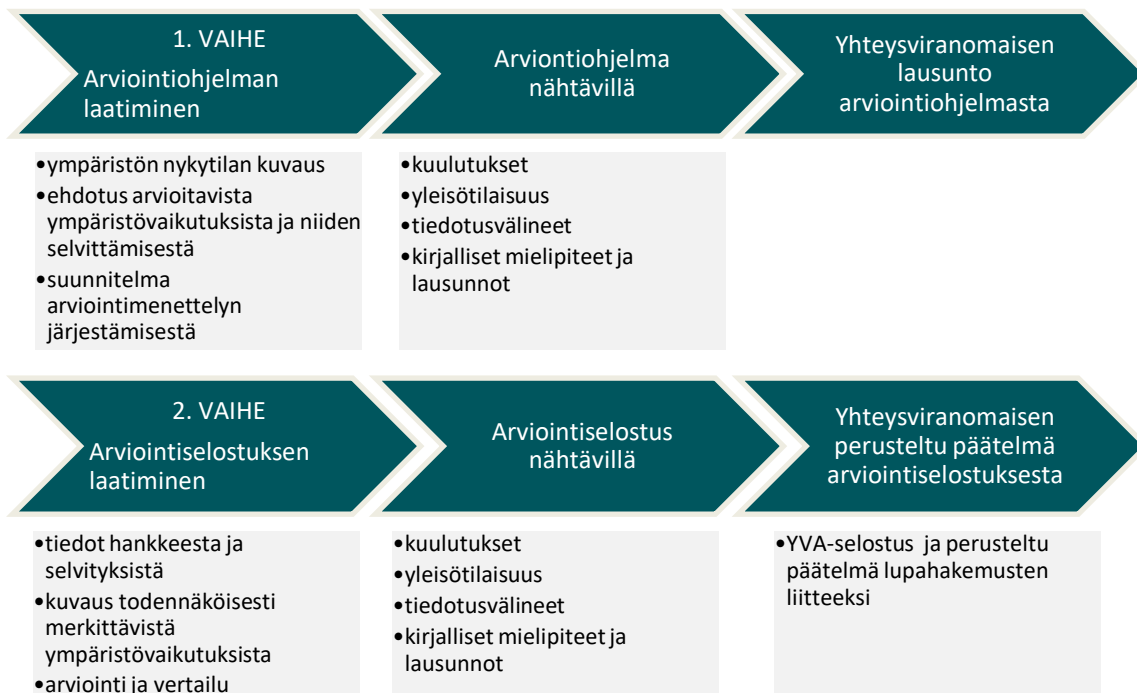
Kuva 1-2. Sähkönsiirtoreitti kartalla.

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 yhteysviranomainen 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. Tuulivoimalahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään kymmenen kappaletta tai joissa kokonaisteho on vähintään 45 megawattia. Aurinkovoimahankkeille ei automaattisesti 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.

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 10.10.2024. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuina Ilmatar Energy Oy, FCG, Pohjois-Savon ELY-keskus, Kainuun ELY-keskus, Pohjois-Savon liitto, Iisalmen kaupunki, Sotkamon kunta, Lapinlahden ympäristöterveyshuolto, Kainuun ympäristöterveyspalvelut sekä Sonkajärven kunta. Ennakkoneuvottelussa hankkeen keskeisiksi keskustelunaiheiksi nousivat Pohjois-Savon liiton maakuntakaavojen tv-aluemerkinnät, voimajohtoreitin vaihtoehdot, aurinkovoima-alueen kaavoitus, suurpedot, metsäpeura ja linnustoarvot, vaikutukset asutukseen sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

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 vaihtoehtoista, 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, maankäytötarpeesta 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 pätevyyydestä
	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 seurantarjestelyistä
	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 esitetystä 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 ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

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

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Sonkajärvi Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n hankekehitysyhtiö. Ilmatar Energy Oy on Suomessa perustettu pelkästään uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja, joka tuottaa sähkömarkkinoille tuuli- ja aurinkosähköä. Hankekehitysyhtiö Ilmatar Sonkajärvi Oy on mukana kaikissa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen projektikehityksen vaiheissa soveltuvien alueiden kartoituksesta aina rakennettujen voimaloiden operointiin saakka. Syksyllä 2024 Ilmattarella on toiminnassa kahdeksan tuulipuistoa ja yksi aurinkovoimapuisto, ja rakenteilla kaksi tuulivoima-aluetta Suomessa sekä suunnitteilla 31 tuulivoimapuistoa. Lisäksi Ilmatar rakennuttaa ja suunnittelee useita aurinkoenergiahankkeita Suomessa ja Ruotsissa.

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Savon 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 Rakennettu Ympäristö Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva taho, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

2.4.1 Laatijoiden pätevyys

FCG Rakennettu Ympäristö Oy on FCG Finnish Consulting Group Oy:n tytäryhtiö, joka on ollut toiminnassa vuoden 2025 alusta saakka, kun FCG Finnish Consulting Groupin Rakennettu ympäristö -liiketoiminta yhtiöitettiin. YVA-konsulttina toimivan FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n henkilöstö on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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. Tuulivoima-alueella ei ole tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

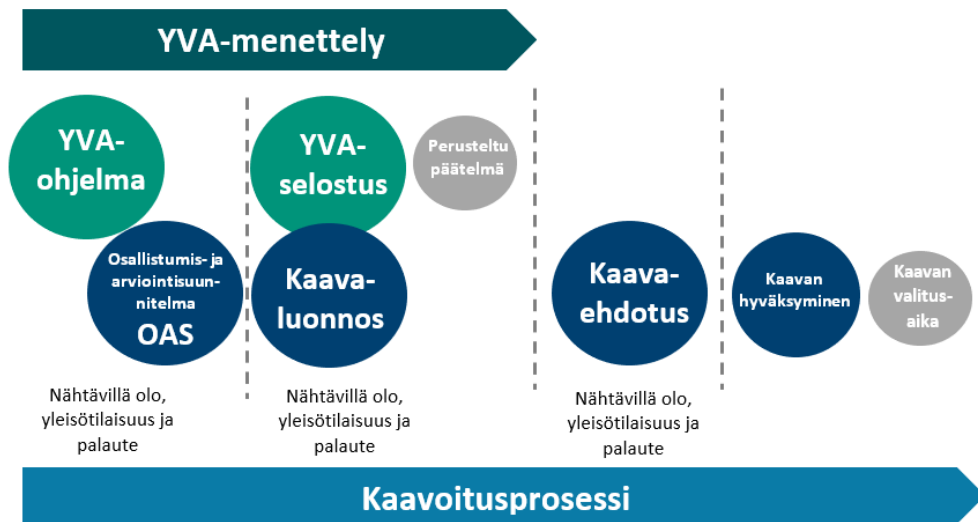
Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Sonkajärven kunnalle tuuli- ja aurinkovoima-alueiden kaavoittamisesta 17.1.2024. Sonkajärven kaupunginhallitus hyväksyi hankkeen kaavoitusaloitteen 5.2.2024 (§ 10).

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 riittävyden 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 eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).



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 arvioitua todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

2.6.1 Tiedottaminen

Yhteysviranomainen vastaa ensisijaisesti YVA-menettelyyn liittyvästä tiedottamisesta. Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta verkkosivuillaan. Nähtävillä olosta tiedotetaan myös Savon Sanomissa, Iisalmen Sanomissa, Kainuun Sanomissa ja paikallislehti Miilussa. Kunta 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:

www.ymparisto.fi/huttusenlehdon-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 YVA-ohjelman ollessa nähtävillä, alkuvuodesta 2025. 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.pohjois-savo@ely-keskus.fi tai Pohjois-Savon ELY-keskus, Kirjaamo, PL 2000, 70101 Kuopio.

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

Taulukko 2-4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelman nähtävilläolo	ympäristö.fi -sivusto Pohjois-Savon ELY-keskus Sonkajärven kunta Iisalmen kaupunki	2/2025–03/2025
Yleisötilaisuus	Sonkajärvi (myös etäosallistumismahdollisuus)	helmikuu 2025
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana
YVA-selostuksen nähtävilläolo	ympäristö.fi -sivusto Pohjois-Savon ELY-keskus Sonkajärven kunta	kevät–kesä 2026
Yleisötilaisuus	Sonkajärvi (myös etäosallistumismahdollisuus)	kevät–kesä 2026
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi -sivusto paikalliset sanomalehdet	Koko YVA-menettelyn 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.

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot* (aakosjärjestyksessä):

- Asikkalanmäki-Aittomäki yksityistie
- Boldy Networks (ent. Edzcom)
- Cinia
- Club Herrala Majoitus Oy
- Digita
- DNA
- Eeliksen Erä ry
- Elenia
- Elisa
- Finavia
- Fingrid Oyj
- GTK
- Harva-Petäyksen kylätoimikunta
- Hernejärven riistamiehet
- Holin yksityistie
- Iisalmen kaupungin ympäristönsuojelupalvelut
- Iisalmen kaupunki
- Iisalmen kyläneuvosto
- Iisalmen Luonnon Ystävien yhdistys

-
- Iisalmen Postin Erämiehet
 - Iisalmen Riistanhoitoyhdistys
 - **Iisalmen terveydensuojeluviranomainen**
 - Ilmatieteen laitos
 - Itä-Suomen Aluehallintovirasto
 - Itä-Suomen Maa- ja kotitalousnaiset
 - Juhani Ahon Perhokerho
 - **Juho Kantola**
 - Jyrkän kyläyhdistys
 - Jyrkän loma Avoin yhtiö
 - **Jyrkän Riistamiehet ry**
 - Jämperin yksityistie
 - Kaarakkala-Palosenmäki yks.tie
 - Kajaanin kaupunki
 - **Kajaanin ja Sotkamon terveydensuojelu-
viranomainen**
 - Kalliojärven Hirvimiehet
 - Kiiskimäen metsätie
 - Koirakosken kyläyhdistys
 - Koukunjoen Erä ry
 - **Kumpulan tie**
 - Kuopion kulttuurihistoriallinen museo
 - Lahdenmäki-Asikkalanmäki yksityistie
 - Lapinlahden kunta
 - Lintuyhdistys Kuikka ry
 - Luonnonvarakeskus
 - Metsäkeskus
 - **Metsästäjäliiton Pohjois-Savon Piiri ry**
 - MHY Savotta
 - MTK Pohjois-Savo
 - **MTK Sonkajärvi**
 - Museovirasto
 - Mustanmäen-Luppamäen yksityistie
 - Nurmijoen taimen toimikunta
 - Nurminiemen yksityistie
 - Oinasjärven jahtimiehet ry
 - Oinasjärven kyläyhdistys
 - **Ojiniemen loma-asutokeskittymä**
 - Paisuan kyläseura
 - Paununniemen yksityistie
 - Petäyksen hirviseurue
 - Pirttimäen yksityistie
 - **Pohjois-Savon ELY-keskus**
 - **Pohjois-Savon Erä**
 - Pohjois-Savon liitto
 - **Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri**
 - Pohjois-Savon pelastuslaitos
 - Pohjois-Savon riistakeskus
 - Puolustusvoimat/ 3. logistiikkarykmentin
esikunta (3.LOGRE)
 - Pääesikunta, operatiivinen osasto
 - Rautavaaran kunta
 - Rehvontien yksityistie
 - **Ruukin tupa**
 - **Rutakon osakaskunta**
 - Sahi-Jyrkkä yksityistie
 - **Savon voima**
 - **Sonkajärven kunta**
 - Sonkajärven riistanhoitoyhdistys
 - **Sonkajärven Samoilijat ry**
 - Sonkajärven Vesi Oy
 - Sonkajärven Yrittäjät ry
 - Sotkamon kunta
 - Sukevan Luonto ja Erä ry
 - Suomen erillisverkot
 - Suomen Metsäsijoitus
 - Suurpetoyhdyshenkilö, Iisalmi
 - Suurpetoyhdyshenkilö, Sonkajärvi
 - Telia
 - Tervasniemen metsätie
 - Toivakon erätoverit
 - Toivakon kylätoimikunta
 - Toivakon osakaskunta
 - Tornator
 - Traficom
 - Vieremän kunta
 - Viitaan Eräpojat
 - Vuohimäen tie
 - Väylävirasto

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

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 11.12.2024. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankkeen maisemavaikutuksista, hankealueen luontoarvoista ja voimajohdoreitin sijoittumisesta. Lisäksi seurantaryhmän kirjallisissa kommentteissa tuotiin ilmi suositeltavaa lähdekirjallisuutta vaikutusarviointiin. Seurantaryhmä kokoontuu toisen kerran ennen YVA-selostuksen julkaisua.

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tammikuussa 2025. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville helmikuussa 2025. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset tehdään vuosina 2024 ja 2025. Arviointityön tulokset sisältävän YVA-selostuksen valmistelu aloitetaan keväällä 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alustavan aikataulun mukaan vuoden 2026 aikana.

3 Hanke

3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

3.1.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Huttusenlehdon 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 nieluja 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.

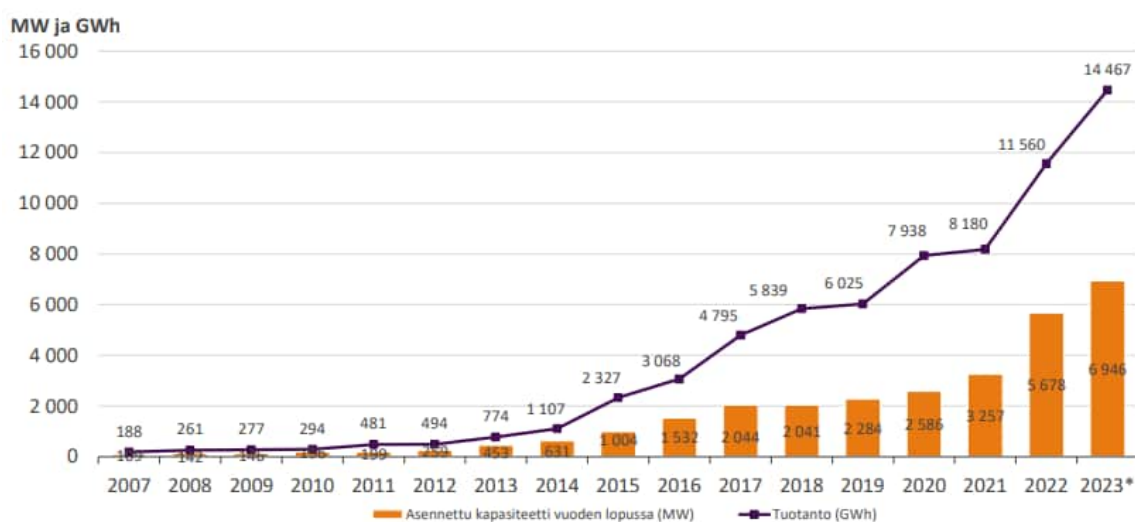
Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luonto-direktiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin 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 uusiutuvalla energialle

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastategian (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. Vuoden 2023 lopussa Suomessa oli 1601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 6 946 MW. Vuonna 2023 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta vuoden 2024 tuulivoimatuotannon määrässä. (Suomen Uusiutuvat ry 2024a)



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 sähkön tuotannosta. 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 sähkön tuotannon 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 sähkön tuotanto 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

Pohjois-Savon maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämä edellyttää 80 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasoon verrattuna ja loppujen päästöjen sitomista tai kompensointia kestävästi. Pohjois-Savon ilmastotiekartan viisi painopistealuetta ovat: *vahva ilmastokulttuuri; kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä; kasvavat hiilinielut ja varastot; puhdasta energiaa reilusti; sekä yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta*. Puhdasta energiaa reilusti -painopistealueella tavoitellaan pikaista fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämistä sekä laajamittaista polttoon perustumattomien teknologioiden käyttöönottoa. Painopistealueen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian, kuten tuulivoiman, geo- ja aurinkoenergian tuotannon edistäminen maankäytön

suunnittelun avulla (HIPOVA-hanke 2024)¹. Myös Pohjois-Savon maakuntasuunnitelmassa 2040 ja maakuntaohjelmassa 2022–2025 tuulienergia nostetaan esiin yhtenä energiamurroksen onnistuneen toteutuksen keinona, hajautetun energian tuotantomenetelmänä, sekä elintarviketuotannossa enenevässä määrin hyödynnettävänä uusiutuvana energianlähteenä (Pohjois-Savon liitto 2024).

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi 20 tuulivoimalalla arviolta noin 140–200 megawattia ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 500–700 gigawattitunnin luokkaa. Aurinkovoima-alueen kokonaisteho olisi noin 180 MWp, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan 170 gigawattitunnin luokkaa.

Huttusenlehdon 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 muodostuvat 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 kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Ilmattaren teettämässä selvityksessä on arvioitu, että 20 tuulivoimalan kokonaisuus luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Ilmatar 2023). Aurinkovoimaloiden merkittävimmät työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden tapaan rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu kunnossapidosta.

3.1.4 Tuulisuus

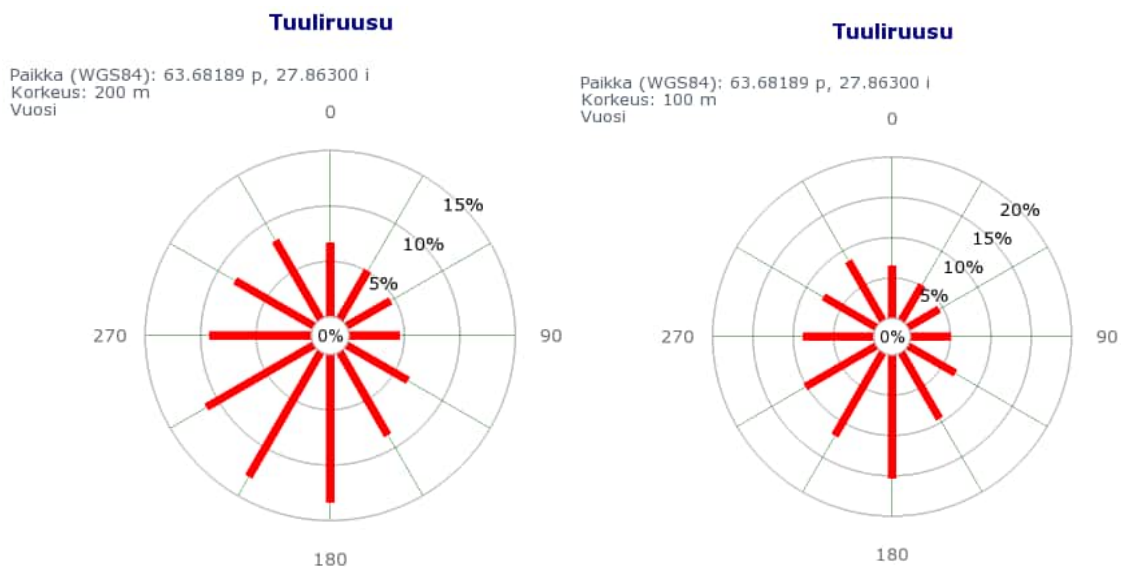
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin (Ilmatieteen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

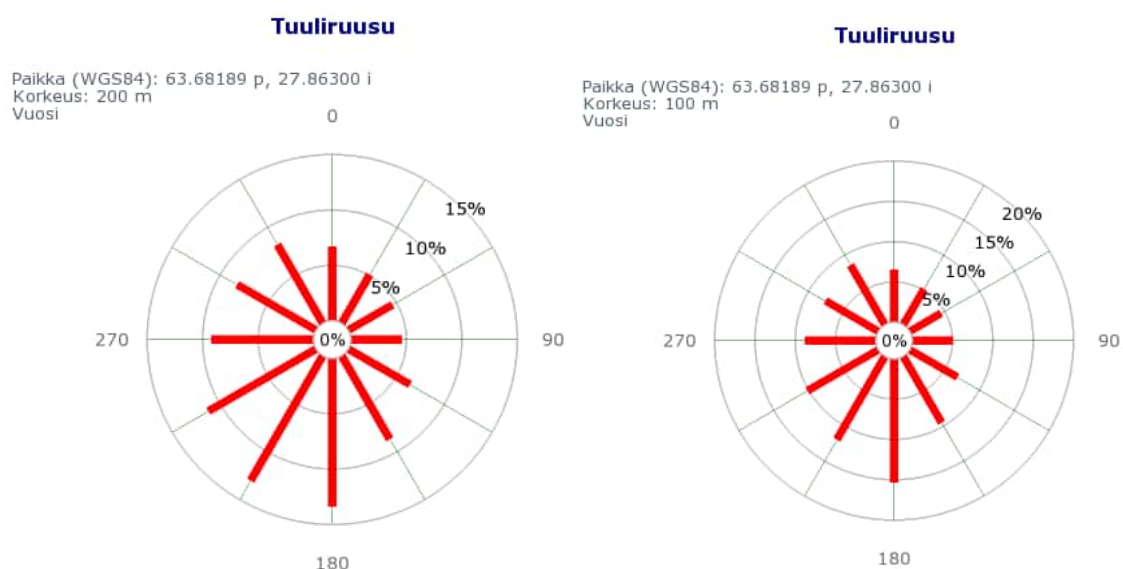
¹ Hiilineutraali Pohjois-Savo – vastuullisesti ja vaikuttavasti (HIPOVA) -hanke on Pohjois-Savon ilmastotyön koordinoitihanke ajalle 1.3.2024–31.12.2026. Hanketta koordinoi Pohjois-Savon ELY-keskus. Hanketta rahoitetaan Euroopan aluekehitysrahastosta sekä Pohjois-Savon liiton kehittämisrahastosta.

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 rannikko-seutua korkeammalta (Motiva 2024a). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Uusiutuvat ry 2024b).

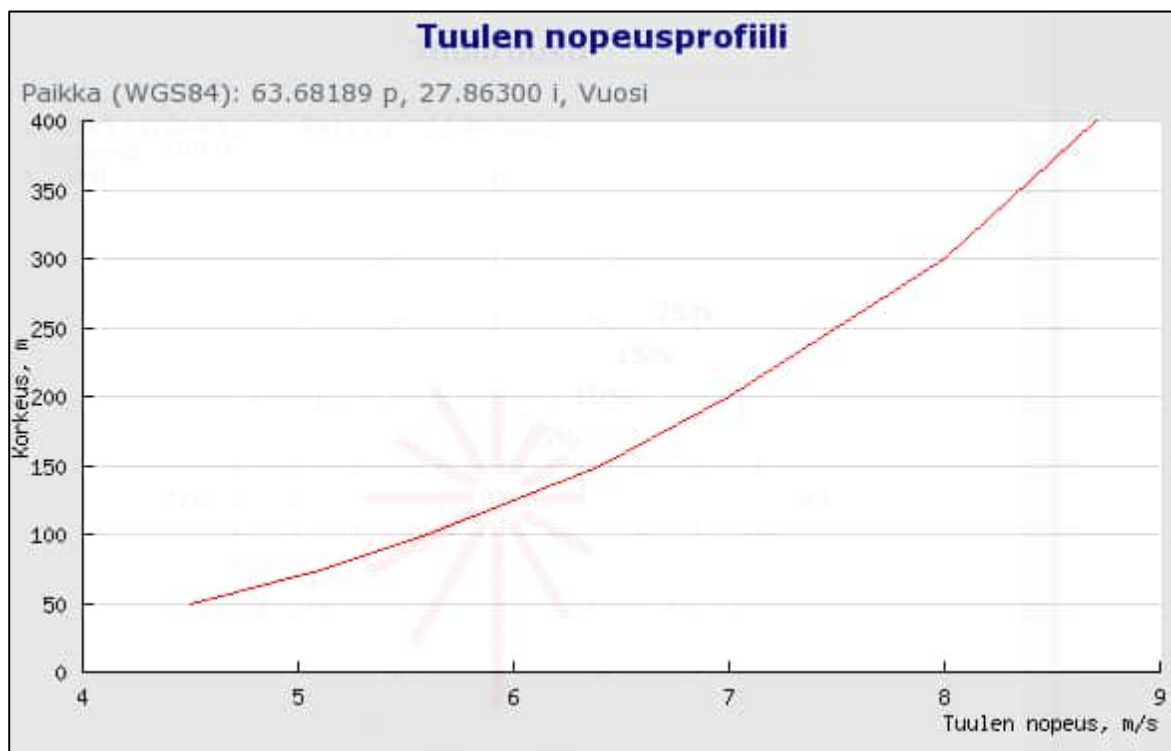
Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimantuotantoon.



Kuva 3-2 esittää tuulivoima-alueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat tuulivoima-alueella tuuliruusujen mukaan etelästä ja lounaasta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on tuulivoima-alueella sadan metrin korkeudella 5,6 m/s, 200 metrin korkeudella 7,0 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,0 m/s. (Kuva 3-3)



Kuva 3-2. Tuuliruusu tuulivoima-alueen keskivaiheelta 100 ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2022a).



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

3.1.5 Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali

Ilmatieteen laitos on laatinut nykyilmaston tyypillisiä sääoloja kuvaavia testivuotia energialaskelmia varten. Keski-Suomessa kokonaissäteilyenergian määrä vaakatasolle on Ilmatieteen laitoksen testi-
vuoden mukaan noin 980 kWh/m² ja Pohjois-Suomessa noin 790 kWh/m². Pohjois-Suomessa auringon
vuotuisen kokonaissäteilyn määrä voi vaihdella huomattavasti vuodenaikojen mukaan. Kesäai-
kaan, erityisesti kesäkuukausina, päivät ovat pidempiä ja aurinko paistaa useammin, mikä lisää ko-
konaissäteilyä. Talvella päivät ovat lyhyempiä ja aurinko on matalammalla horisontissa, mikä vähen-
tää säteilyä (Motiva 2024b, Energiateollisuus ry 2023). Suomessa noin 40–50 prosenttia säteilystä
on hajasäteilyä, joka ei tule suoraan auringosta, vaan sirontana esimerkiksi pilvistä tai ilman epä-
puhtauksista (Motiva 2024c). Paneelien suuntaus 45 asteen kulmassa etelään päin lisää säteilyn
määrää vuositasolla 20–30 prosenttia vaakasuoraan asennukseen verrattuna (Motiva 2024b). Au-
rinkopaneelin tuottama virta on kuitenkin suoraan verrannollinen aurinkosäteilyn voimakkuuteen
(Energiateollisuus ry 2023).

3.2 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Ilmatar on käynnistänyt Huttusenlehdon tuulivoima-alueen esiselvitysprosessin loppuvuodesta
2021. Aurinkovoima-alueen liittämistä Huttusenlehdon hankkeeseen Ilmatar aloitti selvittää ke-
vällä 2023. Hankkeesta vastaava on solminut maanvuokrasopimuksia alueen maanomistajien
kanssa ja Sonkajärven kunta on hyväksynyt tuulivoimahanketta koskevan kaavoitusaloitteen kun-
nanvaltuuston kokouksessaan 5.2.2024 § 10.

3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto tuulivoiman ja aurinkovoiman osalta vuonna
2030. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 3-3).

Taulukko 3-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Osayleiskaava ja YVA-menettely	2024–2026
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2027–2028
Tekninen suunnittelu	2027–2028
Rakentaminen	2028–2029
Kaupallinen käyttö	2030-

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.

Huttusenlehdon hankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat tuulivoimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään noin 1,5 kilometrin suojaetäisyys.

Muodostetut hankevaihtoehdot pyrkivät hyödyntämään tehokkaasti alueen tuuli- ja aurinkoenergiopotentiaalia sekä maankäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 voimalat on sijoitettu suhteellisen tasaisesti koko tuulivoima-alueelle. Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alueen keskiosan tuulivoimaloita on karsittu.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Voimalapaikkojen lopullinen sijainti ja lukumäärä, aurinkovoima-alueiden aluerajaus sekä maakaapeli- ja voimajohtoreitit 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 350 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja sähköaseman välillä toteutetaan maakaapeilla. Aurinkopaneelit liitetään tuulivoima-alueen sähköasemaan maakaapelilla. Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon 110 kV:n voimajohtolla, joka liittyy Tervakorven sähköasemalla valtakunnanverkkoon. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä mm. Fingridin kanssa.

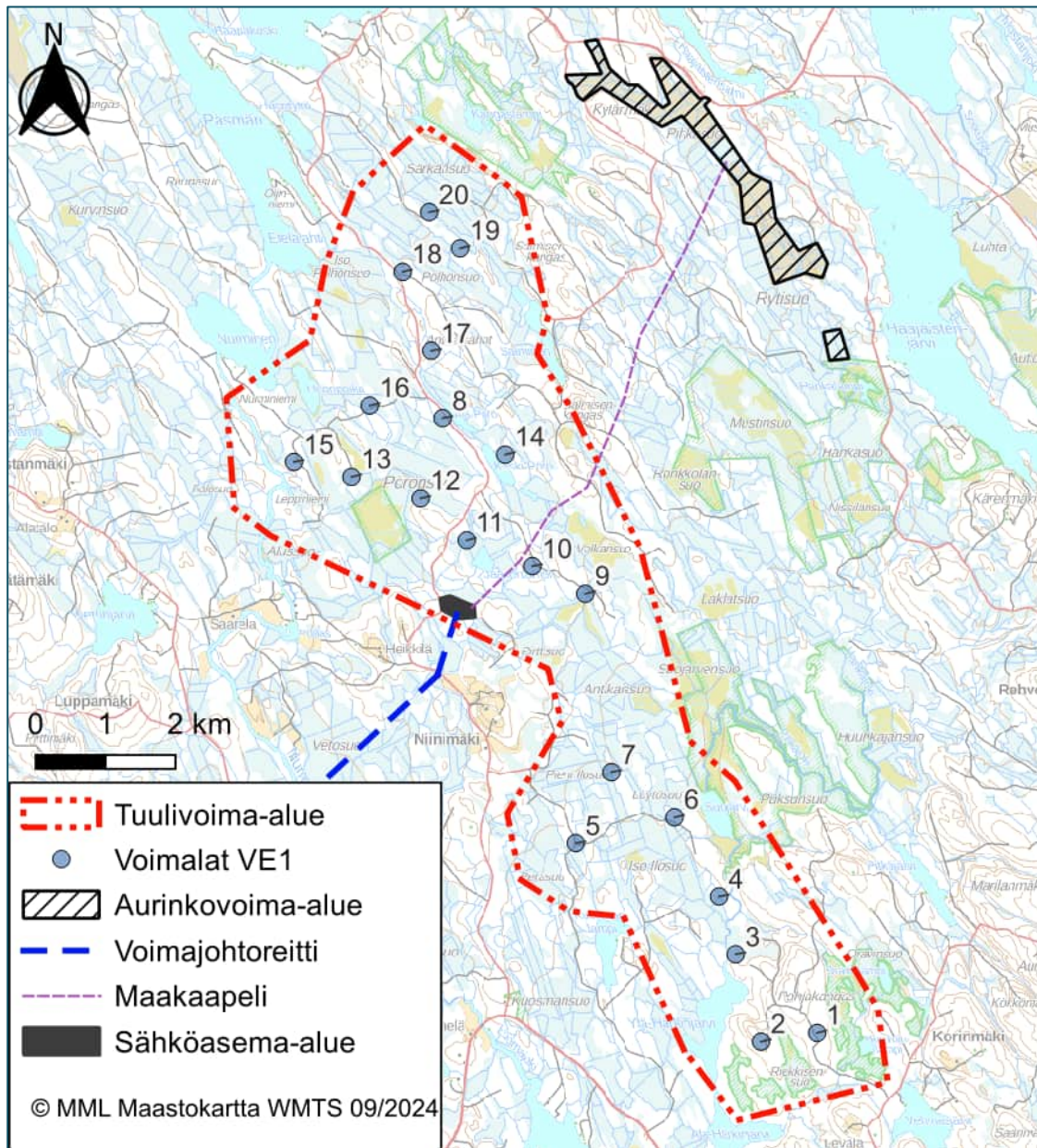
Aurinkovoimaa ei ole YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelossa, mutta aurinkovoimahankkeen toteuttaminen voi edellyttää YVA-menettelyä hankeluettelon kohtien 2f) ja 8b) kohtien perusteella tai yksittäistapausta koskevan päätöksen perusteella. Tässä YVA-menettelyssä, aurinkovoimaloiden vaikutukset arvioidaan tuulivoimahankkeen liitännäishankkeena.

4.2 Hankkeen vaihtoehdot

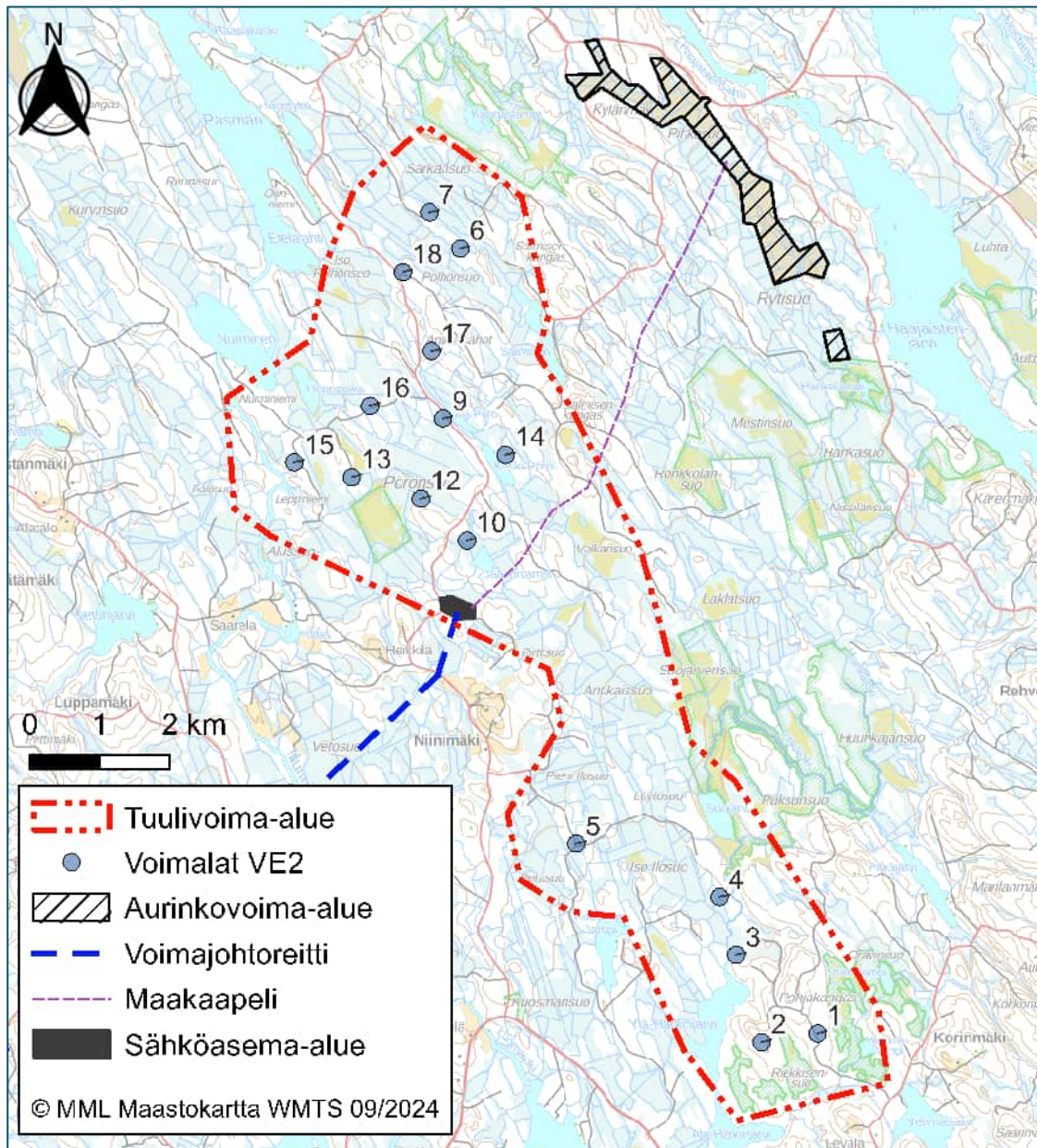
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE0	Tuulivoimalat  Hanketta ei toteuteta.
VE1	Tuuli- ja aurinkovoimalat  Tuulivoima-alueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Aurinkovoima-alue on kooltaan noin 195 hehtaaria, jonka lisäksi kiinteistöön kuuluu noin 11 hehtaarin kokoinen lisäalue. Aurinkovoimalan kokonaisteho on noin 180 MWp.
VE2	Tuuli- ja aurinkovoimalat  Tuulivoima-alueelle rakennetaan enintään 16 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Aurinkovoima-alue on kooltaan noin 195 hehtaaria, jonka lisäksi kiinteistöön kuuluu noin 11 hehtaarin kokoinen lisäalue. Aurinkovoimalan kokonaisteho on noin 180 MWp.

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



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



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

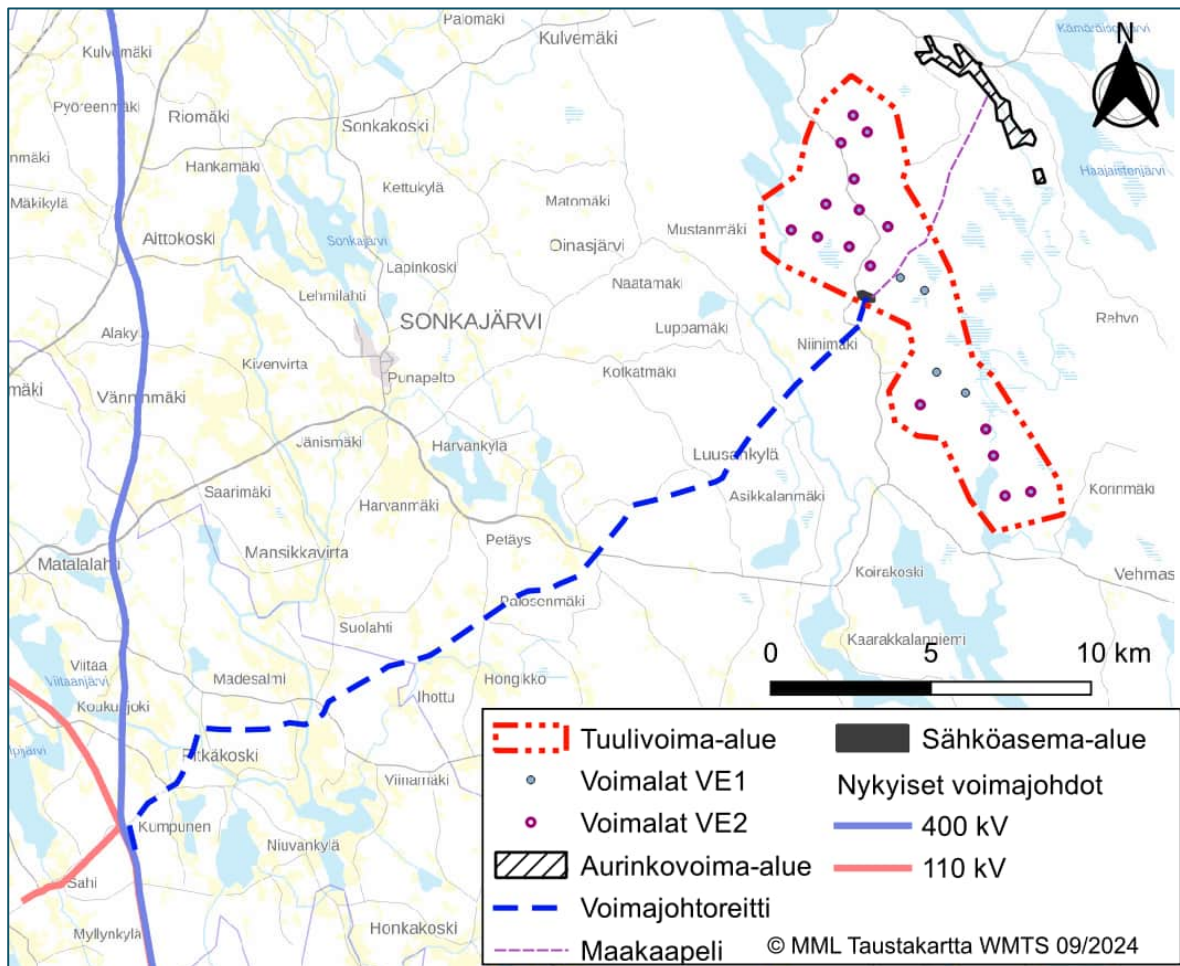
Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännite-
maakaapelein ja tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema. Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla tuo-
tetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on alustavasti tarkasteltavana yksi toteutusvaihto-
ehto:

SVE1

Sähkönsiirto



Hankkeen sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema. Aurinkovoima-alueelta rakennetaan noin 7,5 kilometriä pitkä maakaapeli tuulivoima-alueen sähköasemalle. Valtakunnanverkkoon liityntää varten rakennetaan uusi 31,1 kilometriä pitkä 110 kV kilovoltin ilmajohto tuulivoima-alueelta etelään Fingrid Oyj:n alustavasti suunnitellulle Tervakorven sähköasemalle.



Kuva 4-3. Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen alustava sähkönsiirtoreitti.

5 Hankkeen tekninen kuvaus

5.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoima-alueen kiinteistöjen omistuspohja muodostuu yksityisestä ja yrityspohjaisesta omistuksesta. Aurinkovoima-alueen kiinteistön omistaa Jyrkän Energiaturve Oy. Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti vuokrasopimuksia alueiden maanomistajien kanssa.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle tuulivoima-aluetta, 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 1–2 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 nosto- ja kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 50 x 200, sisältäen nosturin kokoamista varten tarvittavan maa-alan ja voimalaitoksen kokoamisalueen maa-alan. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 10–25 metriä riippuen valitusta perustamistavasta.

Liikenne tuuli- ja aurinkovoima-alueille tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoima-alueen sisällä ja sieläkin 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 Huttusenlehdon hankealueelta.

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.

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 aurinkovoimahankeen rakenteet

5.2.1 Yleistä

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen välisestä maakaapelista, 110 kV sähköasemasta ja muista muuntamoalueista, aurinkopaneeleista ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten varastoalueiden 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 varastointialueiden ynnä muiden väliaikaisten hankkeen koko elinkaaren aikaisten alueiden sijainteja suunniteltaessa.

5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

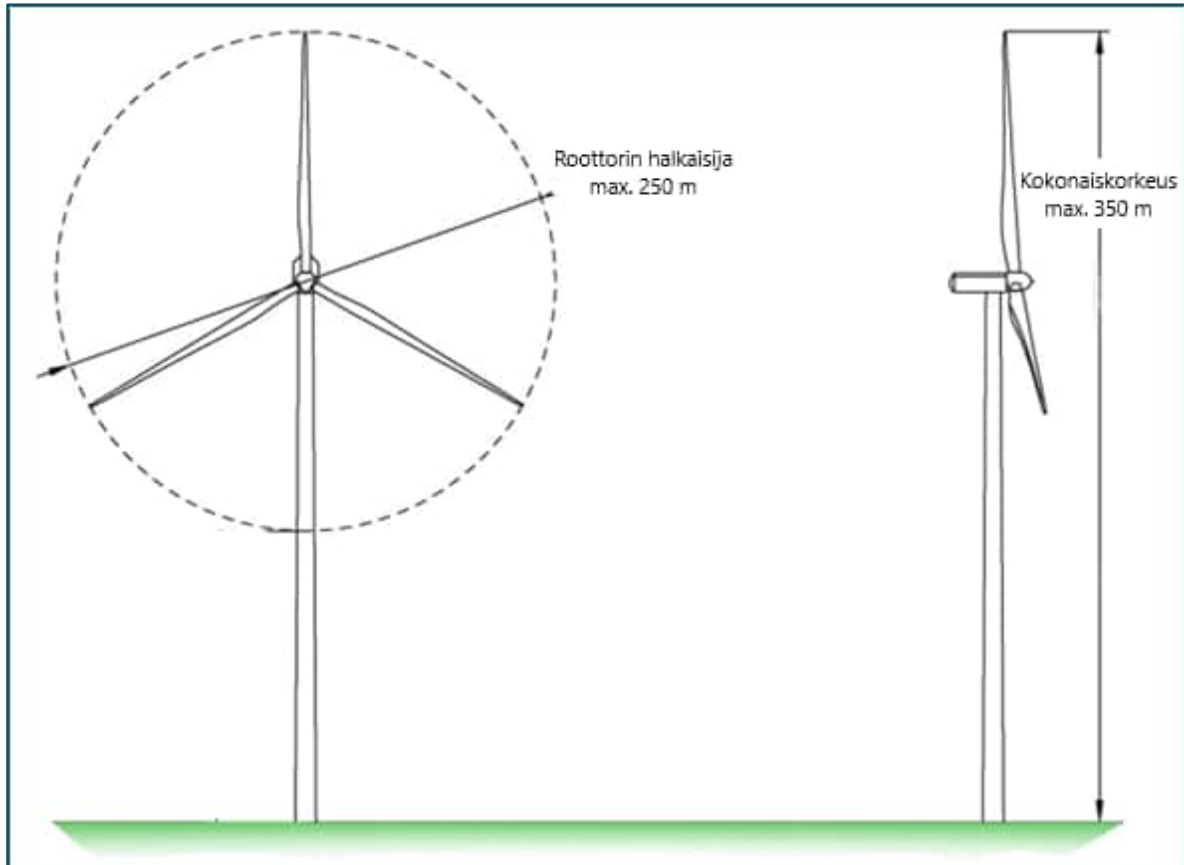
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 5-2).



Kuva 5-2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 7–10 megawattia. Voimaloiden roottoriympyrän halkaisija on enintään noin 250 metriä (siiven

maksimipituus 125 metriä) ja voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 350 metrin korkeuteen (Kuva 5-3).



Kuva 5-3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 350 metriä (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

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 2022).

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 jarrumekanismeilla 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 sähkön siirrossa, 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 Uusiutuvat ry 2024c).

5.2.2.2 Lentoestevalot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 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 5-4).

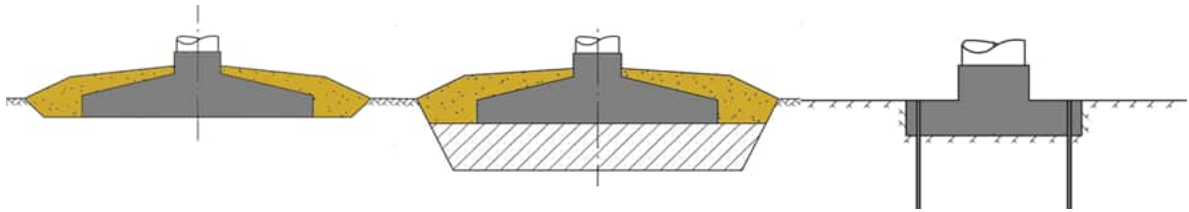


Kuva 5-4. Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

5.2.2.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

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



Kuva 5-5. 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 5-6). 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 10 metriä ja kaapeliojineen koko leveys noin 20 metriä sisältäen puustosta vapaaksi raivattavan alueen. 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 tuuli- ja aurinkovoima-alueille tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä käyttövaiheessa huoltoajoihin.

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



Kuva 5-6. Vasemmalla esimerkki tuulivoimahankkeen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

5.2.3 Aurinkovoima-alueen rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 5-7 ja Kuva 5-8). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytkemällä 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 keskijännitteisiksi muuttavista jakelumuuntajista. Suuret aurinkosähkön tuotantolaitokset tarvitsevat lisäksi muuntoaseman, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi 110 kV suurjänniteverkkoon liittymisen mahdollistamiseksi.

Aurinkopaneelien perustukset voidaan tehdä kolmella eri tavalla alueen maaperän mukaan:

- tukijalka painetaan suoraan maaperään siten, että alaosa on routarajan alapuolella
- tukijalka on ruuvimainen ja se kierretään maaperään siten, että alaosa on routarajan alapuolella
- tukijalka on juurimainen ja se painetaan maaperään siten että ”juuret” ovat routarajan alapuolella. Juurimaisella rakenteella tarkoitetaan sitä, että tukijalasta lähtee tukitappeja useaan eri suuntaan ja tukitapit ankkuroivat tukijalan maahan.

- Aurinkovoimala koostuu paneelirivistöistä
- Paneelit asennetaan teräksisiin telineisiin, joiden perustaminen suunnitellaan maaperäolosuhteiden mukaan



Kuva 5-7. Havainnekuva paneelirakenteesta (Kuva: Ilmatar Energy Oy).



Kuva 5-8. Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

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

5.2.4 Sähkönsiirron rakenteet

5.2.4.1 Tuulivoimahankkeen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoima-alue) (Kuva 5-9) ja voimajohdoista. Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV tasolle.

Huttusenlehdon hankkeessa tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja hankealueelle rakennetaan 110/33 kV sähköasema.

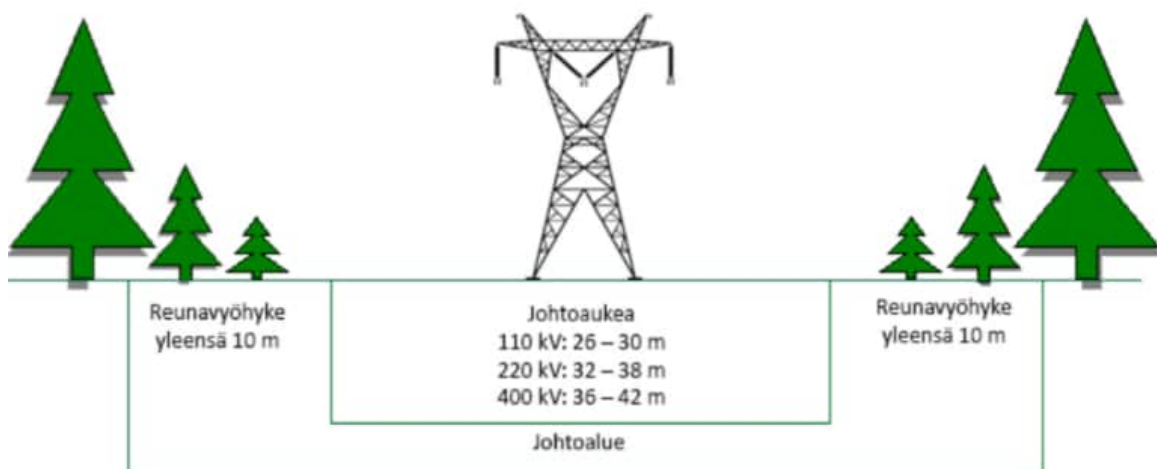


Kuva 5-9. Esimerkki tuulivoimahankkeen sähköasemasta (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

5.2.4.2 Tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Alustavan suunnitelman mukaan tuuli- ja aurinkovoimaloilla tuotettu sähkö siirretään hankkeen sisäiseltä sähköasemalta valtakunnanverkkoon 110 kV voimajohtolla. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan noin 31,1 kilometriä pitkä 110 kV ilmajohto tuulivoima-alueelta lounaaseen Fingridin suunnitteilla olevalle Iisalmi-Tervakorpi-sähköasemalle. Voimajohto sijoittuu Sonkajärven kunnan ja Iisalmen kaupungin alueelle.

Suunniteltu 110 kV ilmajohto vaatii tyypillisesti noin 26–30 metriä leveän johtoauekan. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu noin 46–50 metriä (Kuva 5-10).



Kuva 5-10. Voimajohdon johtoalue ja reunavyöhykkeet (Kuva: Säteilyturvakeskus 2024).

5.3 Rakentamisvaihe

5.3.1 Tuulivoimaloiden rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 5-11). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimaloiden sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 5-12). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 5-13). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 5-14). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 5-15). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 5-11. Tuulivoimaloiden rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



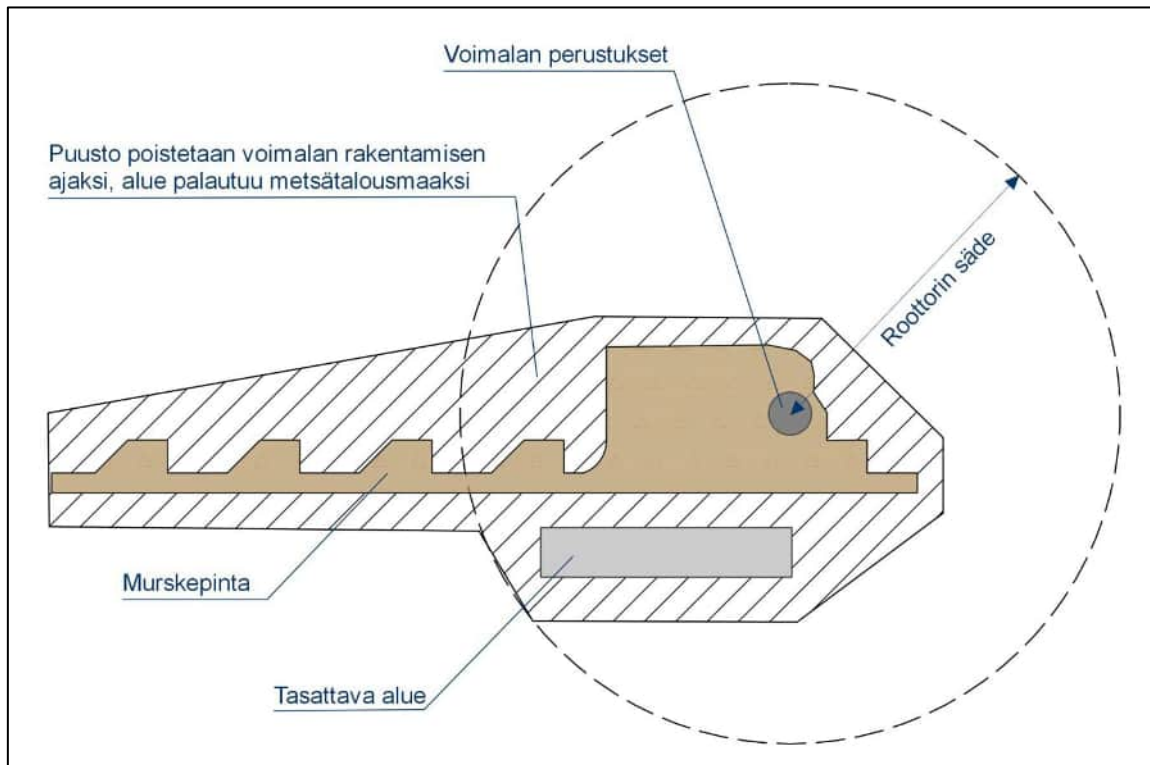
Kuva 5-12. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 5-13. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 5-14. Tuulivoimalan kokoamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 5-15. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Rakennettu Ympäristö 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. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

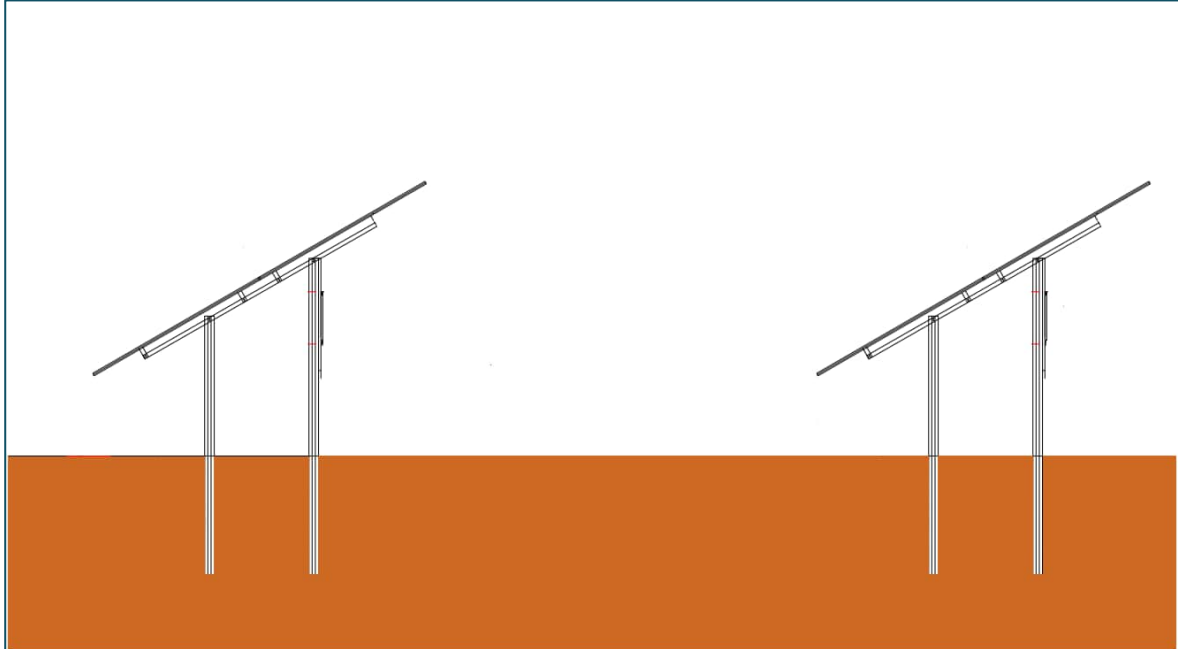
Huttusenlehdon tuulivoimaloiden alustava rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2028–2029 jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

5.3.2 Aurinkovoimalan ja sähkövaraston rakentaminen

Maahan asennettavat aurinkopaneeleita kannattelevat telineet (Kuva 5-16) 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.



Kuva 5-16. Periaatepiirros aurinkopaneeleista ja niitä kannattelevista telineistä

5.3.3 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 räjäytysliittoksin.



Kuva 5-17. Sähkösäntan ja voimajohdon rakentamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

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 (Oulu, Vaasa tai Raahel). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 80–110 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, mikä tarkoittaa Huttusenlehdon hankkeessa noin 670 rekkakuljetusta.

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 Aurinkovoimala

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

5.4.3 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).

5.5 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. 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 polystereistä), 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 laivoista 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 päättyneellä KiMuRa-hankella 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 jätteenpoltoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiutuvat-lehti 2021). Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, 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 Enson ja saksalaisen Voodin Blade Technologyn kehittämät 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. Räjähdyttämisen 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 Sähkönsiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustus pilarit 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 2024d). Aurinkopaneelit kierrätetään asianmukaisesti. Paneeli koostuu lasista, alumiinista, muoveista ja erilaisista metalleista, jotka kierrätetään ja pyritään hyödyntämään esimerkiksi eristeenä sekä muissa tuotteissa.

5.6 Turvaetäisyydet

5.6.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Huttusenlehdon hankkeessa 370–380 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 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 voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Uusiutuvat ry 2024d).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Huttusenlehdon hankkeessa vähintään 525 metriä.

5.6.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla 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. Ajoväyliä tulee olla niin leveät, että sammutuskalusto mahtuu liiketäydä niillä. Suuret paneelikentät tulee sijoittaa vähintään kahdeksan metrin etäisyydelle rakennuksista. Muuntoasemat aidataan ilkeivallan ja sähköturvallisuussyiden vuoksi. Lähtökohtaisesti paneelikenttiä ei aidata. Mikäli aitaaminen joudutaan toteuttamaan, on aitaaminen syytä toteuttaa yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa, jotta aitaaminen ei häiritse pelastuslaitoksen toimintaa. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

6 Liittyminen muihin hankkeisiin

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

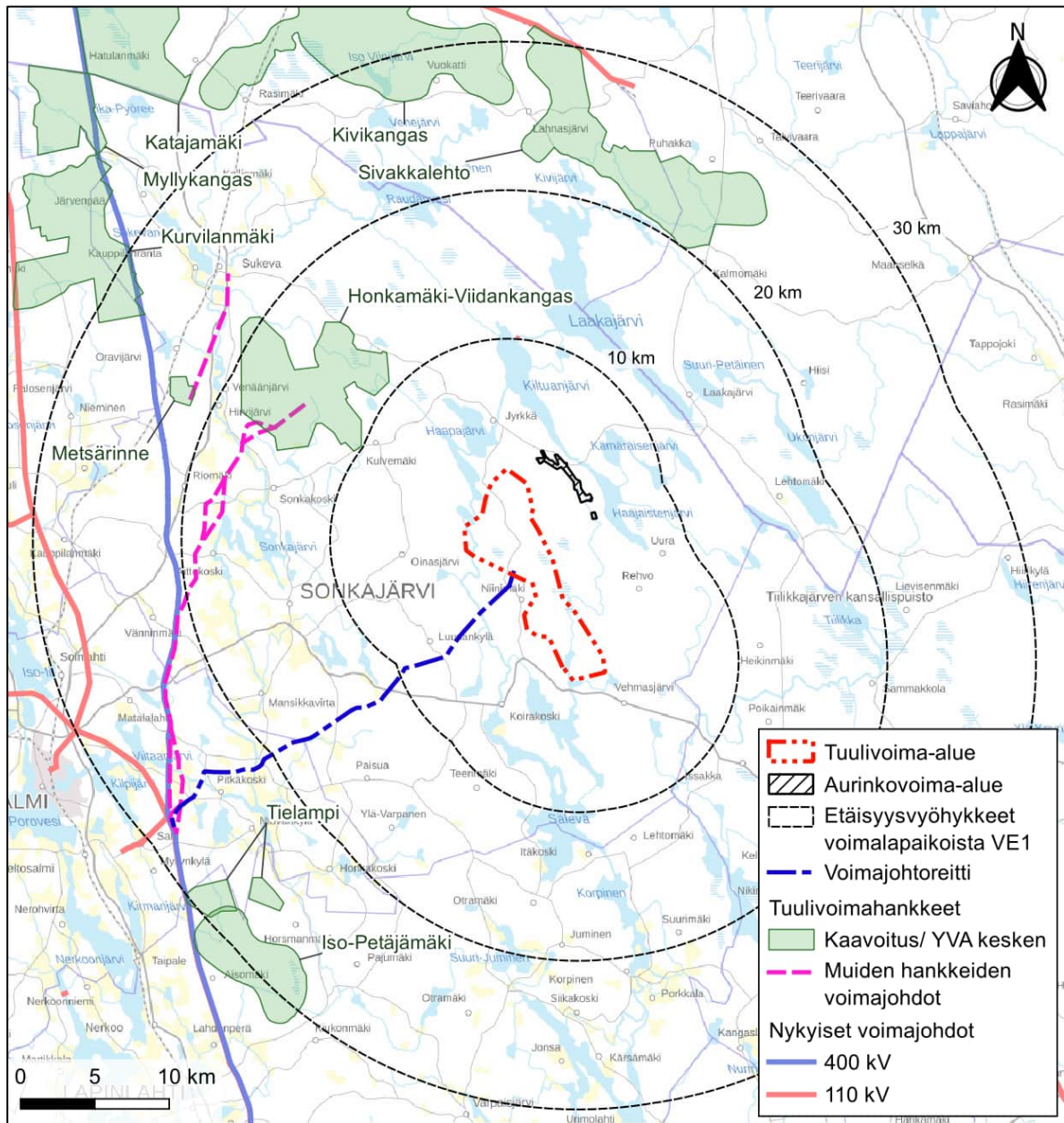
Muut tuulivoimahankeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua. Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan myös muiden sellaisten lähialueen muiden toimialojen hankkeiden kanssa, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Huttusenlehdon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

6.1 Muut tuulivoimahankeet

Lähin tuulivoimahanke, Honkamäki-Viidankangas, sijaitsee noin 8,8 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 lähimmästä voimaloista luoteeseen. Alle 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sijoittuu useita muita tuulivoimahankeita, joista tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla (Taulukko 6-1 ja Kuva 6-1).

Taulukko 6-1. Muut tuulivoimahankeet alle 30 kilometrin etäisyydellä.

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys tuulivoima-alueesta	Ilmansuunta tuulivoima- alueeseen nähden
Honkamäki-Viidankangas	31	kaavoitus kesken	8,8 km	luode
Sivakkalehto	39–54	YVA/kaavoitus kesken	19,0 km	koillinen
Metsärinne	3	Kaavoitus kesken	20,2 km	luode
Tielampi	17	YVA/kaavoitus kesken	24,5 km	lounas
Kivikangas	60	Kaavoitus kesken	24,5 km	pohjoinen
Kurvilanmäki	46	YVA/ kaavoitus kesken	25,8 km	luode
Iso-Petäjämäki	12	Kaavoitus kesken	26,1 km	lounas



Kuva 6-1. Muut tuulivoimahankkeet hankealueen ympäristössä.

6.2 Muut hankkeet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden tai suunnitellun voimajohtoreitin läheisyyteen ei ole tuulivoima-alueiden lisäksi suunnitteilla muita hankkeita, joiden kanssa saattaisi muodostua yhteisvaikutuksia Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen kanssa. Lähimmät toiminnassa tai suunnitteilla olevat aurinkovoimahankeet sijaitsevat Kiuruvedellä Kaikonsuolla ja Rautavaarassa Luostanlinnassa. Molempiin hankealueisiin on aurinkovoima-alueelta yli 50 kilometriä.

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 -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä (252/2017)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Sonkajärven kunta
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Sonkajärven kunta
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon	-	Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta

Taulukko 7-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Sonkajärven kunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Itä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain (1093/1996) rauhoitettu lajit 42 § sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 49 §)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	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)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Sonkajärven kunta
Lunastuslupa - sähköjohdot	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Suunnittelutarveratkaisu aurinkovoimalle	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Sonkajärven kunta

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 selvitettävät 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 käyntiäänit sekä roottorin 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 pääasiassa 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 suojelualueisiin. 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. Ennalta arvioiden aurinkovoimaloiden merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan, paikallisiin pintavesiolosuhteisiin, rakennettavan alueen läheisyydessä esiintyvään pesimälinnustoon ja eläinten liikkumiseen aurinkovoima-alueella. 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.

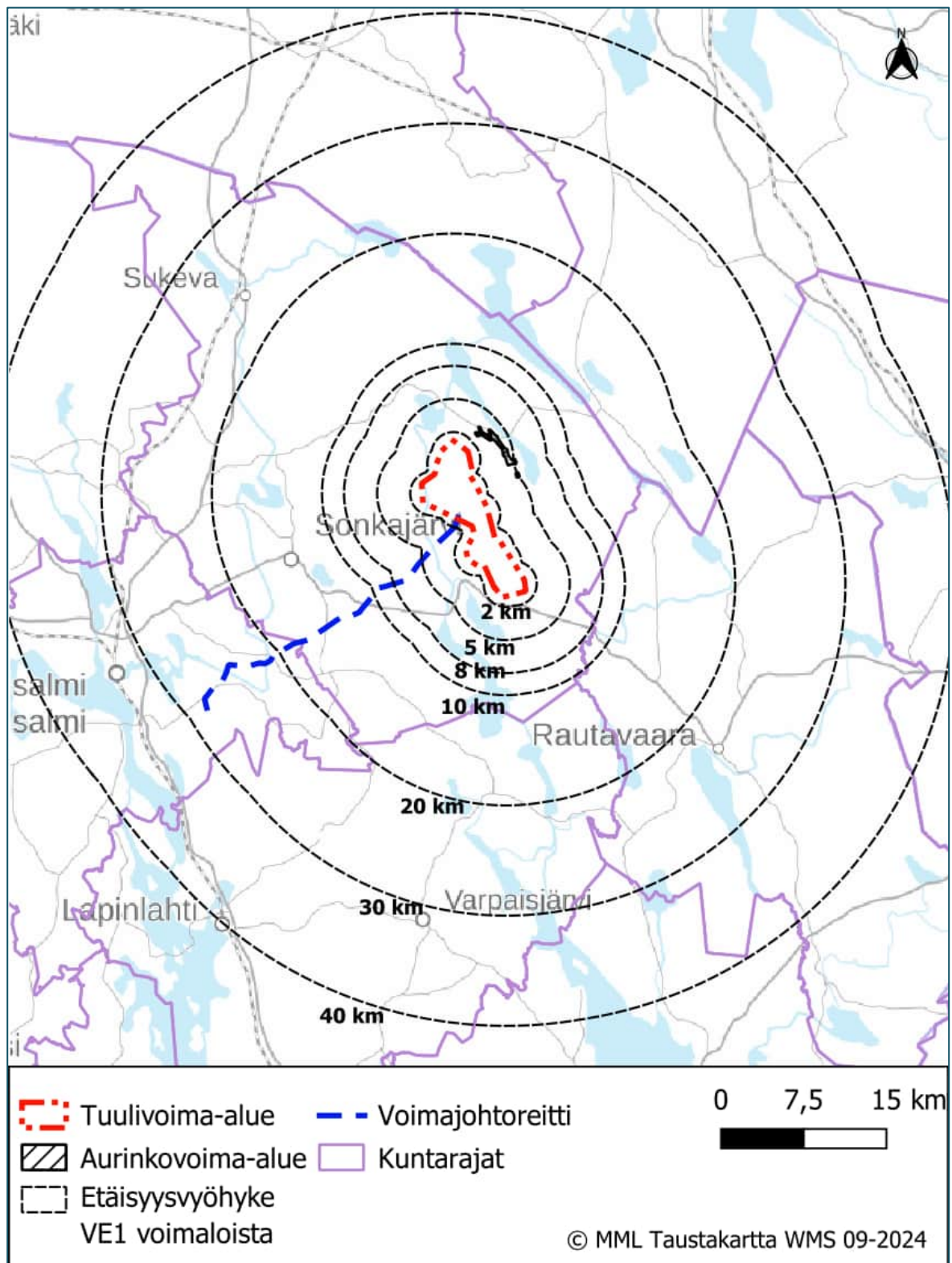
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat hankealueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppin 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, tuulivoimalat lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä), aurinkovoima-alue lähiympäristöineen (noin 500 m) sekä sähkönsiirtoreittien 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). Aurinkovoima-alueen osalta näkyvyyden teoreettinen maksimietäisyys on kolme kilometriä.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueilla sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Tuuli- ja aurinkovoima-alueilta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat. Aurinkovoima-alueen rakentamisesta kasvillisuuteen aiheutuvia reunavaikutuksia saattaa aiheutua 50–100 m etäisyydellä rakentamisalueesta.
Linnusto	Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan vaikutusalue on noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimaloista ja noin 100 metrin etäisyydellä

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
	sähkönsiirrosta. Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaiseen niiden käytön aikana, heijastusvaikutusten osalta huomioidaan aurinkovoima-alue ja sen lähialue (noin 200 metriä aurinkopaneelleista).
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 tuulivoimaloista. Aurinkovoima-alue lähiympäristöineen (noin 500 m) ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristö (noin 200 m).
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 8-2. Etäisyysvyöhykkeet 2–40 km tuulivoimaloista (VE 1).

8.5 Laadittavat selvitykset

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

Laadittavat selvitykset:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Lepakkoselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Saukkoselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Päiväpetolintuselvitys
- Pöllöselvitys
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu
- Natura-alueiden osalta tarkastelu Natura-arvioinnin tarpeellisuuden tai Natura-arviointi, mikäli ne viranomaisneuvotteluissa vaaditaan toteutettavaksi
- Arkeologinen inventointi

Tehtävät mallinnukset:

- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset
- Salassa pidettävän lintulajin elinympäristömalli ja törmäysriskilaskenta

Kyselyt:

- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

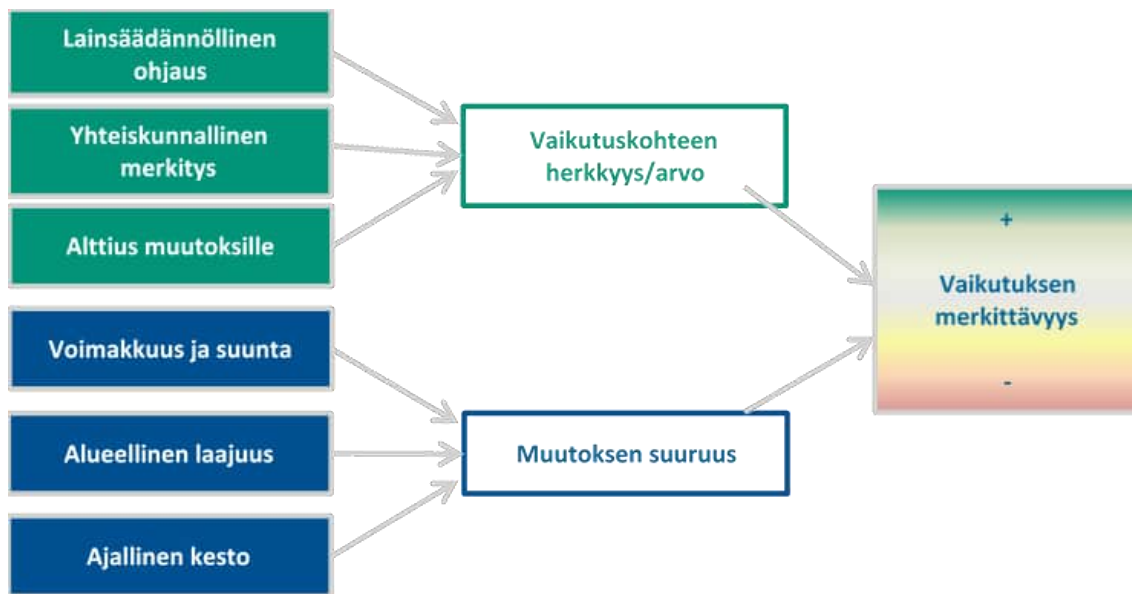
Sähkönsiirron reiteiltä laaditaan seuraavat selvitykset:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Arkeologinen inventointi

Muiden kuin yllä mainittujen luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan muiden selvitysten yhteydessä. Selvitysalueella esiintyvistä muusta eläimistöstä saadaan tietoa muiden selvitysten yhteydessä, Luonnonvarakeskuksen aineistojen ja metsästäjähaastattelujen myötä. 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/herkkyiden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden (Kuva 8-3) järjestelmälliseen tarkasteluun Imperia-hankkeessa² kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 8-3. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

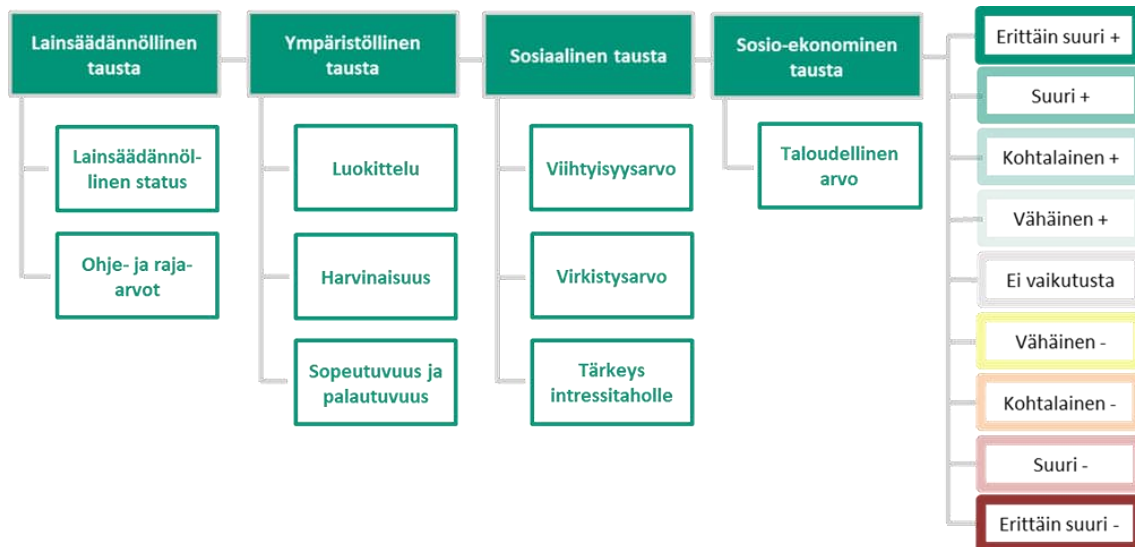
8.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyiden 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 herkkyiden 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.

² EU:n Life+-hanke "Monitavoitearviointiin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)" (<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/49509>).

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

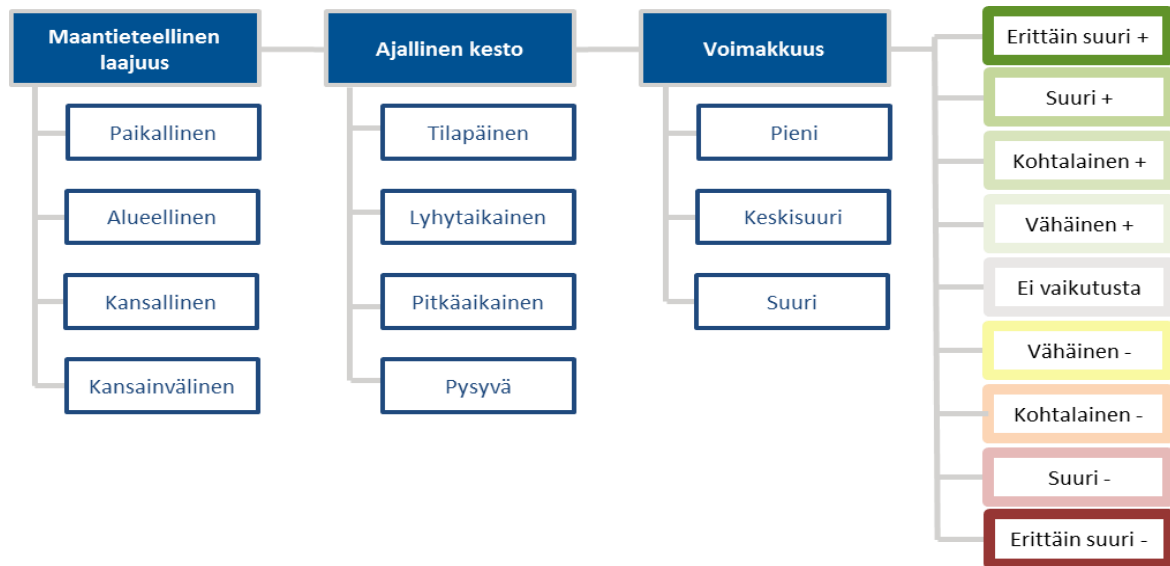


Kuva 8-4. Periaate vaikutuksen herkkyyden arvioimiseksi.

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 näkemäaluehallinnus
- 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 - 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 +
VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS	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 vaihto-ehdosta 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 tuulivoi-malaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtai-semmat 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, textured 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

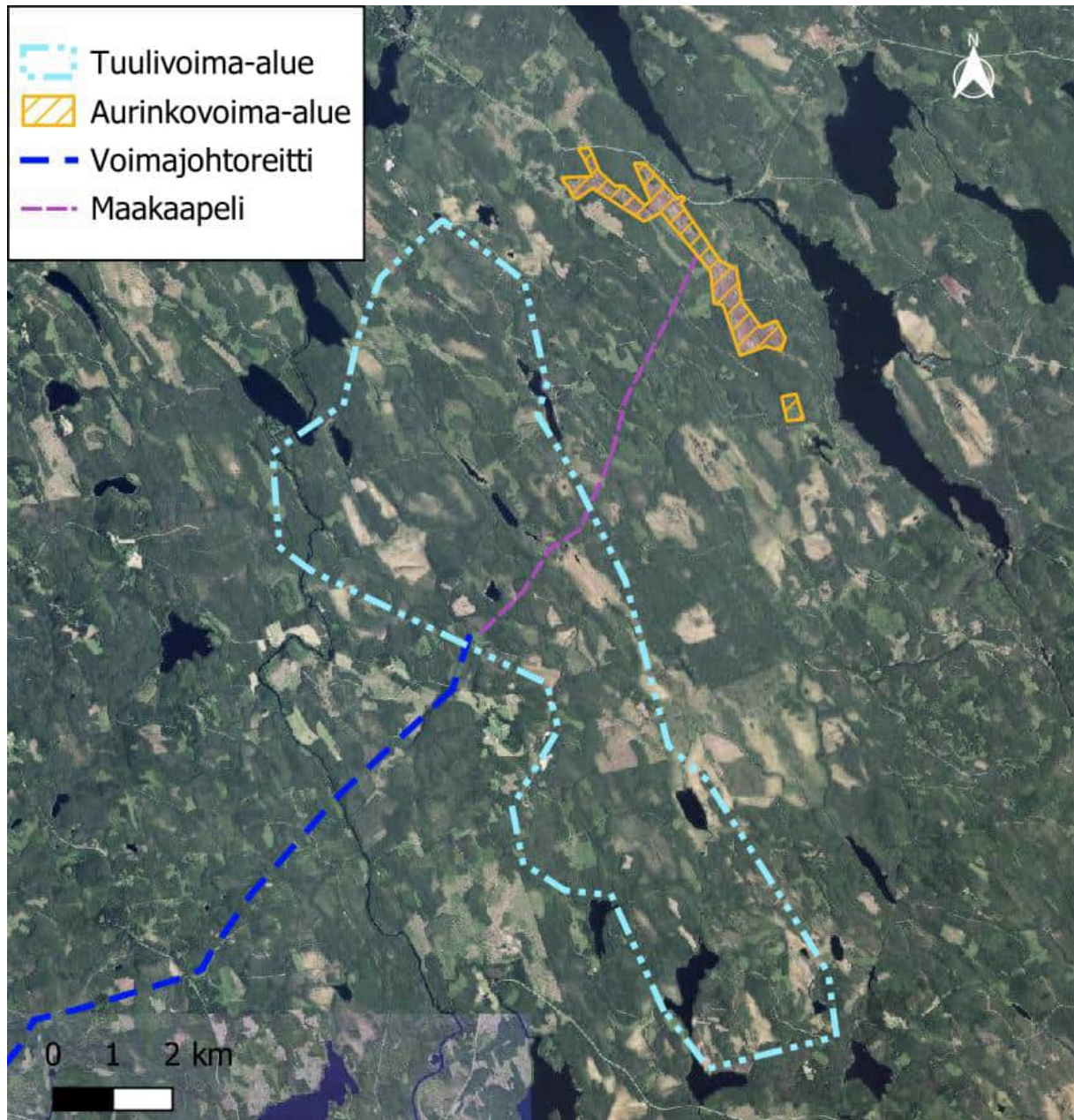
9 Hankealueen nykytila ja vaikutusten arviointi

9.1 Alueen yleiskuvaus

9.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntaan, Sonkajärven kunnan itäosaan. Sonkajärven keskustaajama sijaitsee noin 13 km etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella (Kuva 9-1). Rautavaaran keskustaajama sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta lounaaseen, Sukevan keskustaajama noin 24 kilometriä luoteeseen ja Iisalmen keskustaajama noin 51 kilometriä lounaaseen. Kainuun maakunnan raja sijaitsee tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolella, lähimmillään noin 11 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta ja noin 8 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta. Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-ala on noin 4560 hehtaaria.

Tuulivoima-alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat aivan eteläosaan Pohjankankaan alueelle sekä keskiosiin Sakkokankaan, Huttusenlehdon ja Lähdemäen alueille. Tuulivoima-alueelle sijoittuu taalousmetsää sekä ojitettuja ja ojittamattomia soita. Tuulivoima-alueella on lisäksi useita järviä ja virtavesiä. Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Aurinkovoima-alue taas on pääosin turvetuotantoaluetta. Aurinkovoima-alueen korkeustaso kasvaa etelästä pohjoiseen. Tuuli- ja aurinkovoima-alueille ei sijoitu pohjavesialueita. Tuulivoima-alueella on metsätaloutta varten rakennettua tiestöä.



Kuva 9-1. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet, maakaapelireitti ja osa voimajohtoalueesta ilmakuvassa.

9.1.2 Sähkönsiirto

Alustavasti suunniteltu voimajohtoreitti on pituudeltaan noin 31,1 km ja se sijoittuu Sonkajärven kunnan ja Iisalmen kaupungin alueelle. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa talousmetsäalueille, mutta se ylittää pienialaisesti myös pelto- ja suoalueita. Voimajohtoreitti ylittää Nurmi-joen, Matkusjoen ja Koukunjoen.

9.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

9.2.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

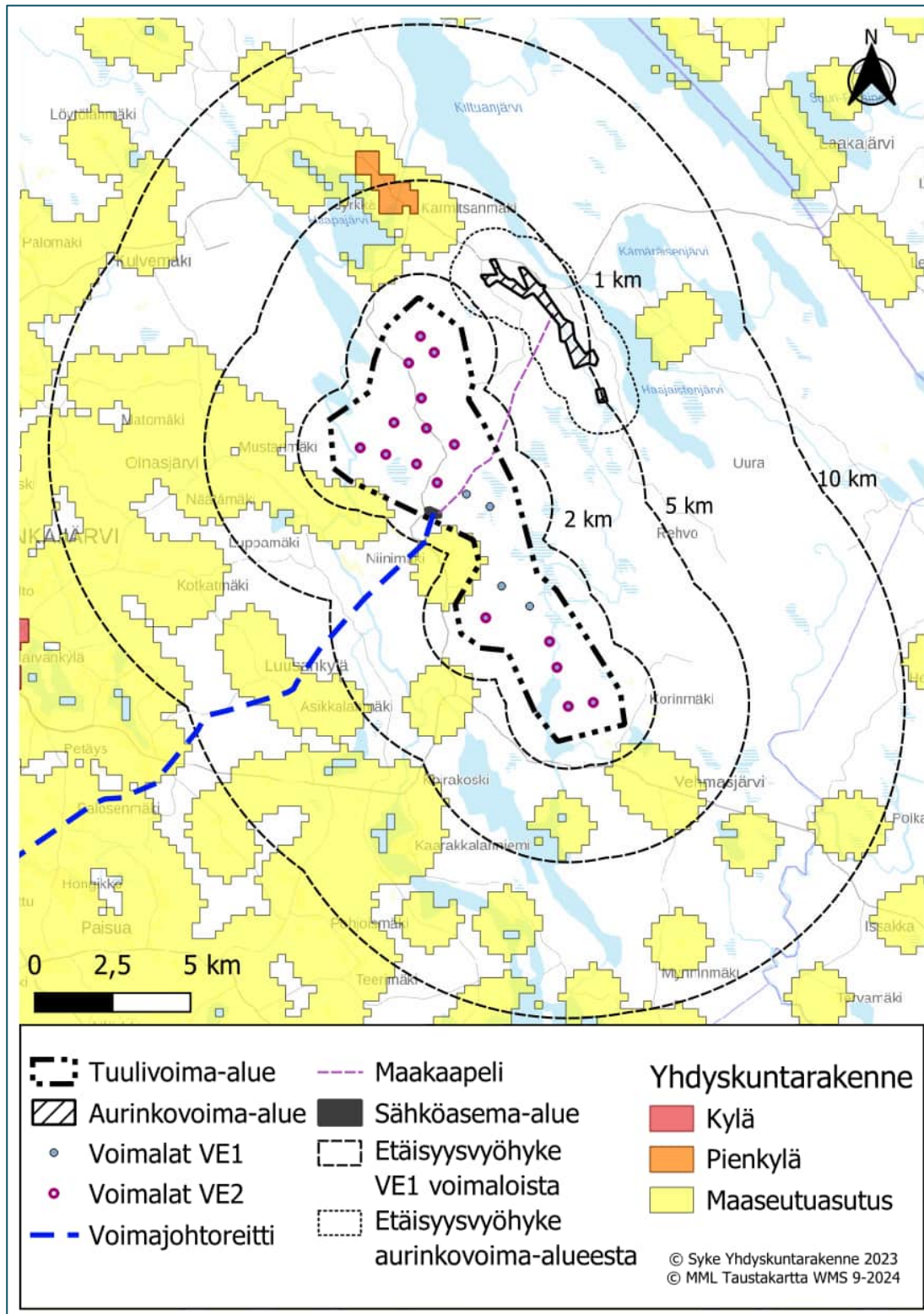
Vuoden 2022 lopussa Sonkajärvellä asui 3672 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Sonkajärven taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 43,6 prosenttia (Tilastokeskus 2024). Hankealueen ja sen lähiympäristön yhdyskuntarakennetta voidaan tarkastella Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen aluejako -aineistolla (YKR-aluejako). YKR-aluejako perustuu 250 m x 250 m ruudukkoon, jossa huomioidaan asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Jaottelussa taajamilla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Kylät on jaettu kahteen luokkaan yli 39 asukkaan kyliin ja alle 39 asukkaan pienkyliin. Harvaan maaseutuasutukseen mukaan siihen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä (Ks. Kuva 9-2).

9.2.2 Nykytila

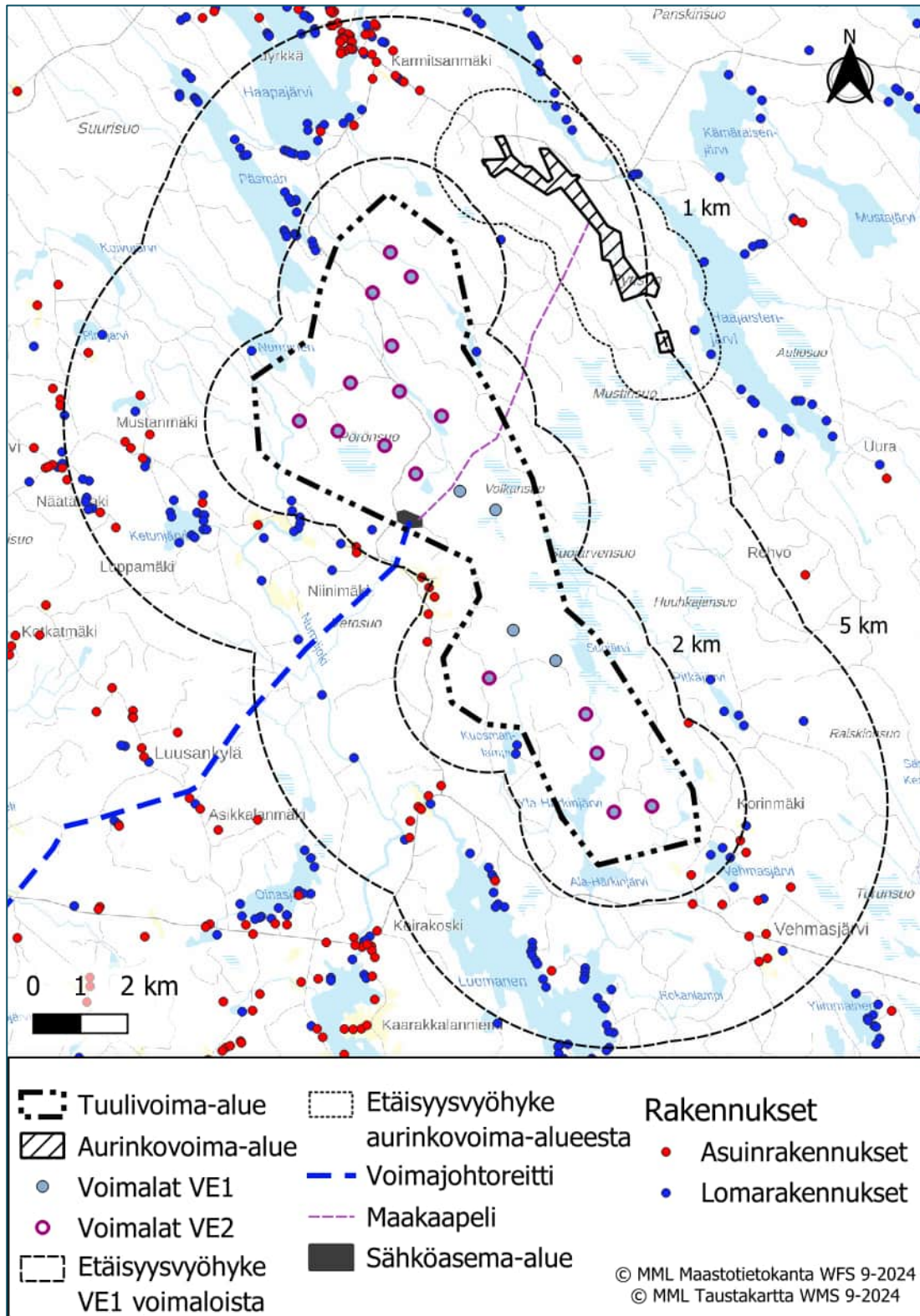
9.2.2.1 Tuulivoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja niiden lähiympäristö ovat yhdyskuntarakenteen näkökulmasta pääosin harvaan asuttua maaseutualuetta ja asumatonta metsätalousvaltaista aluetta. Alle kymmenen kilometrin päähän suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijoitu taajama-alueita. Lähin taajama on Sonkajärven kirkonkylä, joka sijaitsee noin 12,7 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta länteen. Lähin kylämäinen alue sijaitsee Sonkajärven kirkonkylän länsipuolella. YKR-aluejaon mukaan lähin pienkylämäinen alue, Jyrkkä, sijaitsee noin neljän kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolella (Kuva 9-2).

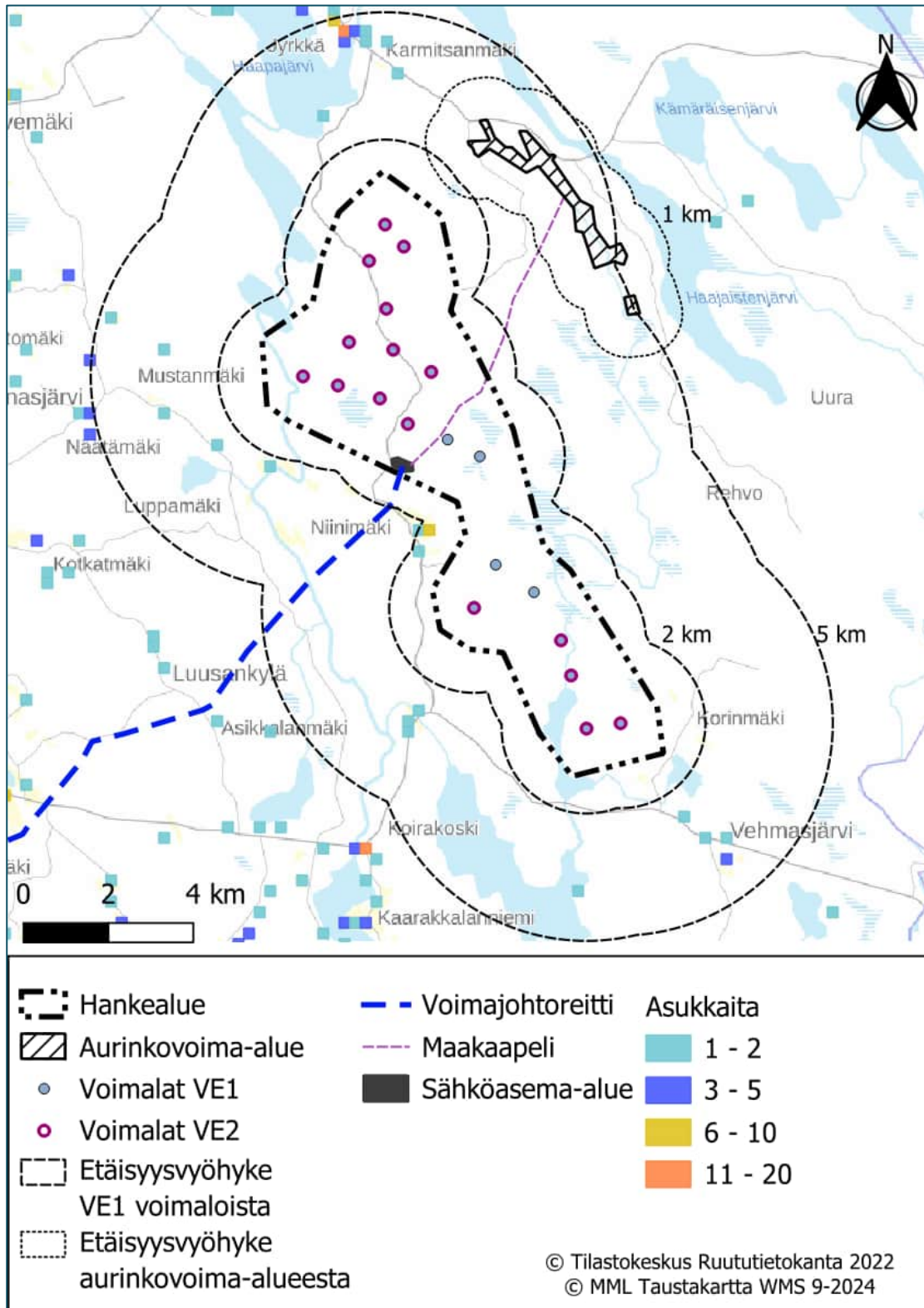
Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden lähiympäristö on harvaan asuttua. Erityisesti tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolella asutus on vähäistä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 kahdeksan asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa VE2 viisi asuinrakennusta ja 14 lomarakennusta. Voimaloita lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista tuuli- ja aurinkovoima-alueiden länsipuolella. Loma-asutus sijoittuu pääosin vesistöjen rannoille (Kuva 9-3).



Kuva 9-2. Yhdyskuntarakenne tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-3. Rakennukset tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ympäristössä (Maanmittauslaitos 2024b).



Kuva 9-4. Asukkaat tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

Taulukko 9-1. Tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa (Tilastokeskus 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024b). Ruututietokannan aineisto on 250 x 250 metrin ruuduissa, joiden mukaan asukasmäärät on laskettu.

Vaihtoehto	Asuinrakennukset	Lomarakennukset	Asukkaat
VE1			
< 2 km	8	14	8
< 5 km	72	134	72
< 10 km	239	363	258
VE2			
< 2 km	5	14	1
< 5 km	72	134	72
< 10 km	239	363	258

9.2.2.2 Sähkönsiirto

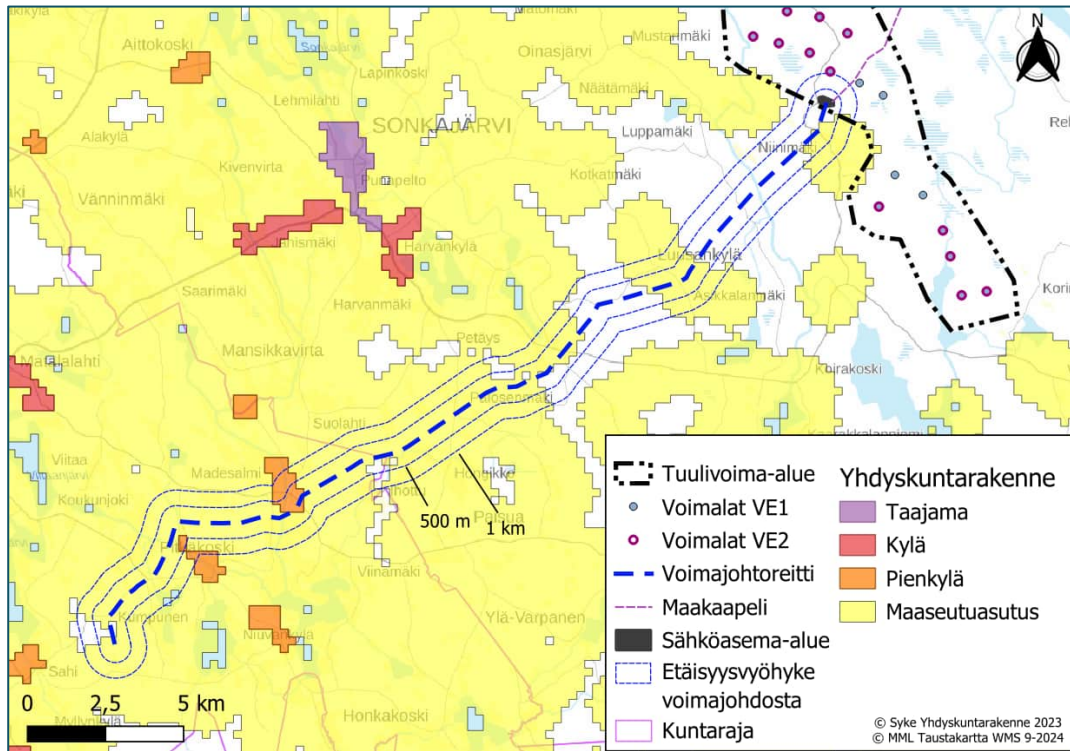
Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu yhdyskuntarakenteen näkökulmasta pääosin maaseutumaiselle alueelle sekä asumattomille tai harvaanasutuille metsätalousalueille. Voimajohtoreitti kulkee pienkyläksi luokitellulla alueella Sonkajärven Mansikkavirran, Suolahden ja Penttan alueella sekä sivuaa pienkylämäistä aluetta Iisalmen Madesalmen alueella (Kuva 9-5). Voimajohtoreitin lähialueelle sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset sekä Ruututietokannan 2022 mukaiset asukasmäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-2). Lisäksi alla olevissa kuvissa (Kuva 9-6 ja Kuva 9-10) on esitetty voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset.

Alle kilometrin etäisyydelle maakaapelireitistä ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus on noin 1,2 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,0 kilometrin etäisyydellä.

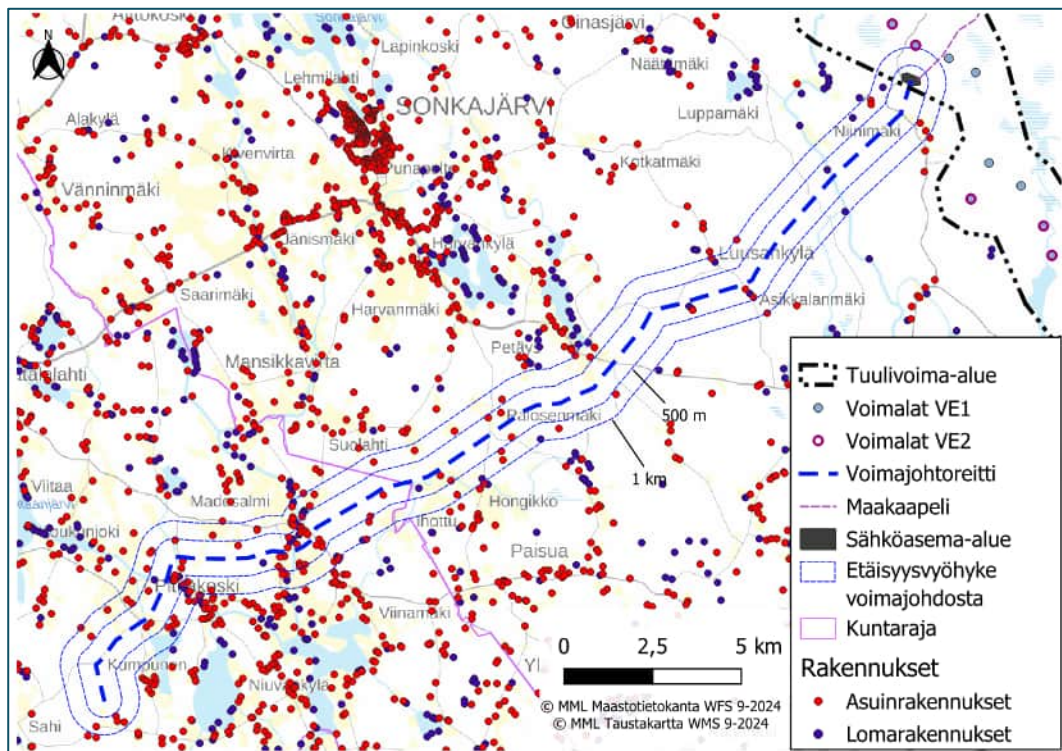
Voimajohtoreitti kulkee noin 150 metrin päästä maastokartalla osoitetusta palvelutalosta Sonkajärven Palosenmäen alueella (Ks. Kuva 9-11). Alueella sijaitsee julkisten tietojen mukaan Palosenmäen Palvelukoti Oy:n palvelukoti, joka on ollut lopettamassa toimitaansa vuoden 2024 aikana.

Taulukko 9-2. Voimajohtoreitin lähialueiden asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen sekä asukkaiden määrät (Maanmittauslaitos 2024b, Tilastokeskus Ruututietokanta 2022) Ruututietokannan aineisto on 250 x 250 metrin ruuduissa, joiden mukaan asukasmäärät on laskettu.

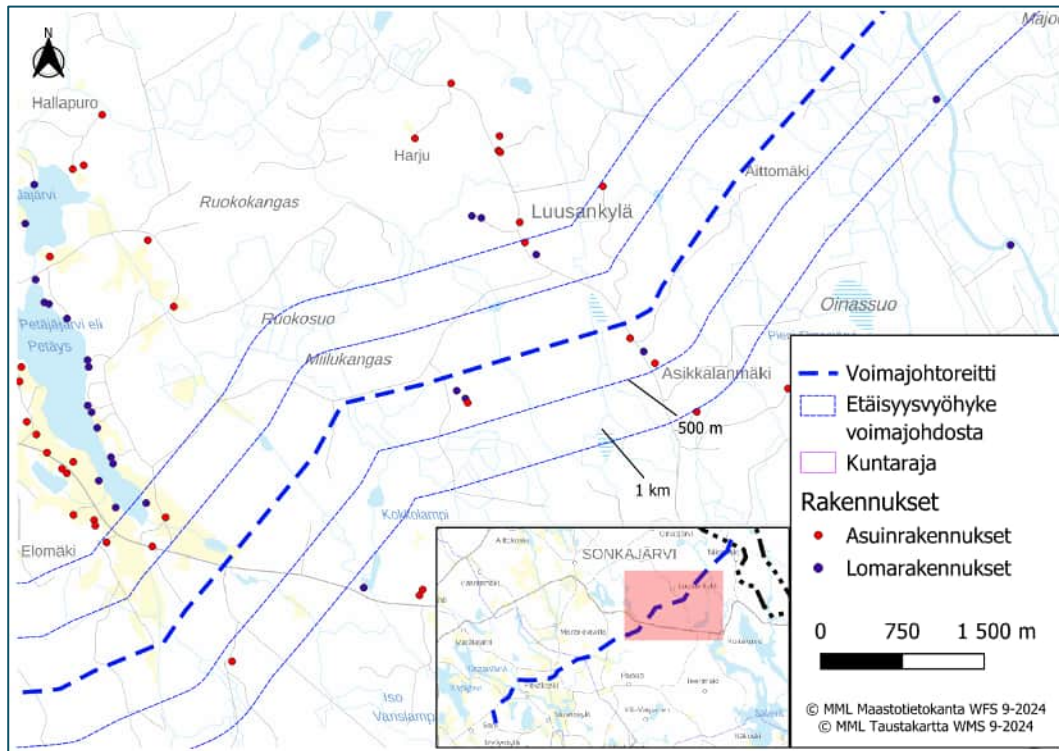
Etäisyys voimajohdosta	300 m	500 m	1 km
Asuinrakennukset	19	41	101
Vapaa-ajan rakennukset	10	15	33
Asukkaat	38	67	189



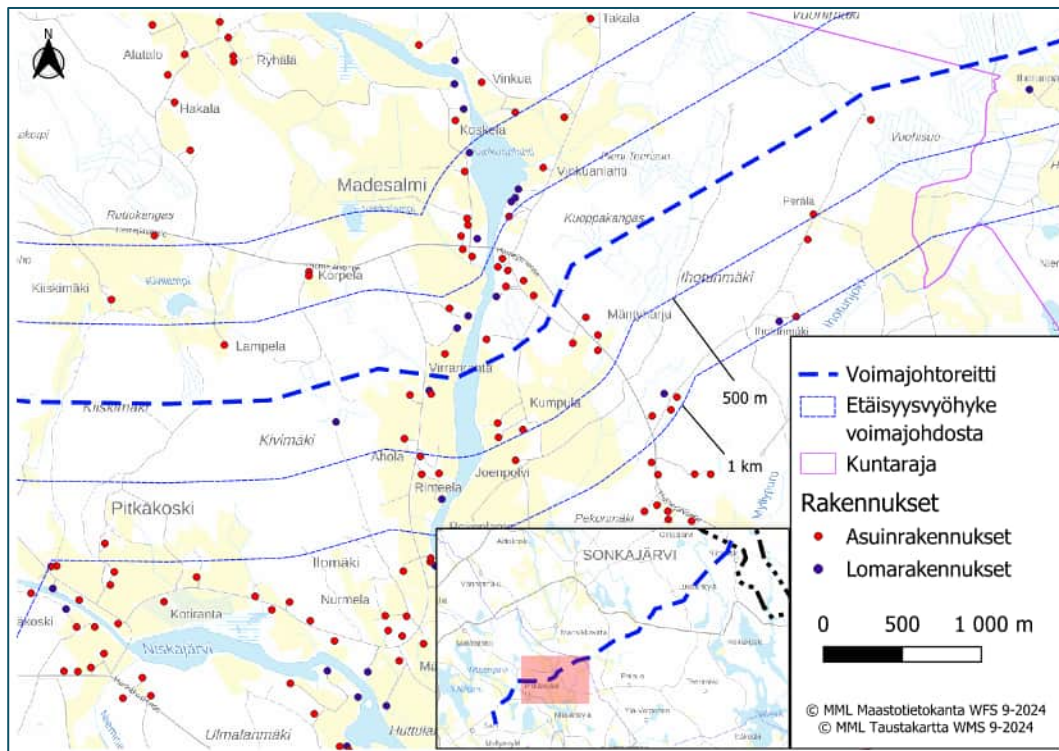
Kuva 9-5. Yhdyskuntarakenne voimajohdon ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2024).



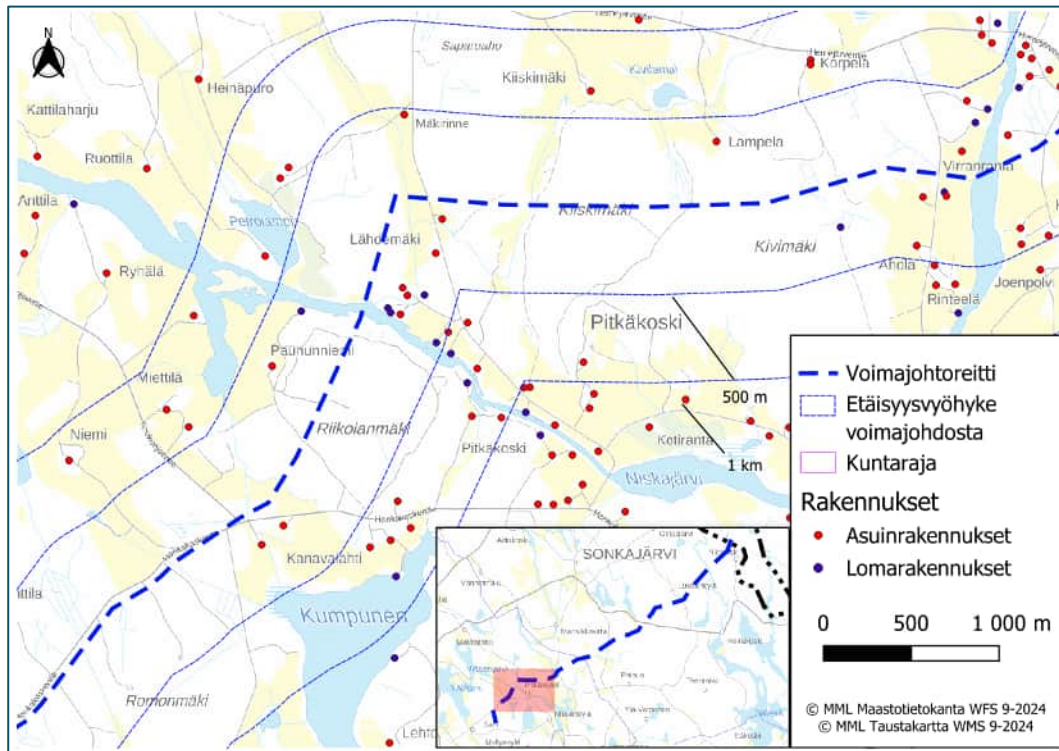
Kuva 9-6. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2024b).



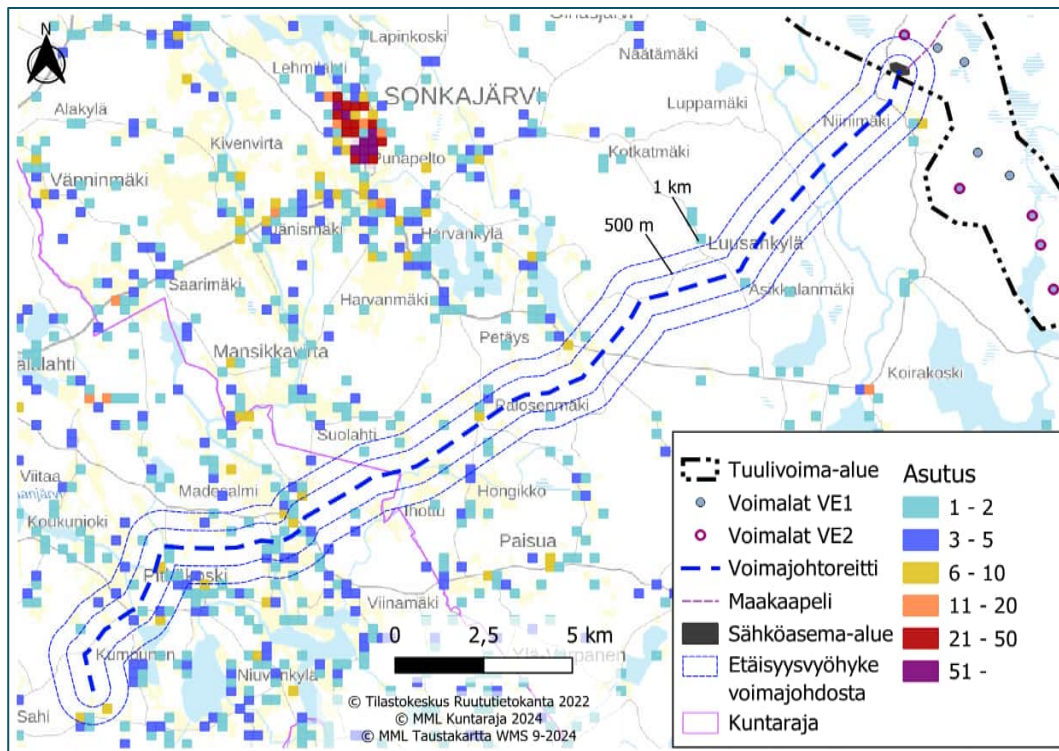
Kuva 9-7. Tarkekartta rakennuksista voimajohtoreitin ympäristössä (Maanmittauslaitos 2024b).



Kuva 9-8. Tarkekartta rakennuksista voimajohtoreitin ympäristössä (Maanmittauslaitos 2024b).



Kuva 9-9. Tarkekartta rakennuksista voimajohtoreitin ympäristössä (Maanmittauslaitos 2024b).



Kuva 9-10. Asutus sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Tilastokeskus 2022).



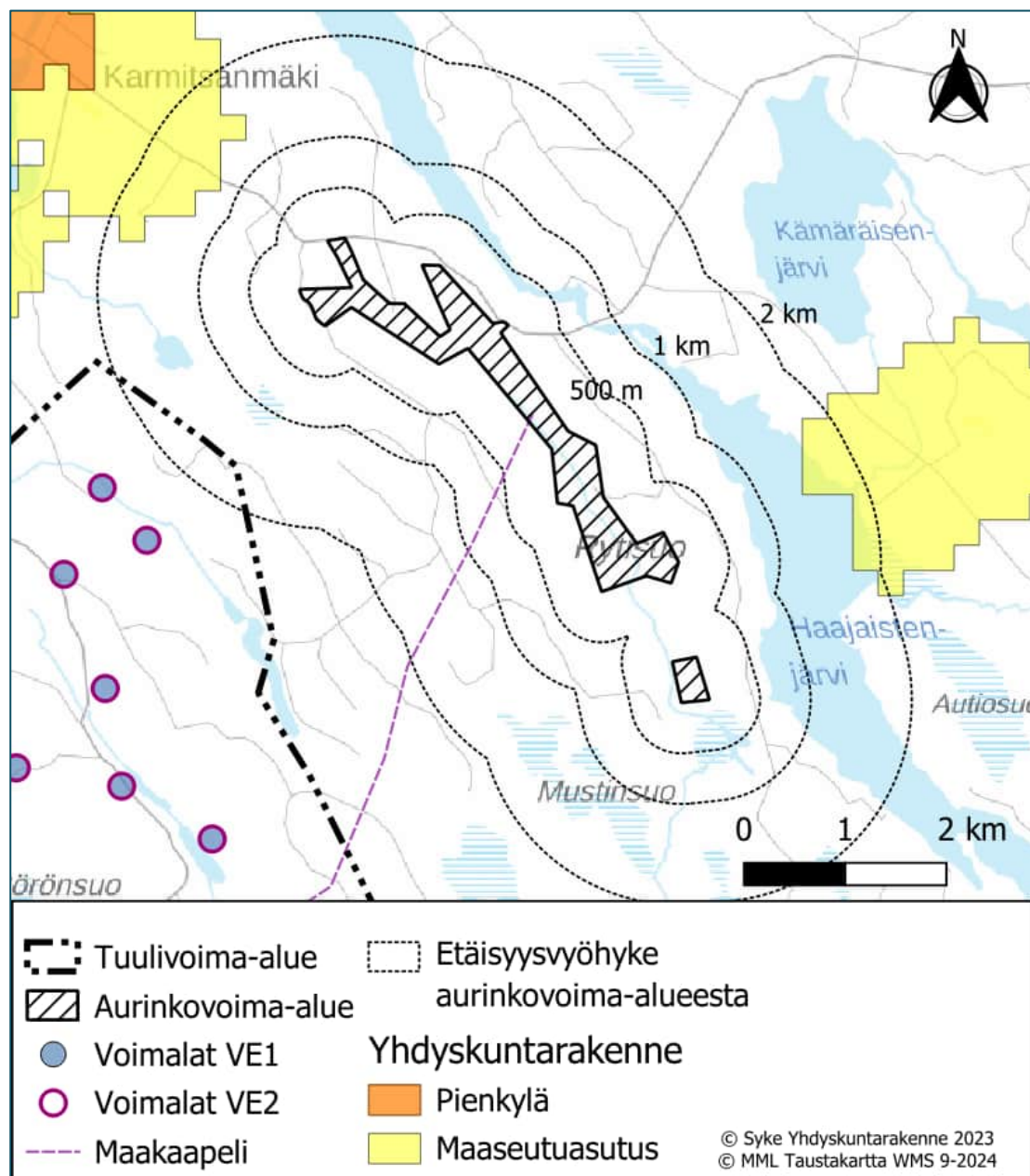
Kuva 9-11. Palosenmäen palvelutalon sijoittuminen voimajohdon varrelle.

9.2.2.3 Aurinkovoima-alue

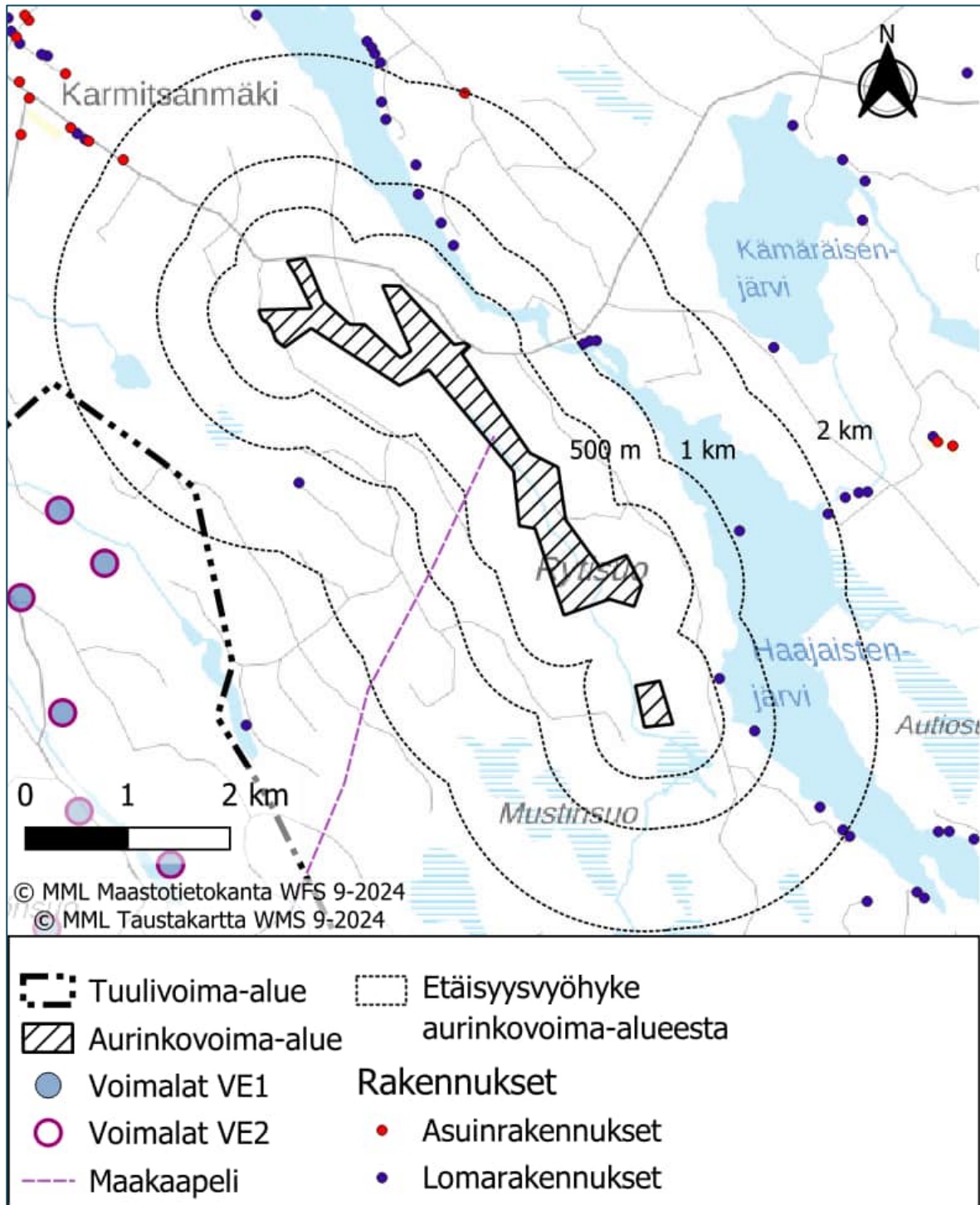
Suunniteltu aurinkovoima-alue ja sen lähiympäristö sijoittuu kokonaan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle harvaan asutulle alueelle. Lähin pienkylämäinen alue Jyrkkä sijoittuu noin 2,7 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueen luoteispuolelle (Kuva 9-12). Aurinkovoima-alueen lähialueelle sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset sekä Ruututietokannan 2022 mukaiset asukasmäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-3). Lisäksi alla olevissa kuvissa (Kuva 9-13 ja Kuva 9-14) on esitetty voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset.

Taulukko 9-3. Aurinkovoima-alueen lähialueiden asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen sekä asukkaiden määrät (Maanmittauslaitos 2024b, Tilastokeskus Ruututietokanta 2022) Ruututietokannan aineisto on 250 x 250 metrin ruuduissa, joiden mukaan asukasmäärät on laskettu.

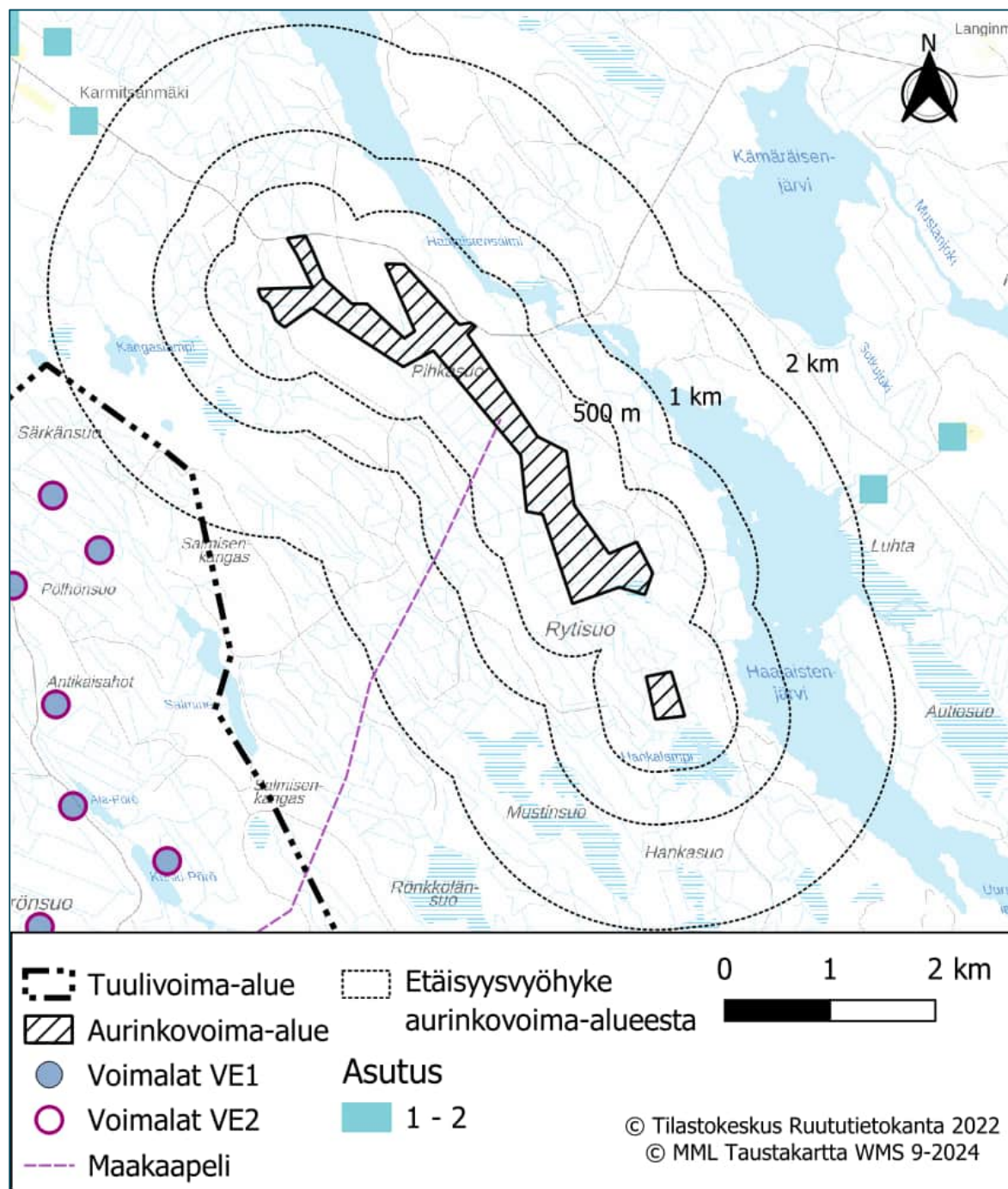
Etäisyys aurinkovoima-alueesta	500 m	1 km	2 km
Asuinrakennukset	0	0	2
Vapaa-ajan rakennukset	0	5	16
Asukkaat	0	0	0



Kuva 9-12. Yhdyskuntarakenne aurinkovoima-alueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-13. Rakennukset aurinkovoima-alueen ympäristössä (Maanmittauslaitos 2024b).



Kuva 9-14. Asutus aurinkovoima-alueen ympäristössä (Tilastokeskus 2022).

9.2.3 Maankäyttö

9.2.3.1 Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alue on pääosin metsätaloustaloudessa olevaa tiheästi ojitettua aluetta. Alueella sijaitsee useampia pienipiirteisiä suoalueita sekä pieniä järviä ja lampia. Tuulivoima-alueen pohjoisosan läpi

kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti Nurmijoentie. Nurmijoen tien lisäksi alueella kulkee pääosin metsätaloutta palvelevia metsäautoteitä. Tuulivoima-alueen pohjois- ja eteläosaan sijoittuu joko kokonaan tai osia neljästä yksityisestä luonnonsuojelualueesta.

Tuulivoima-alueen lähiympäristö on päämaankäyttömuodoltaan metsätalousvaltaista aluetta. Lähiympäristössä maankäyttömuotoina ovat kuitenkin myös maatalousvaltaiset alueet etenkin tuulivoima-alueen länsi- ja luoteispuolilla. Noin 600 metrin päässä tuulivoima-alueen pohjoispuolella kulkee kantatie 87 (Rautavaarantie) ja 2,3 km päässä eteläpuolella yhdystie 5862 (Laakajärventie).

9.2.3.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitti kulkee pääosan matkastaan metsätalousvaltaisella alueella. Reitti sivuaa tai risteää maatalouskäytössä olevien alueiden kanssa muun muassa Sonkajärven Niinimäen, Petäyksen, Palo-
senmäen ja Ihottun alueilla sekä Iisalmen Madesalmen, Pitkälän ja Koukunjoen alueilla. Voimajohtoreitti ylittää matkallaan Nurmijoen, Matkusjoen ja Koukunjoen. Voimajohtoreitti risteää myös useiden lukuisten teiden kanssa, joista valtaosa on metsätaloutta palvelevia metsäautoteitä. Suurimpiä teitä, joiden kanssa voimajohtoreitti risteää ovat idästä länteen kuljettaessa Nurmijoentie, Mustanmäentie, Luusantie (yhdystie 16321), Koirakoskentie (Kantatie 87), Hongikontie (yhdystie 5823), Hernejärventie (yhdystie 5822), Ilomäentie (yhdystie 16258), Pitkälänkoskentie (yhdystie 16257), Koukunjoentie (yhdystie 16229) ja Honkakoskentie (yhdystie 5824).

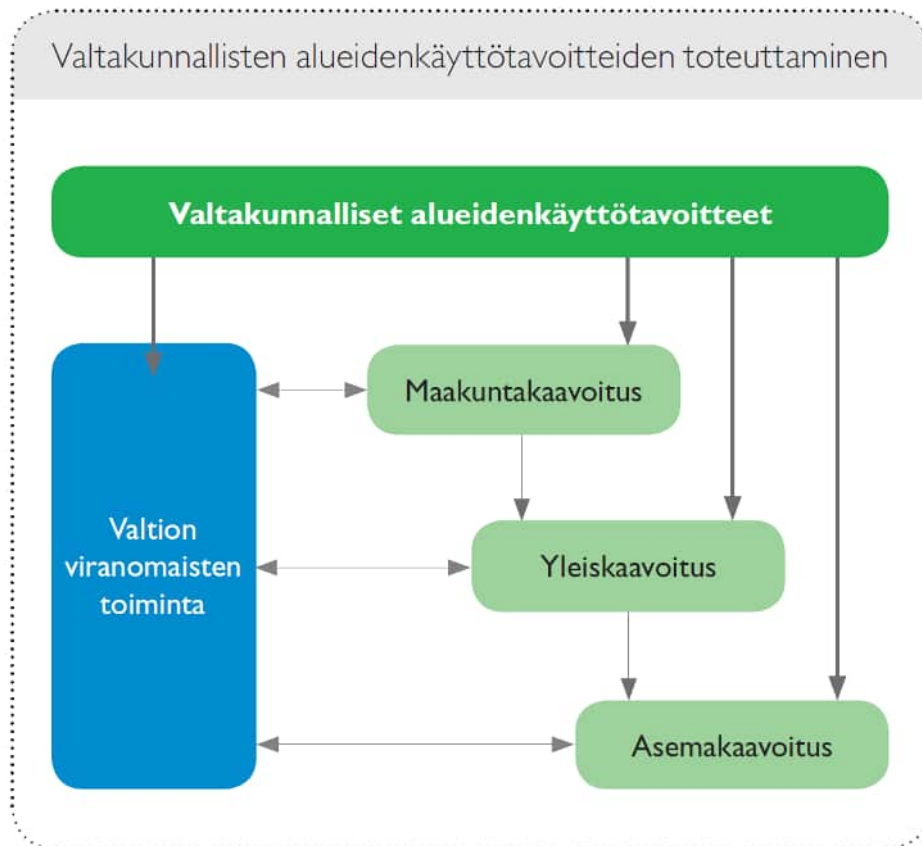
Maakaapelireitti sijoittuu metsätalousvaltaiselle alueelle. Maakaapelireitti ylittää yksityisteitä ja metsäautoteitä kuudessa kohtaa, jonka lisäksi maakaapelireitti ylittää Volokinpolun Salmisen ja Rönkkölänsuon välisellä alueella.

9.2.3.3 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alue on maankäytöltään eteläistä erillistä aluetta lukuun ottamatta pääosin turvatuotantokäytössä olevaa aluetta. Aurinkovoima-alue rajautuu luoteisosastaan yhdystiehen 5862 (Laakajärventie).

9.2.4 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 kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa (Kuva 9-15). 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 9-15. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttaminen.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

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 kehittämis- ja toimitamahdollisuudet.

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 säilymisestä.

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.

9.2.5 Voimassa olevat maakuntakaavat

Hankealue sijoittuu Pohjois-Savon maakuntaan. Pohjois-Savossa on voimassa yhdeksän maakuntakaavaa, joista hankealueelle sijoittuu kolme: Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava sekä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 käsittelee tuulivoimaa lukuun ottamatta kaikkia teemoja. Kaava on vahvistettu Ympäristöministeriössä 7.12.2011. Maakuntakaava käsittelee mm. kaupan mitoitusta, matkailua, liikennejärjestelmää, merkittäviä kulttuuriympäristöjä, taajama- ja kyläverkkoa sekä luonnonvaroja. Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.

Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava

Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista maisemallisesti kestäville, tekniset edellytykset täyttävälle alueille luonnon ja asutuksen asettamien reunaehtojen puitteissa.

Ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan 15.1.2014. Kaavaa on täydennetty yhdellä potentiaalisella tuulivoima-alueella 1.6.2016 vahvistuneen kaupan maakuntakaavan yhteydessä. Kaavasta on kumottu viisi tuulivoima-aluetta 19.11.2018, jolloin maakuntakaavoissa on osoitettu Pohjois-Savoon kaikkiaan 14 potentiaalista tuulivoima-aluetta.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 1. vaihe

Pohjois-Savossa on laadinnassa uusi maakuntakaava, joka laaditaan kahdessa osassa. Ensimmäinen vaihe on valmistunut vuonna 2018. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan 19.11.2018 ja maakuntakaava on tullut voimaan 1.2.2019.

1. vaiheessa on käsitelty vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelu-alueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa-kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet.

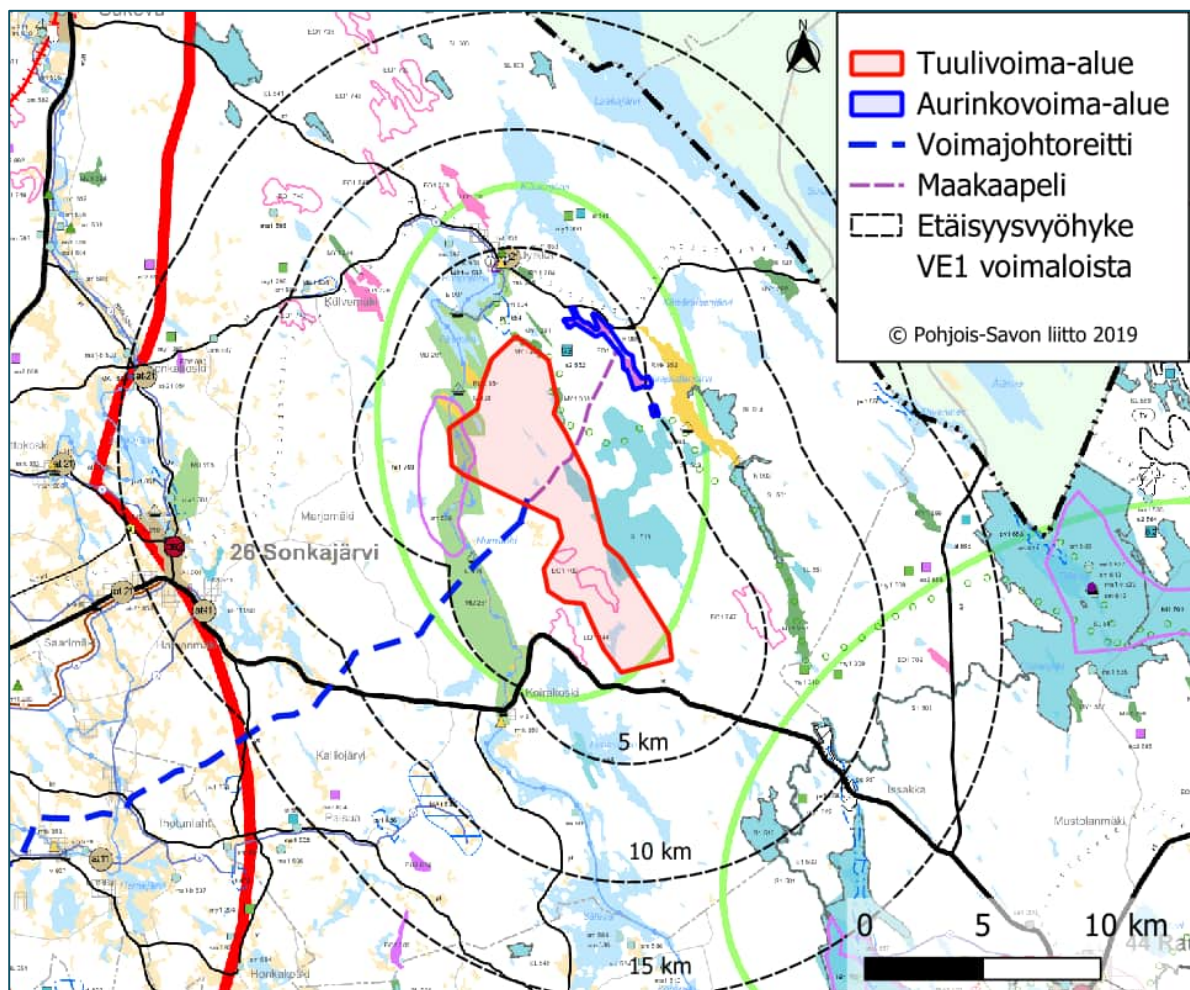
Maakuntakaavan tavoitteena on valtakunnallisten ja maakunnallisten intressien tunnistaminen, niihin keskittyminen; kaavan strategisuus, riittävä yleispiirteisyys, joustavuus; kaavan yhteys maakuntasuunnitelmaan ja maakuntastrategiaan; että tarkistuksen 1. ja 2. vaihe muodostavat yhdessä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040.

Maakuntakaavan ohjausvaikutusta tarkastellaan yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen.

9.2.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

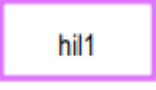
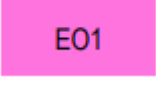
Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sijoittuminen suhteessa voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöihin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-16). Kuvassa on esitetty voimassa olevat maakuntakaava yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen. Kuvan jälkeen on taulukoissa käyty läpi kaikki voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset, jotka vaikuttavat hankkeeseen tai joihin hankkeella voi olla vaikutuksia (

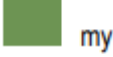
Taulukko 9-4 ja Taulukko 9-5).



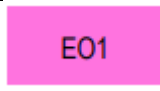
Kuva 9-16. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmäkarttaan (Pohjois-Savon liitto 2019).

Taulukko 9-4. Tuulivoima-aluetta koskevat voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	VIRKISTYS- JA MATKAILUVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan virkistykseen ja luontomatkailuun soveltuvia ja ko. käyttöön vaikiintuneita vähintään seudullisesti merkittäviä alueita. Vyöhykemerkinän tarkoitus on korostaa sen kattaman alueen virkistysarvoa ja tuoda tämä näkökulma huomioon otettavaksi vyöhykkeen suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeen kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen virkistysmahdollisuudet ja suojelualueverkoston ekologisesti kestävä hyödyntäminen. Suunnittelu suositus: Etelä-Konneveden virkistys- ja matkailuvyöhykkeen kehittämiseksi alueen kuntien tulisi tehdä maakuntarajan ylittävää yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa alueen kestäväksi hyödyntämiseksi matkailussa ja virkistyskäytössä.
	HILJAINEN ALUE Merkinnällä osoitetaan luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta merkittävät hiljaiset alueet. Hiljaisten alueiden pääasiallinen maankäyttömuoto on maa- ja metsätalous. Merkinnällä ei ohjata maa- ja metsätalouden toimintaa eikä investointeja. Metsälain mukaiset toimenpiteet eivät edellytä lausunnotmenettelyä. Alueilla voidaan myös rakentaa metsäautoteitä sekä ottaa ja murskata maa-aineksia. Suunnittelumääräys: Pysyviä toimintoja alueelle ja sen ympäristöön suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota alueen säilymiseen hiljaisena siten, että alueiden valinnassa käytetyt hiljaisuuden kriteerit täyttyvät edelleen ja hiljaisuudesta ja luonnon äänistä nauttiminen on mahdollista
	TURVETUOTANTOALUE Merkinnällä osoitetaan luvitetut tuotantoalueet.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMISTARVETTA Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa on metsätalouden ohella otettava huomioon alueen ulkoilukäytön tarpeet. Alueen MU 43.271 (Tahkomäki-Tarpisenmäki) käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000- verkostoon kuuluvan alueen SL 43.544 (Huutavanholma) ja SL 43.550 (Pieni-Tarpisen lehto) perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset

	Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin, maaston kulumiseen ja pienilmastoon
 	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA Merkinnällä osoitetaan alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni- tai kalliomuodostuman luonteenomaiset piirteet, ympäröivä vesi- tai kulttuurimaisema sekä pohjaveden suojelu.
 	VIRKISTYSKALASTUSALUE /-KOHDE Virkistyskalastuskohteina esitetään maakuntakaavassa ongintalammikot sekä muut virkistyskalastuspaikat
	ULKOILUREITTI Merkinnällä osoitetaan ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit. Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa. Reittien suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja
	LAIVA- TAI VENEVÄYLÄ JA SYVÄYS Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Taulukko 9-5. Aurinkovoima-alueita koskevat voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

	TURVETUOTANTOALUE Merkinnällä osoitetaan luvitetut tuotantoalueet.
---	--

Lisäksi koko maankuntakaava-alueita koskevat seuraavat määräykset:

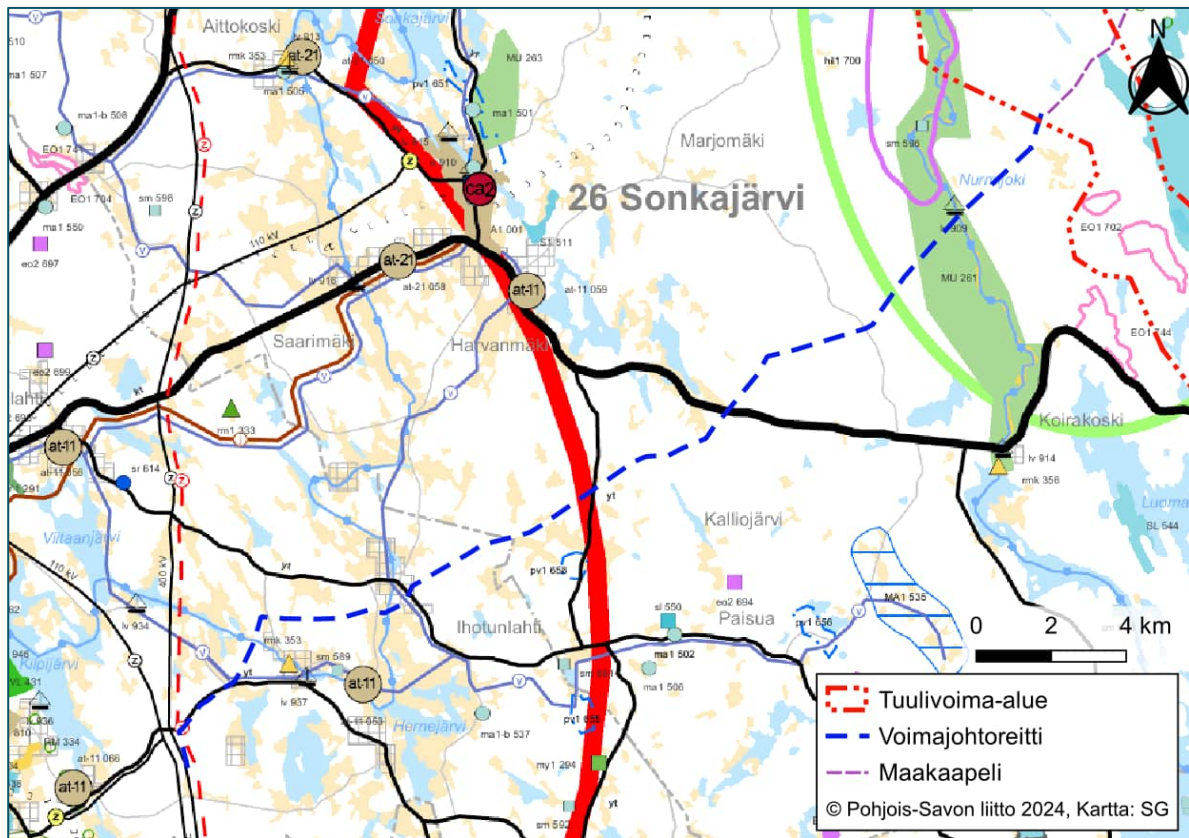
- Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet: Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tulvariskialueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

-
- Turvetuotanto: Valuma-alueilla 4.56 (Koskenjoki), 4.57 (Luupuvesi), 4.66 (Tiilikajoki) ja 4.67 (Keyritynjoki) ja 14.7 (Rautalammin reitin vesistöalue) on kiinnitettävä huomiota turvetuotantoalueiden toiminnan järjestämiseen ja ajoitukseen siten, ettei toiminnan aiheuttaman kuormituksen yhteisvaikutus aiheuta veden laadun heikkenemistä.
 - Kulttuuriperintö: Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

9.2.5.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin sijoittuminen suhteessa voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöihin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-16). Kuvassa on esitetty voimassa olevat maakuntakaava yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen. Kuvan jälkeen on taulukoissa käyty läpi kaikki voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset, jotka vaikuttavat hankkeeseen tai joihin hankkeella voi olla vaikutuksia voimajohtoreitillä ja maakaapelireitillä (

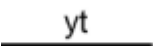
Taulukko 9-6 ja Taulukko 9-7).



Kuva 9-17. Voimajohtoreitti suhteessa Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmäkarttaan, jossa mukana 1., 2. ja 3. vaihemaakuntakaavat.

Taulukko 9-6. Voimajohtoreittiä koskevat voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMIS-TARVETTA Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa on metsätalouden ohella otettava huomioon alueen ulkoilukäytön tarpeet. Alueen MU 43.271 (Tahkomäki-Tarpisenmäki) käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen luontoarvot ja huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000- verkostoon kuuluvan alueen SL 43.544 (Huutavanholma) ja SL 43.550 (Pieni-Tarpisen lehto) perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin, maaston kulumiseen ja pienilmastoon
	VIRKISTYS- JA MATKAILUVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan virkistykseen ja luontomatkailuun soveltuvia ja ko. käyttöön vakiintuneita vähintään seudullisesti merkittäviä alueita. Vyöhykemerkinntä tarkoitus on korostaa sen kattaman alueen virkistysarvoa ja tuoda tämä näkökulma huomioon otettavaksi vyöhykkeen suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeen kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen virkistysmahdollisuudet ja suojelualueverkoston ekologisesti kestävä hyödyntäminen. Suunnittelusuositus: Etelä-Konneveden virkistys- ja matkailuvyöhykkeen kehittämiseksi alueen kuntien tulisi tehdä maakuntarajan ylittävää yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa alueen kestäväksi hyödyntämiseksi matkailussa ja virkistyskäytössä.
	VIITOSTIEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030:ssa määritelty valtatie 5 kehittämisvyöhyke Iisalmen, Kuopion ja Varkauden kaupunkien vaikutusalueeseen. Vyöhyke on osoitettu myös Etelä-Savon maakuntakaavassa. Suunnittelumääräys: Valtatie 5 kehittämisvyöhykettä kehitetään kansainvälisenä kehitys- ja liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulisi kiinnittää erityistä huomiota yritystoiminnan edistämiseen, liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin sekä liikennemuotojen laatuun. Liikennekäytävän suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös ekologien yhteyksien jatkuvuus. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Vyöhykkeellä tulee turvata sujuvan ja turvallisen liikenteen vaatimukset sekä edellytykset taajamajunaliikenteen kehittämiselle. Valtatie 5 ja Savonradan kehittämistarpeiden selvitys Kuopion ja Iisalmen välillä olisi tehtävä yhteishankkeena. Liikenneväylien kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatie 5 kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN-tieverkkoon ja on osa suunniteltua valtakunnallista runkotieverkkoa.

	lisälmen, Kuopion ja Varkauden työssäkäyntialueita koskee seuraava suunnittelumääräys: Vyöhykkeellä on alue- ja yhdyskuntarakenteen yksityiskohtaisemman suunnittelun tarvetta, jonka yhteydessä määritellään tarkemmin erilaisten maankäyttötarpeiden mitoitus, yhteensovittaminen sekä yksityiskohtaisemmat aluerakenteen kehittämis- ja suunnittelutarpeet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä ja eheyttämällä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyrkiä vähentämään liikennetarvetta, parantamaan liikenneturvallisuutta sekä edistämään joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytyksiä. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon seudullisen yhteistyön tarpeet erityisesti liikennejärjestelmäsuunnittelussa. Kuopion seutua koskee lisäksi seuraava suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee turvata Kuopion seudun keskusta-alueen kehittyminen valtakunnallisesti vetovoimaiseksi, yhdyskuntarakenteeltaan ja kaupunkikuvaltaan korkeatasoiseksi koulutuksen, osaamisen, yritystoiminnan, kaupallisten, erityisesti erikoiskaupan palvelujen sekä matkailu- ja vapaa-aikapalvelujen alueeksi. Alueen kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota kevyen liikenteen, joukkoliikenteen, raideliikenteen ja vesiliikenteen edistämiseen siten, että siirtymiset eri kulkumuotojen välillä ovat joustavat.
	LAIVA- TAI VENEVÄYLÄ JA SYVÄYS Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	PÄÄVESIJOHTOLINJA Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	RUNKOTIE/VALTATIE/KANTATIE Runkotie (rt): Runkotiet yhdistävät pääkaupunkiseudun ja valtakunnan suurimmat kaupunkiseudut, pääkaupunkiseudun ja valtakunnan osat sekä useimmat suurista kaupunkiseuduista toisiinsa. Runkotiet palvelevat myös keskeisiä kansainvälisiä yhteyksiä. Liitymäjärjestelyt runkoteille toteutetaan moottoriteiden tapaan eritasoliittyminä. Paikallinen liikenne pyritään erottelamaan pitkämatkaisesta liikenteestä rinnakkaistiejärjestelyin. Runkotiet on merkitty kaavaan kaksoismerkinnällä, jossa merkinnän alkuosa ilmaisee tien nykyisen luokan (vt/rt, mo/rt). Valtatie (vt): Valtatiet yhdistävät maakunta- ja ylempiluokkaisia keskuksia toisiinsa, toimivat tärkeimpinä ulkomaanliikenteen reitteinä sekä muodostavat maantieverkon rungon sellaisilla laajoilla alueilla, joilla muutoin olisi vain alempilukokkaisia teitä. Kantatie (kt): Kantatiet yhdistävät kaupunkikeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa ja täydentävät valtatieverkkoa. Lyhyehköt kaupunkien yhdyslinkit valtatieverkkoon luokitellaan pituudesta riippuen seutu- tai yhdysteiksi. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	YHDYSTIE TAI KOKOOJAKATU Kaavassa on merkitty yhdystiimerkinnällä (yt) yhdysteiden lisäksi myös niiden jatkeena olevat taajamarakenteen sisään jäävät merkittävimmät kokoojakadut. Yhdystiet

	toimivat etupäässä paikallis- ja kyläkeskusten sekä haja-asutusalueiden liikenneyhteyksinä. Yhdysteihin kuuluvat maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin ylempiin luokkiin. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	VENESATAMA, RANTAUTUMISPAIKKA (lv) Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus

Taulukko 9-7. Maakaapelireittiä koskevat voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

	ULKOILUREITTI Merkinnällä osoitetaan ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit. Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa. Reittien suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	VIRKISTYS- JA MATKAILUVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan virkistykseen ja luontomatkailuun soveltuvia ja ko. käyttöön vakiintuneita vähintään seudullisesti merkittäviä alueita. Vyöhyke-merkinnän tarkoitus on korostaa sen kattaman alueen virkistysarvoa ja tuoda tämä näkökulma huomioon otettavaksi vyöhykkeen suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeen kehittämisessä ja maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen virkistysmahdollisuudet ja suojelualueverkoston ekologisesti kestävä hyödyntäminen. Suunnittelusuositus: Etelä-Konneveden virkistys- ja matkailuvyöhykkeen kehittämiseksi alueen kuntien tulisi tehdä maakuntarajan ylittävää yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa alueen kestäväksi hyödyntämiseksi matkailussa ja virkistyskäytössä.

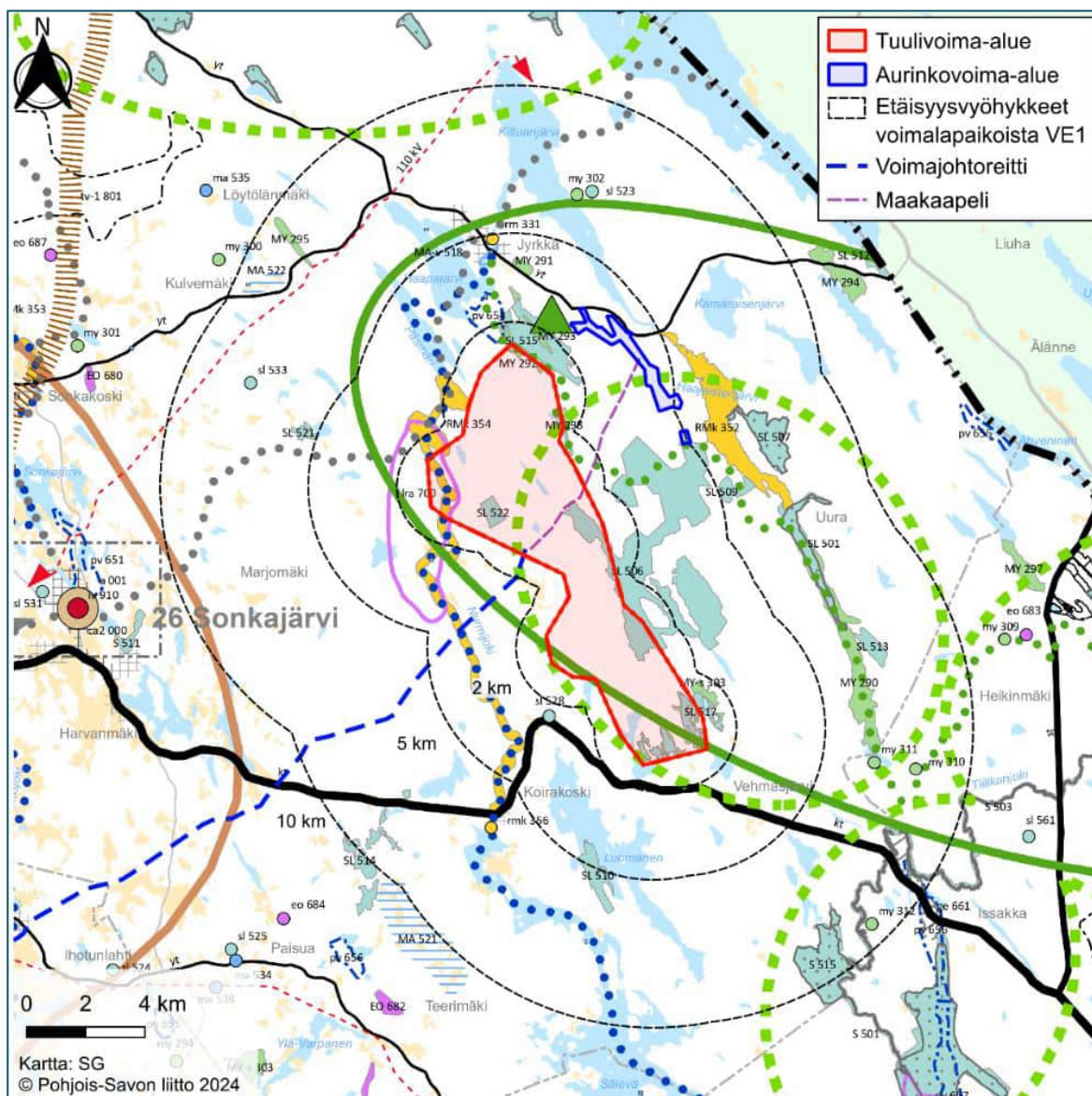
9.2.6 Vireillä olevat maakuntakaavat

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaiheen ehdotusvaiheen kaavaehdotus on ollut nähtävillä 16.1.–23.2.2024. Kaavassa käsitellään aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden, liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos. Kaavasta saatiin palautteita, joihin laadittiin vastineet ja kaavaehdotukseen päätettiin tehdä muutoksia. Muutosten vuoksi kaavaehdotus on uudelleen nähtävillä 2.–31.10.2024.

9.2.6.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

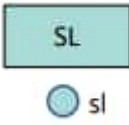
Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sijoittuminen suhteessa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kaavaehdotukseen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-18). Kuvassa on esitetty voimassa olevat maakuntakaava yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen. Kuvan jälkeen on taulukoissa käyty läpi kaikki voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset, jotka vaikuttavat hankkeeseen tai joihin hankkeella voi olla vaikutuksia (Taulukko 9-8 ja Taulukko 9-9).



Kuva 9-18. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaiheen kaavaehdotus, päivitys 30.9.2024. Kuvaan on merkitty tuuli- ja aurinkovoima-alueet ja etäisyysvyöhykkeet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rajasta.

Taulukko 9-8. Tuulivoima-aluetta koskevat seuraavat kaavaehdotuksen merkinnät ja määräykset. Punaisella on merkitty tekstit, jotka on muutettu syysyn 2024 kaavaehdotukseen.

	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittäviä virkistys- ja luontomatkailun alueita, joiden ytimenä on kansallispuisto tai muu luontomatkailun kohde. Kehittämisperiaate: Kehittämisyöhykkeiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun ja virkistyskäytön kehittämisessä sekä
---	--

	alueen käytön suunnittelussa tulee edistää ylikunnallisella yhteistyöllä yksityisten ja julkisten toimijoiden kesken kansallispuistojen, suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävä hyödyntämistä. Kansallispuistojen kestävä saavutettavuutta tulee edistää.
	LUONNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. Kehittämisperiaate: Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA Merkinnällä osoitetaan kallio- ja harjualueet alueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia maisemaan liittyviä arvoja. Merkinnällä osoitetaan myös arvokkaita kallio- ja moreenikohteita, hiekkarantoja, kivikkoja, serpentiinikallioita sekä tuuli- ja rantakerrostumia. Lisäksi merkinnällä osoitetaan kallioperän suojelu- ja opetuskohteet. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella otettava erityisesti huomioon alueen maisemalliset arvot ja harju-, moreeni-, kalliomuodostuman, hiekkarannan, kivikon sekä tuuli- ja rantakerrostumien luonteenomaiset piirteet.
	VIRKISTYSKALASTUSALUE TAI -KOHDE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittävät virkistyskalastukseen liittyvät kohteet.
	MELONTAREITTI Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistykseen kannalta tärkeitä melontareittejä.
	ULKOILUREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit.

	Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa.
	LUONNONRAUHA-ALUE Merkinnällä osoitetaan luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alueet. Alueiden pääasiallinen maankäyttömuoto on maa- ja metsätalous. Suunnittelu suositus: Pysyviä toimintoja alueelle ja sen ympäristöön suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota luonnonrauhan säilymiseen alueella siten, että luonnon äänistä nauttiminen on mahdollista. Luonnonrauha-alueilla tulee säilyttää mahdollisuus luonnollisen pimeän kokemiseen.

Taulukko 9-9. Aurinkovoima-alueita koskevat seuraavat kaavaehdotuksen merkinnät ja määräykset.

	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittäviä virkistyskäytön ja luontomatkailun alueita, joiden ytimenä on kansallispuisto tai muu luontomatkailun kohde. Kehittämisperiaate: Kehittämisvyöhykkeiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun ja virkistyskäytön kehittämisessä sekä alueen käytön suunnittelussa tulee edistää ylikunnallisella yhteistyöllä yksityisten ja julkisten toimijoiden kesken kansallispuistojen, suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävä hyödyntämistä. Kansallispuistojen kestävä saavutettavuutta tulee edistää.
	LUONNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. Kehittämisperiaate: Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	VALTATIE TAI KANTATIE Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Lisäksi koko maankuntakaava-aluetta koskevat seuraavat määräykset:

- **Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen:** Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivarastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa. Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Taajamien huulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita. Liikenneväylät on suunniteltava kestävästi sään ääri-ilmiöitä.
- **Pintavesien ekologinen:** tila Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä.
- **Turvetuotanto:** Turvetuotannossa on pyrittävä säilyttämään huoltovarmuuden kannalta riittävä vähimmäistaso. Turvetuotantoa ohjataan jo luvitetuille, käytössä oleville ja käyttöön valmistelluille alueille. Uusien tuotantoalueiden tulee sijoittua ei-luonnontilaisille turve- maille. Turvetuotantoalueiden suunnittelussa ja ympäristöluvituksessa on huolehdittava luonnonarvojen säilymisestä eikä toiminnasta saa aiheutua vesistö-, pöly- tai muita ympäristöhaittoja. Ennen alueilla tehtävää turpeenottoa tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen, jotta arkeologisen inventoinnin tarve voidaan arvioida. Turvetuotantoalueiden jälki- käyttöä voi olla esim. metsittäminen, energiakasvien viljely, palauttaminen kosteikkoalueeksi tai aurinkovoiman tuotanto
- **Kulttuuriympäristö:** Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota maakunnan arkeologiseen kulttuuriperintöön ja sen ennakoivaan inventointiin mm. muinaisjään- nösten ja historiallisen ajan muinaisjäännöspotentiaalin kartoittamisilla. Yksityiskohtaisem- massa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjään- nöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitys- ten tarve. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinven- tointien ja modernin aikakauden kohteiden inventointitarpeeseen
- **Tuulivoima:** Tuulivoimarakentamisen maakunnalliset ja/tai ylimaakunnalliset yhteisvaiku- tukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai suunniteltujen tuulivoima- alueiden läheisyyteen. Tuulivoima-alueen suunnittelussa on otettava huomioon asutuk- seen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön kohdistuvat yhteisvaikutukset. Haitallisia yh- teisvaikutuksia on ehkäistävä. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa on turvattava puolustus- voimien toimintaedellytykset, ja Pääesikunnalta tulee aina pyytää lausunto

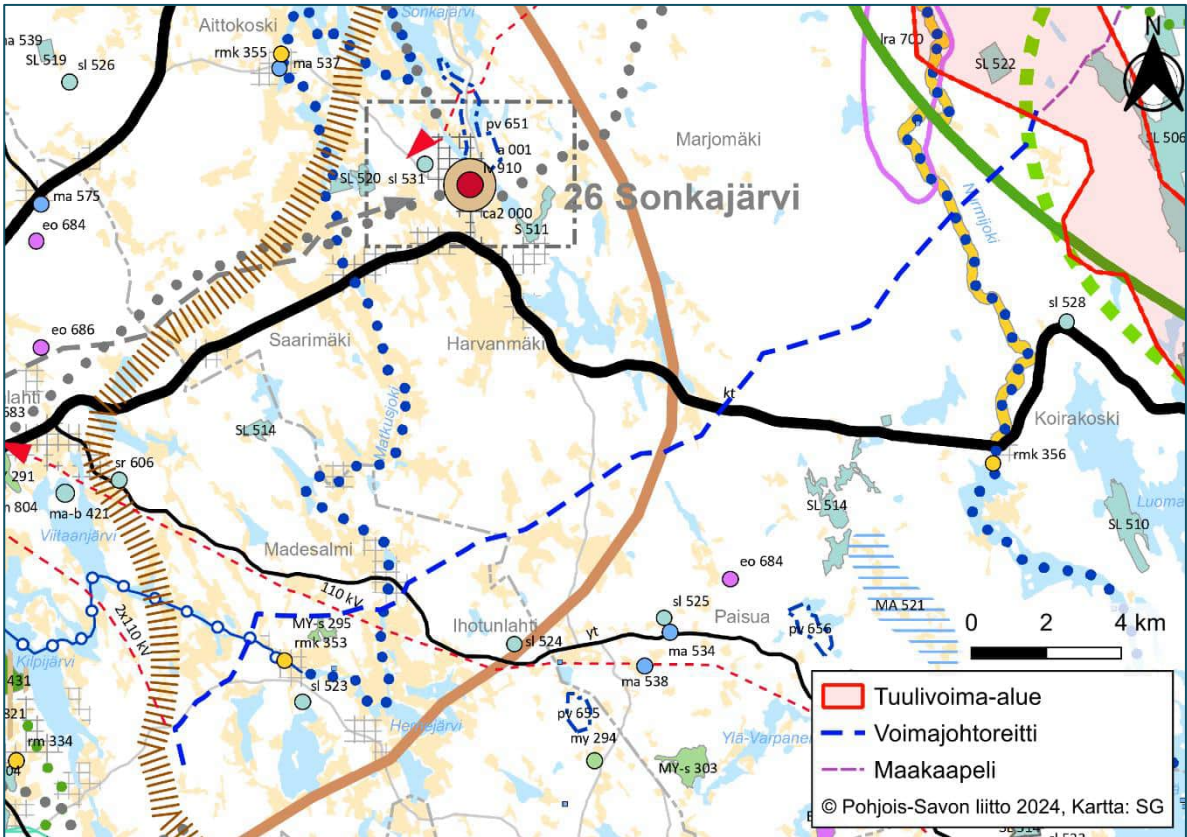
tuulivoimasuunnitelmista. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa puolustusvoimien alueiden eikä tilapäisten lentopaikkojen läheisyyteen. Tarvittavat etäisyydet tulee tarkistaa viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä ehkäistävä haitallisia vaikutuksia mm. muuttamalla tuulivoimaloiden korkeutta, lukumäärää tai sijoittelua. Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Edellytyksenä on, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta.

- **Energiansiirtoyhteydet:** Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

9.2.6.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin sijoittuminen suhteessa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kaavaehdotukseen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-19). Kuvassa on esitetty voimassa olevat maakuntakaava yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen. Kuvan jälkeen on taulukoissa käyty läpi kaikki voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset, jotka vaikuttavat hankkeeseen tai joihin hankkeella voi olla vaikutuksia (Taulukko 9-10 ja

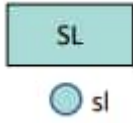
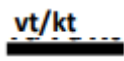
Taulukko 9-11).



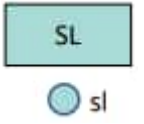
Kuva 9-19. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaiheen kaavaehdotus, päivitys 30.9.2024. Kuvaan on merkitty voimajohtoreitti sinisellä.

Taulukko 9-10. Voimajohtoreittiä koskevat seuraavat kaavaehdotuksen merkinnät ja määräykset.

	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittäviä virkistys- ja luontomatkailun alueita, joiden ytimenä on kansallispuisto tai muu luontomatkailun kohde. Kehittämisperiaate: Kehittämisyöhykkeiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun ja virkistyskäytön kehittämisessä sekä alueen käytön suunnittelussa tulee edistää ylikunnallisella yhteistyöllä yksityisten ja julkisten toimijoiden kesken kansallispuistojen, suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävää hyödyntämistä. Kansallispuistojen kestävä saavutettavuutta tulee edistää.
	LUONNON YDINALUE

	Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. Kehittämisperiaate: Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	MAASEUDUN KEHITTÄMISVYÖHYKE: RUUANTUOTANNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan elinvoimaisen maatalouden ja alkutuotannon ydinalueita. Alueisiin kohdistuu maaseudun, maaseutuelinkeinojen ja kiertotalouden kehittämiseen sekä luonnon monimuotoisuuden parantamiseen ja päästöjen vähentämiseen liittyviä tarpeita. Merkinnällä on tunnistettu nykyisiä maidon-, lihan- ja marjantuotannon alueita. Kehittämisperiaate: Vyöhykkeen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä. Taavoitteena on päästöjen vähentäminen. Biomassojen käyttöä biokaasuksi edistetään. Liikennejärjestelmän kehittämisessä tulee huomioida tiloille suuntautuva raskas liikenne.
	VIRKISTYSKALASTUSALUE TAI -KOHDE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittävät virkistyskalastukseen liittyvät kohteet.
	MELONTAREITTI Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen kannalta tärkeitä melontareittejä.
	SÄHKÖNSIIRTOLINJAN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan uusia sähkönsiirtolinjojen pitkän aikavälin yhteystarpeita, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvítettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	VENEVÄYLÄ (syväys 1,2 m)
	VALTATIE TAI KANTATIE Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaiset valtatiet 5 ja 9 sekä muut valtatiet ja kantatiet. Merkintä sisältää nykyiset liittymät sekä uudet liittymä- ja rinnakkaistiejärjestelyt. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Taulukko 9-11. Maakaapelireittiä koskevat seuraavat kaavaehdotuksen merkinnät ja määräykset. Punaisella on merkitty tekstit, jotka on muutettu syksyn 2024 kaavaehdotukseen.

	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittäviä virkistys- ja luontomatkailun alueita, joiden ytimenä on kansallispuisto tai muu luontomatkailun kohde. Kehittämisperiaate: Kehittämisvyöhykkeiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Matkailun ja virkistyskäytön kehittämisessä sekä alueen käytön suunnittelussa tulee edistää ylikunnallisella yhteistyöllä yksityisten ja julkisten toimijoiden kesken kansallispuistojen, suojelualueverkoston, rakennetun kulttuuriympäristön, arvokkaiden maisema-alueiden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kulttuurisesti ja ekologisesti kestävä hyödyntämistä. Kansallispuistojen kestävä saavutettavuutta tulee edistää.
	LUONNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. Kehittämisperiaate: Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyisyyttä.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	ULKOILUREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit. Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa.

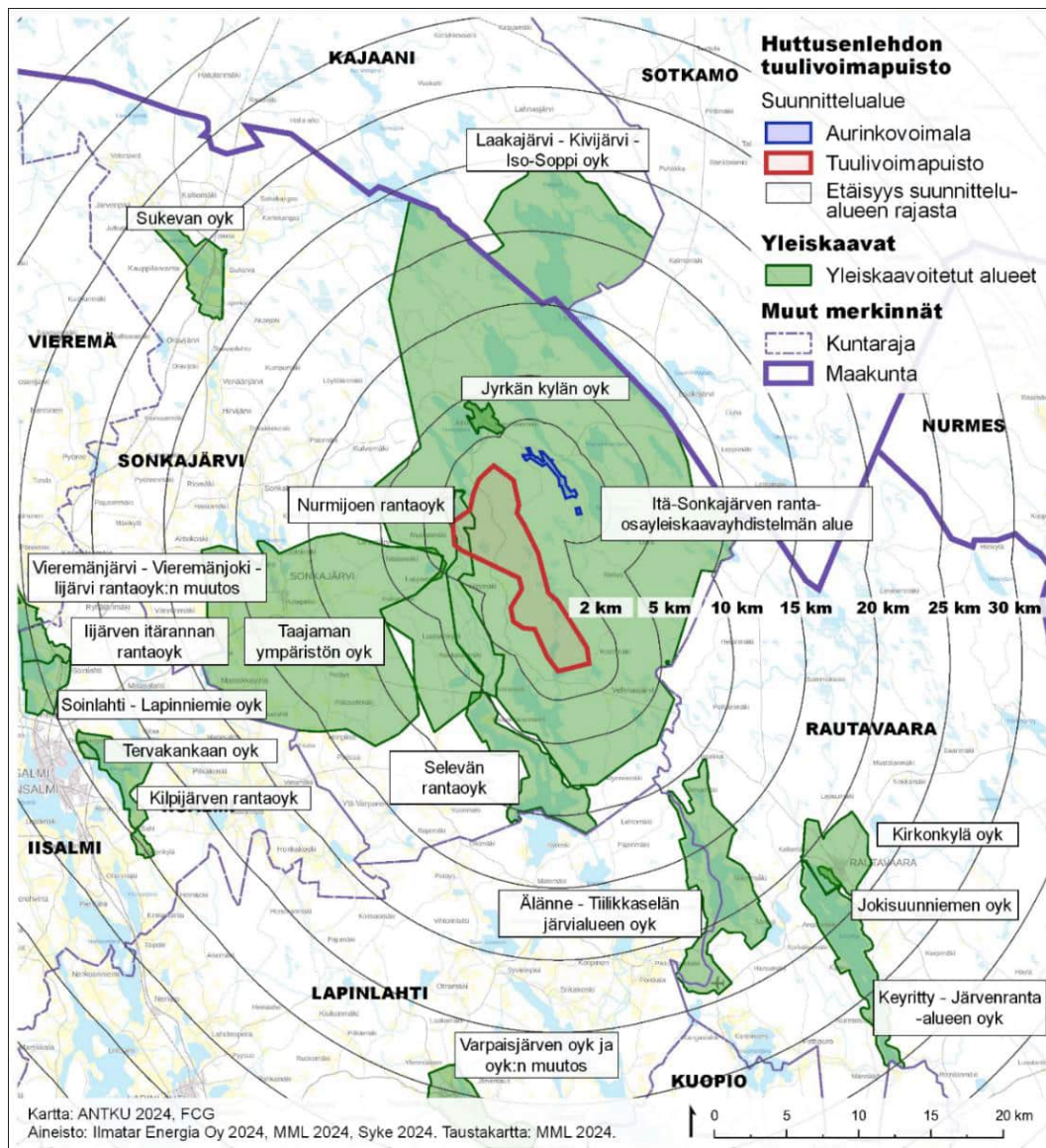
9.2.7 Yleiskaavat

9.2.7.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat kahden voimassa olevan yleiskaavan alueelle (Kuva 9-20).:

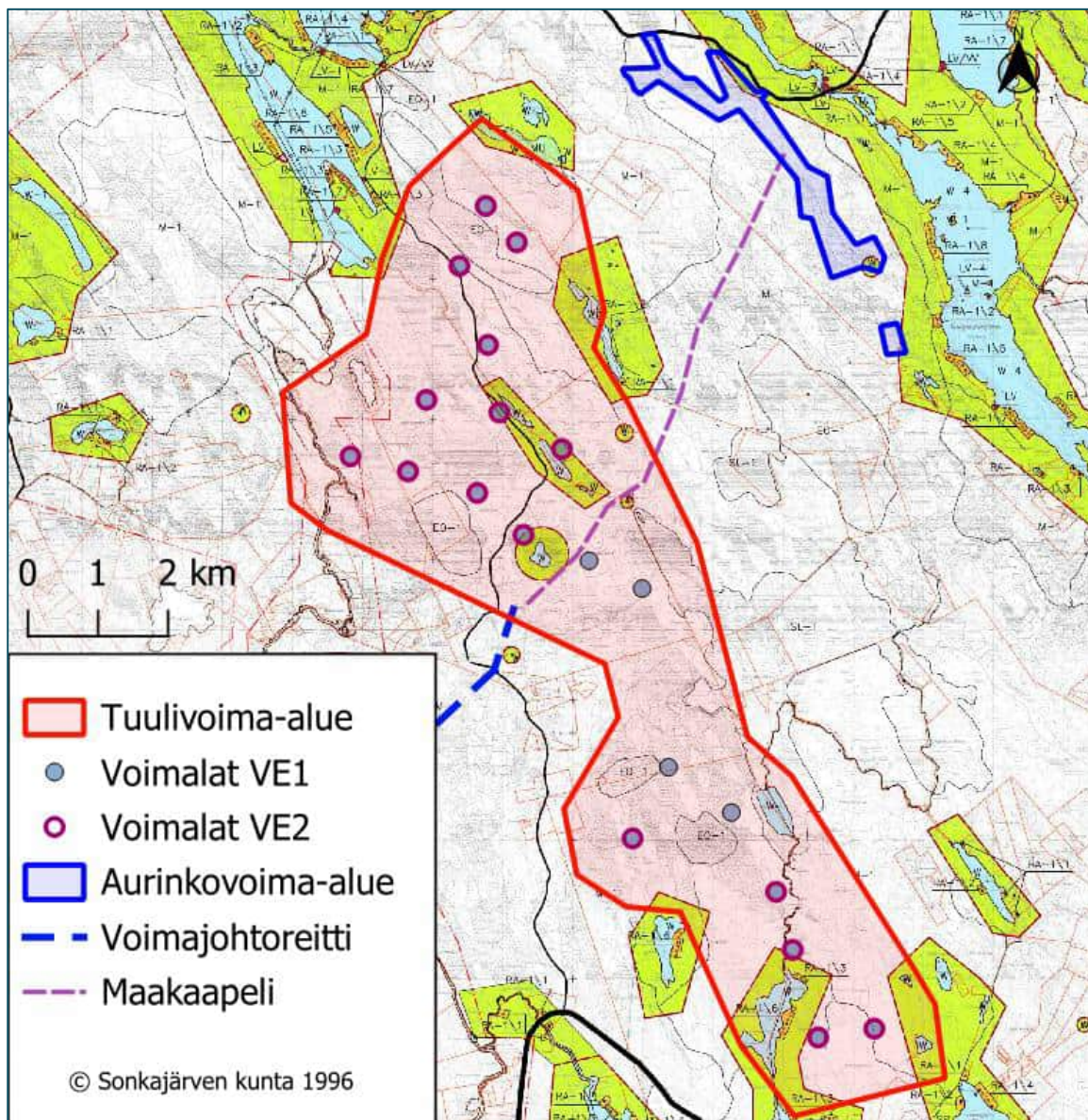
- Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaava, Pohjois-Savon ympäristökeskus vahvistanut 30.9.1996
- Nurmijoen rantaosayleiskaava, Pohjois-Savon ympäristökeskus vahvistanut 30.9.1996

Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle tuuli- ja aurinkovoima-alueista sijoittuu Jyrkän kylän osayleiskaava, Selvän rantaosayleiskaava ja Taajaman ympäristön osayleiskaava.



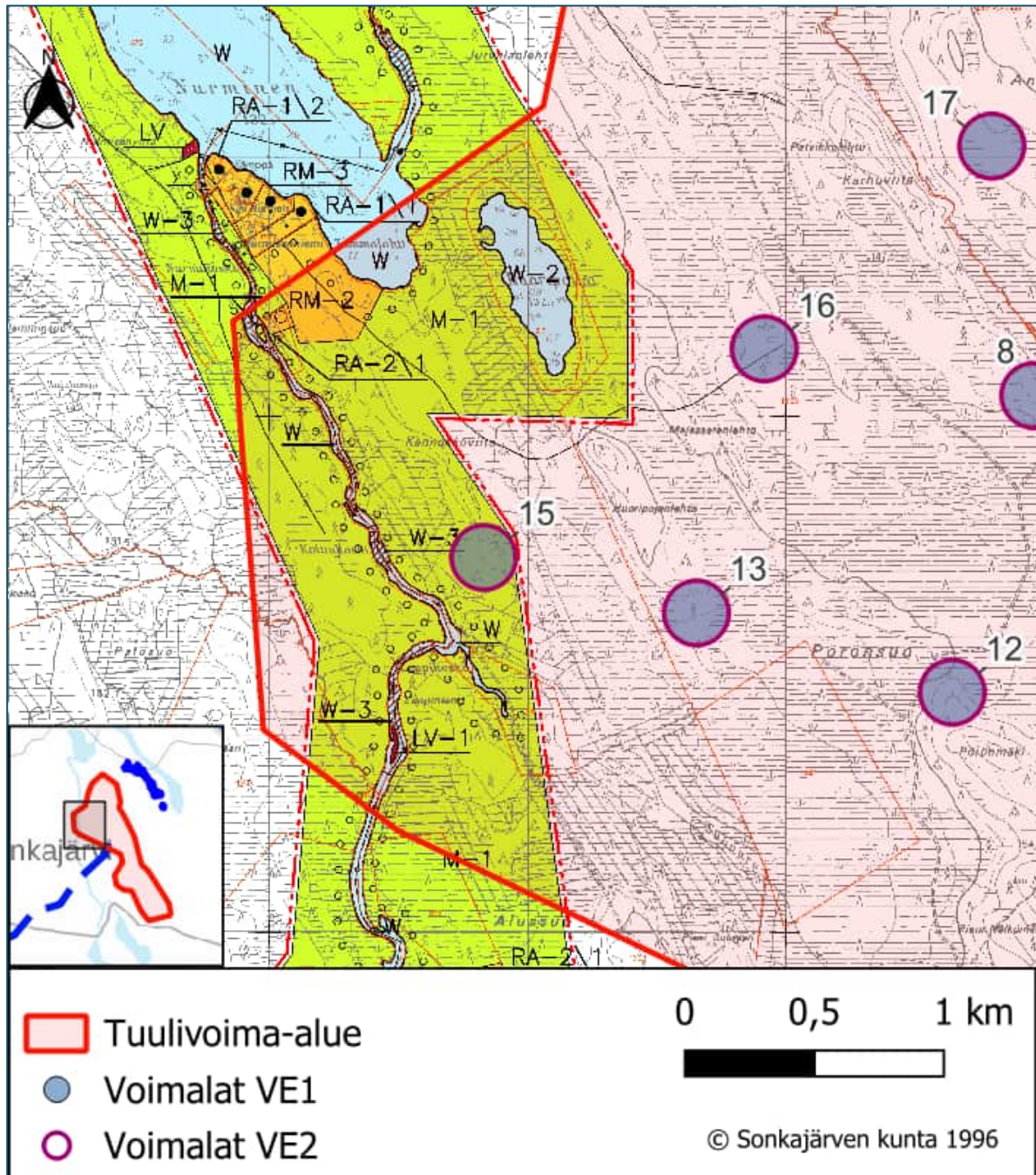
Kuva 9-20. Yleiskaavat tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä. Yleiskaavat on osoitettu suuntaa antavilla aluerajauksilla. Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan alue on esitetty koko siltä alueelta, jolla sijaitsee osia rantaosayleiskaavan alueista.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu yksittäisiä pienialaisia osia Itä-Sonkajärven ranta-osayleiskaavasta. Osayleiskaava sisältää pienialaisia osia, joilla on kaavoitettu Itä-Sonkajärven eri vesistöjen ranta-alueita. Tuulivoima-alueelle sijoittuu osayleiskaavan 10 eri aluetta (Kuva 9-21). Osayleiskaavassa tuulivoima-alueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), vesialuetta (W), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU), loma-asuntoaluetta (RA-1) ja loma-asuntoalueelle yhteensä 11 rakentamatonta rakennuspaikkaa. Osayleiskaavassa osoitetut rakentamattomat rakennuspaikat sijoittuvat Ylä-Härkinjärven sekä Salmisen -järven rannoille. Aurinkovoima-alueelle sijoittuu vain kolme pientä osaa Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan alueita. Osayleiskaavassa aurinkovoima-alueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) sekä vesialuetta (W).



Kuva 9-21. Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan alueet tuuli- ja aurinkovoima-alueilla.

Nurmijoen rantaosayleiskaava sijoittuu osin vain tuulivoima-alueelle (Kuva 9-22). Tuulivoima-alueelle osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1), vesialuetta (W-2 ja W-3), vesiliikennealuetta (LV-1), matkailupalvelujen aluetta (RM-2) ja loma-asuntoaluetta (RA-2), jolle on osoitettu yksi rakentamaton rakennuspaikka. Näiden lisäksi alueelle on osoitettu kalastuspolku (palloviiva) ja kanoottireitti.



Kuva 9-22. Nurmijoen rantaosayleiskaavan sijoittuminen tuulivoima-alueelle.

9.2.7.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitti sijoittuu kahden voimassa olevan yleiskaavan alueelle (Kuva 9-23):

- Sonkajärven Nurmijoen rantaosayleiskaava, Pohjois-Savon ympäristökeskus vahvistanut 30.9.1996
- Sonkajärven Taajaman ympäristön osayleiskaava, kunnanvaltuusto hyväksynyt 26.2.2001 ja 7.10.2002

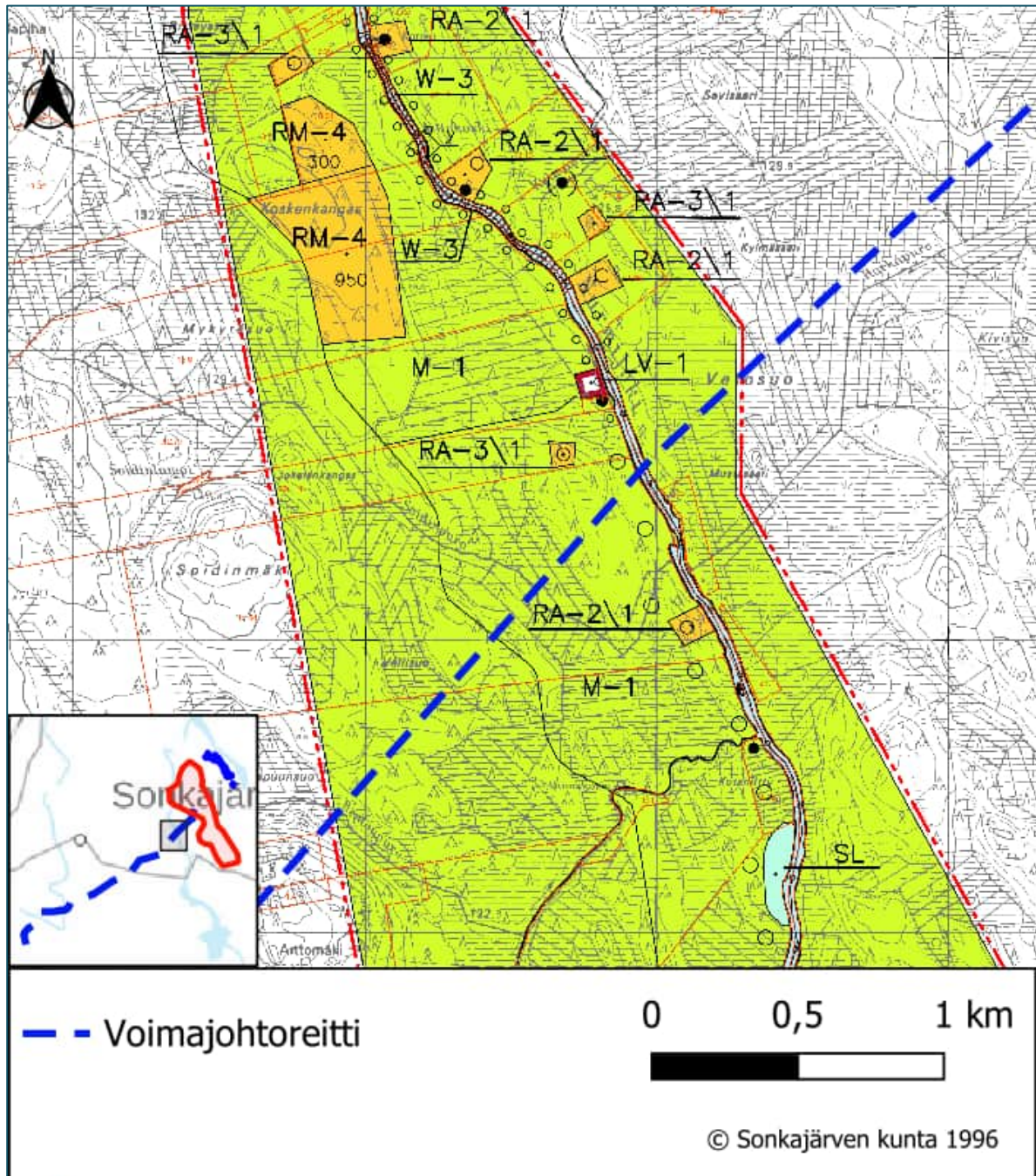
Lisäksi voimajohtoreitti sivuaa pientä osaa Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavasta (Pohjois-Savon ympäristökeskus vahvistanut 30.9.1996). Maakaapelireitti sivuaa kahta pienialaista osa-aluetta Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavassa (Kuva 9-21). Osayleiskaavassa näille osa-alueille on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) sekä vesialuetta (W).



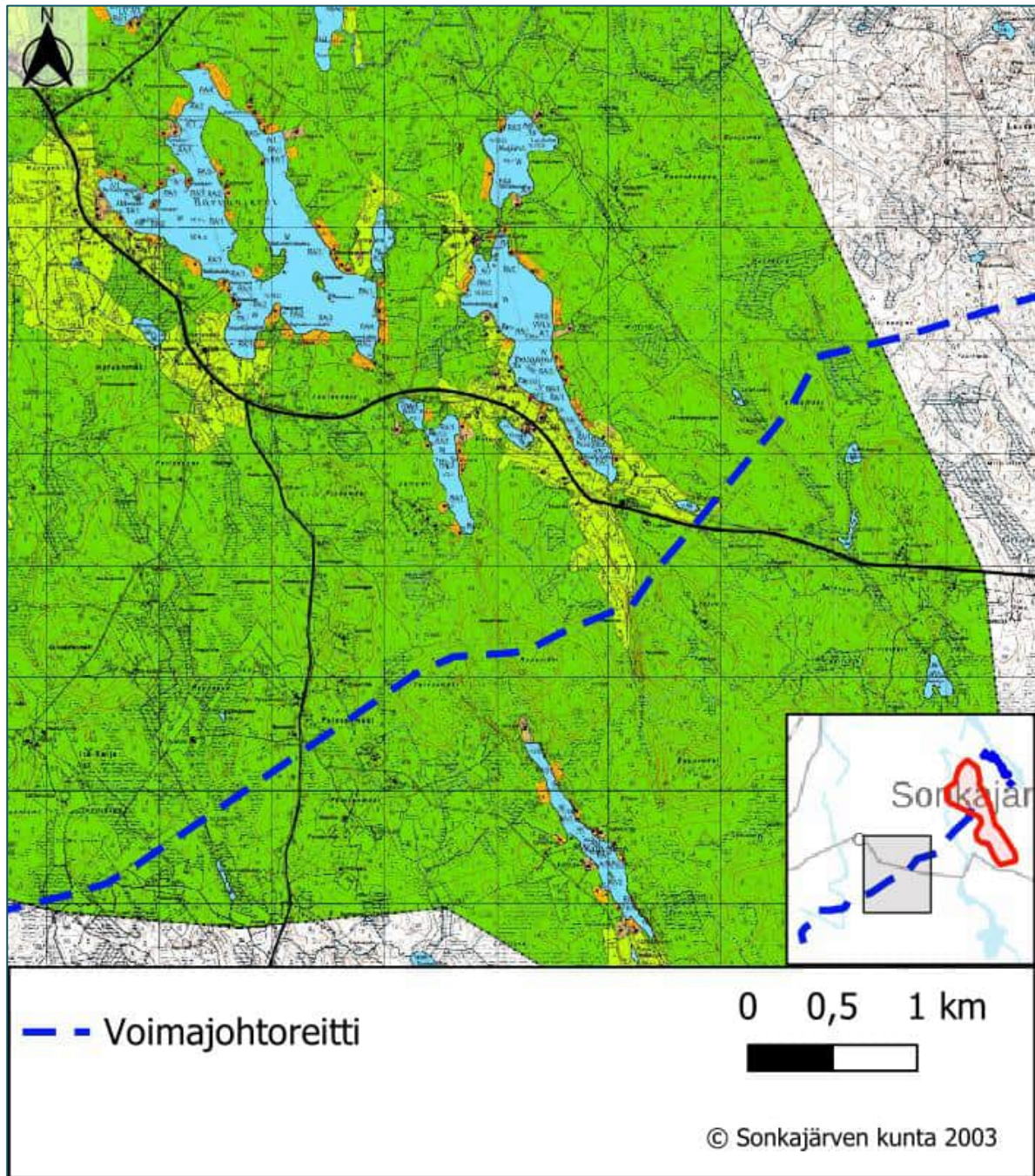
Kuva 9-23. Voimajohtoreitti ja maakaapelireitti suhteessa voimassa oleviin yleiskaavoihin. Yleiskaavat on osoitettu suuntaa antavilla aluerajauksilla. Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan alue on esitetty koko siltä alueelta, jolla sijaitsee osia rantaosayleiskaavan alueista.

Nurmijoen rantaosayleiskaavan alueella voimajohtoreitti kulkee maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1) ja ylittää vesialueeksi (W) merkityn Nurmijoen (Ks. Kuva 9-24). Taajaman ympäristön osayleiskaavan alueella voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle (M, tummanvihreä väri) alueelle sekä maatalousalueelle (MT, vaaleanvihreä väri) (Ks. Kuva 9-25). Voimajohtoreitti sivuaa vähäisesti Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan yhtä aluetta. Osayleiskaavassa voimajohdon

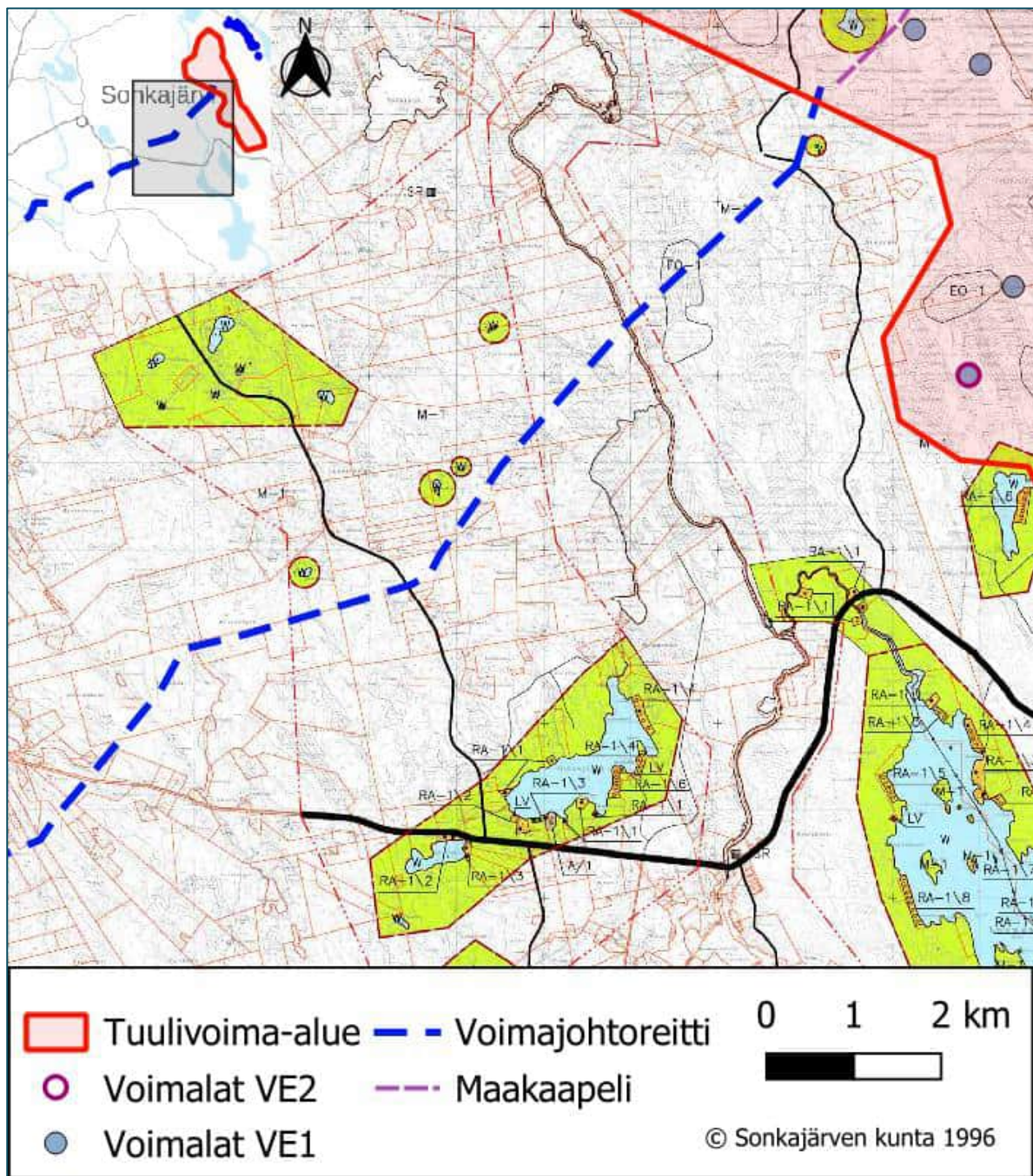
lähialueet on osoitettu vesialueeksi (W) sekä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1) (Ks. Kuva 9-26)



Kuva 9-24. Voimajohtoreitin sijoittuminen Nurmijoen rantaosayleiskaavan alueelle.



Kuva 9-25. Voimajohdon sijoittuminen Sonkajärven taajaman ympäristön osayleiskaavan alueelle.

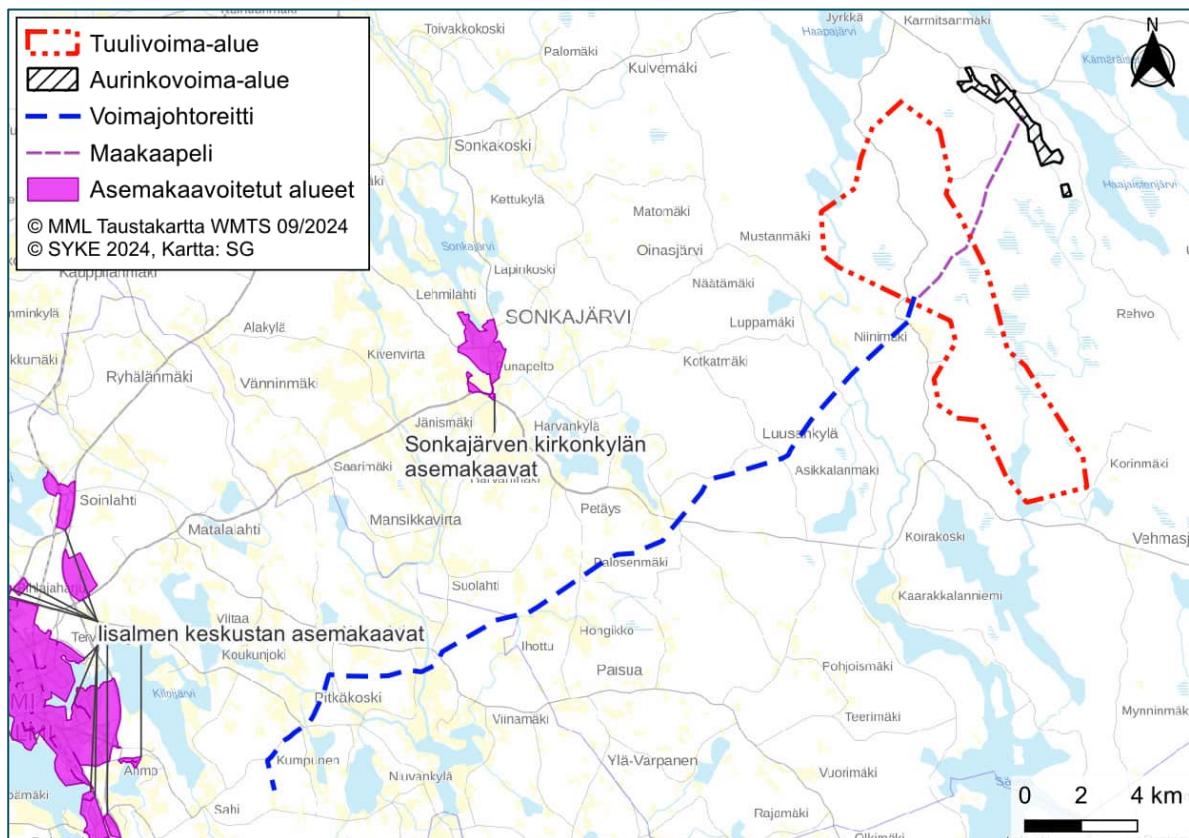


Kuva 9-26. Voimajohdon sijoittuminen Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaavan läheisyyteen.

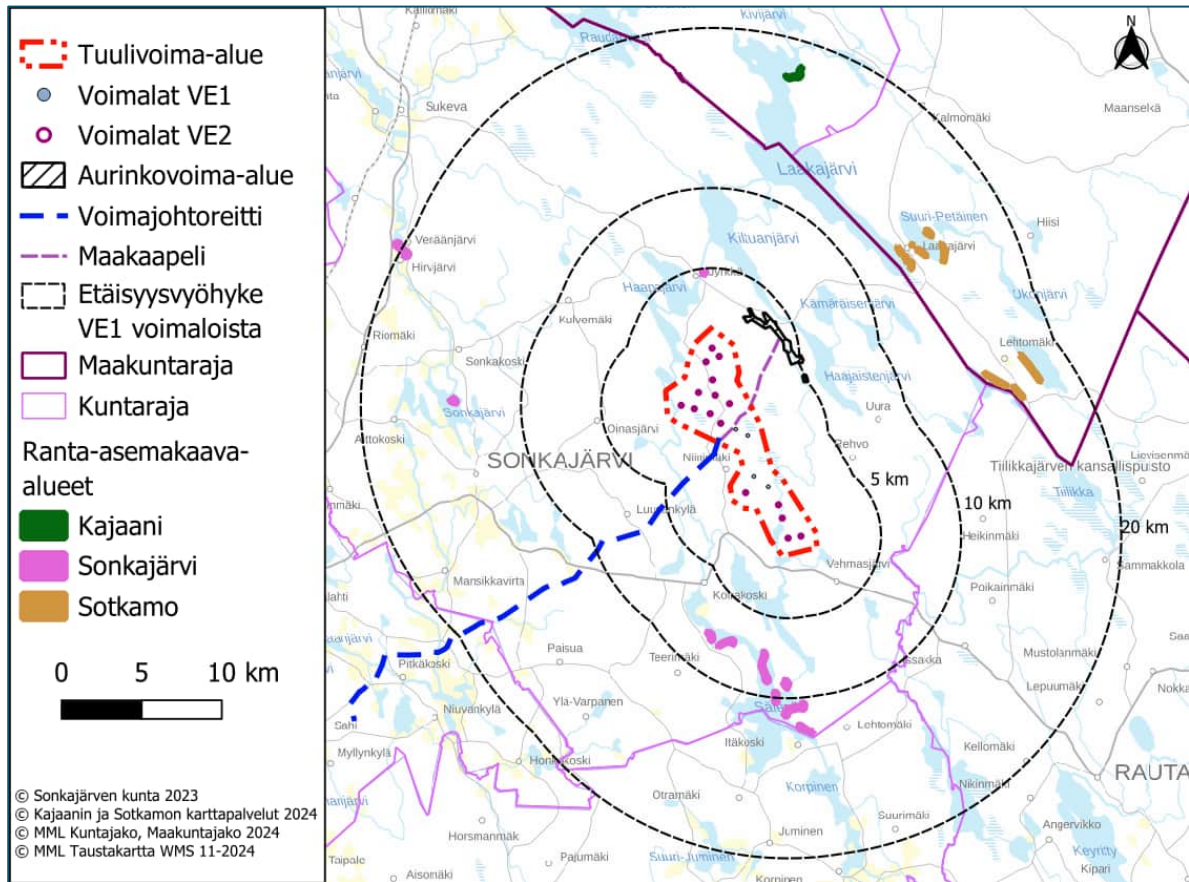
9.2.8 Asema- ja ranta-asemakaavat

9.2.8.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Sonkajärven keskusta, lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta ja noin 18,5 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta (Kuva 9-27). Lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolelle Jyrkän alueelle noin 5 kilometrin päähän alueista. Muut ranta-asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 5 km päässä tuuli- ja aurinkovoima-alueista (Ks. Kuva 9-28)



Kuva 9-27. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ja sähkönsiirtoreitin sijainti suhteessa voimassa oleviin asemakaavoihin.



Kuva 9-28. Ranta-asemakaavoitetut alueet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden, voimajohdon ja maakaapelireitin ympäristössä.

9.2.8.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin varrelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Iisalmen keskusta noin 4,9 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä ja Sonkajärven keskusta noin 6,9 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä (Kuva 9-27).

Maakaapelireitille ei sijoitu asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaava-alue sijoittuu Jyrkään noin 6,1 kilometrin etäisyydelle maakaapelireitistä.

9.2.9 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

9.2.9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan ja voimajohtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden ja tuulivoima-alueita palvelevien rakenteiden, kuten tiestön, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirron rakenteiden, rakennuspaikat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Muualla tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloiden aluetta tai tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan,

joten liikkuminen tuulivoimaloiden alueella rajoittuu vain paikallisesti. Tuulivoimaloiden rakentamisaikaan liikkumista alueella kuitenkin joudutaan rajoittamaan, mutta tuulivoimaloiden käyttökään nähdessä merkitys on ajallisesti vähäinen. Tuulivoima-alueelle rakennettava huoltotiestä voi parantaa alueella liikkumista ja sen saavutettavuutta.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimaloiden alueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua tuulivoimaloiden toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimaloiden välittömään lähiympäristöön.

Aurinkovoimala rajoittaa maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Aurinkovoimalan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat pääosin vain välittömiä. Aurinkovoimaloiden alue aidataan vain tarvittaessa (esim. turvallisuus- tai ilkeilytarkoituksella). Alue pyritään jättämään mahdollisuuksien mukaan avoimeksi mahdollista eläinten vapaan liikkumisen. Mahdollinen aita voi rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista.

Hankkeen sähkönsiirtoa palveleva voimajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat pääosin vain välittömiä. Voimajohdon johtoalueella rakentamista ja puuston kasvua joudutaan rajoittamaan. Voimajohdon rakentaminen voi tietyissä tapauksissa rajoittaa myös yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa.

Hankkeen alueilla maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä tuulivoimaloiden, aurinkovoimalan ja voimajohdon rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin. Välilliset vaikutukset, kuten tuulivoimaloiden aiheuttamat melu-, varjostus- ja maisema-vaikutukset, rajoittavat maankäyttöä välillisesti myös lähiympäristöä laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunnalla on halutessaan myös mahdollisuus estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille. Voimajohtoreitin ja aurinkovoima-alueen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja sijoittuvat johdon ja aurinkovoima-alueen välittömään läheisyyteen.

9.2.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakunta-kaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä selvityksiä, valoja ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita. YVA-selostusvaiheessa kaavamerkintöjen sisältö kuvaillaan tarkemmin arvioitavan tuulivoimapiiston 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 lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetään hankealueen läheisyydessä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua maisemallisia vaikutuksia hankkeen toteutuksessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona käytetään muun muassa maakuntaliittojen aineistoja, Museoviraston valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen tietokantaa (RKY), Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet – VAMA 2021- julkaisuja, sekä muita valtakunnallisia sekä maakuntakohtaisia inventointiraportteja. Sanalliset kohdekuvaukset on poimittu näistä raporteista. Hankealueen lähiympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet selvitetään YVA-selostusvaiheessa olemassa ja saatavilla olevien selvitysten pohjalta.

9.3.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Tuulivoima-alue ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti kuuluvat Ympäristöministeriön (1992) maisema-alue työryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaoissa Itäiseen Järvi-Suomeen, ja siellä Pohjois-Savon järvisuutuun. Aurinkovoima-alue sijoittuu osittain myös Vaara-Karjalan maisemamaakuntaan. Maisemamaakuntien rajoilla ympäristössä voi olla havaittavissa useamman maisemaseudun tyypillisiä maisemapiirteitä.

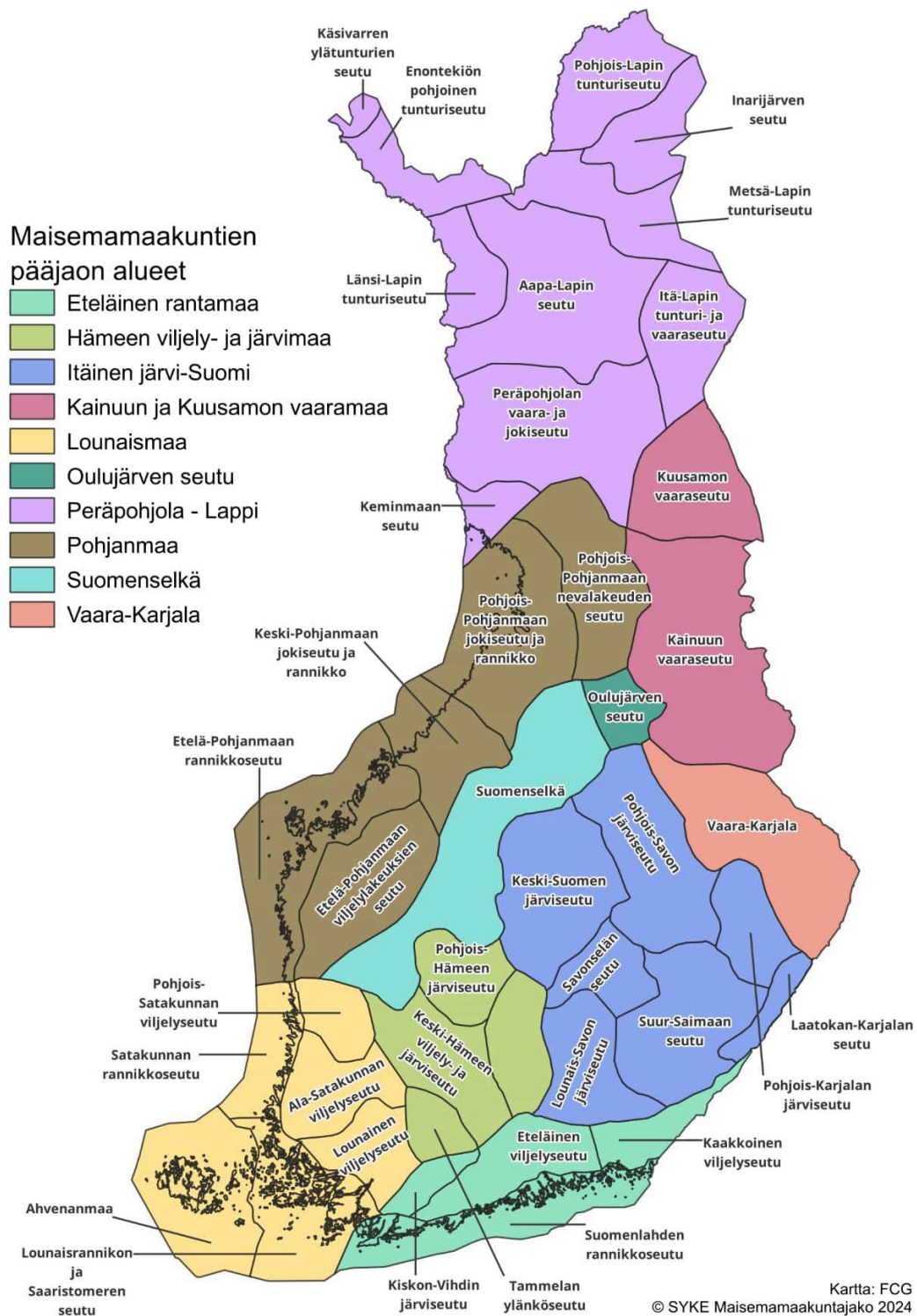
Pohjois-Savon järvisuutu

Pohjois-Savon järvisuutu on aluetta, jossa ruhjelaaksojen muovaamaan maastoon liittyy myös laajoja jyrkkäpiirteisiä kohoutumia. Pohjoisessa kohoavat vaarat muistuttavat piirteiltään Vaara-Karjalaa. Korkeimpana kohoavat kvartsiittivuoret Nilsin vaarat, Pisa, Kinahmi sekä Puijo. Maaperä on tyypillisesti moreenia, laajat viljavat savikot viljelymaisemineen sijoittuvat Siilinjärvi - Maaninka - Lapinlahti – Iisalmi-alueelle. Rehevyyttä maisemaan tuo myös Pohjois-Savon lehtokeskus. Suurilla järvilla on sekä tiheitä saaristoja, että avaria selkävesiä kuten Suvasvesi, Kallavesi ja Juo-järvi. Pohjoiseen päin järvien hallitsema maisema muuttuu metsäiseksi ja soiseksi. Pohjois-Savon järvisuutuun kuuluu savikoilla sijaitsevan viljelymaan ohella vaara- ja mäki-asutus. Asutus sijaitsee lakialueilla, metsäisten selänteiden rinteillä sekä rantakumpareilla (Ympäristöministeriö 1992).

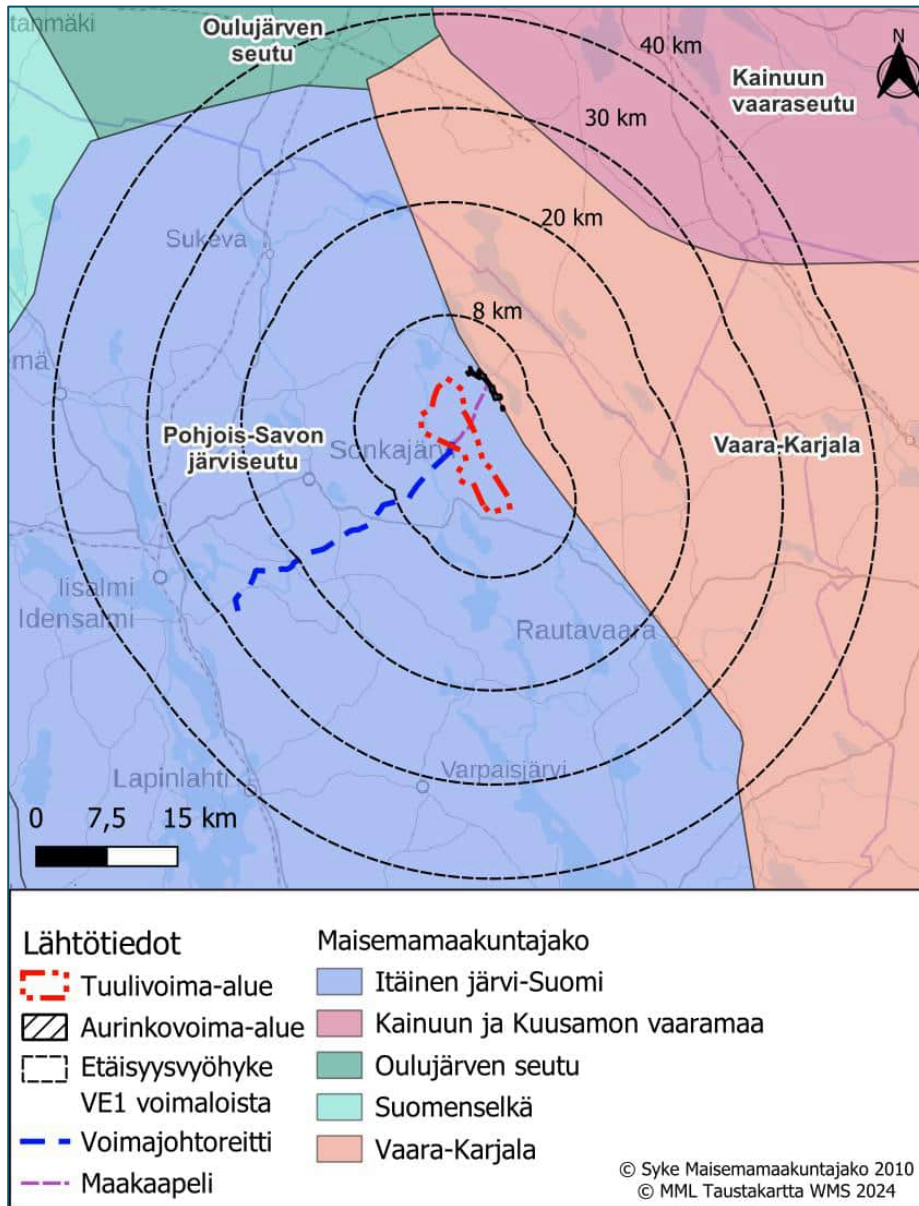
Vaara-Karjala

Vaara-Karjalan maisemaa luonnehtivat vaarat, jotka yhdensuuntaisina luoteesta kaakkoon kulkevana selänteinä nousevat jopa 200 metriä ympäristöään korkeammalle. Vaarojen väliset laaksot ovat

joko järvien peitossa tai soista metsämaata. Karelidien vaara-alueen itäpuolelta löytyy kuitenkin tasisempaa ympäristöä, ja siellä myös soiden määrä on huomattavampi. Suoalueet ovat tyypillisimmin aapasaita, mutta usein myös keidassoiden piirteitä on havaittavissa. Idän melko tasaista maastoa elävöittävät harjumuodostelmat ja kumpuilevat moreenikentät. Vaara-Karjalan metsät ovat tyypillisesti karuhkoja mäntyvaltaisia sekametsiä. Paikoin vaarojen hajanaisten kalkkiesiintymien tienoilla kasvillisuus saa reheviäkin piirteitä. Metsät ovat olleet jo pitkään hyvin intensiivisessä maatalouskäytössä, mikä näkyy myös maisemakuvassa. Alue kuuluu pääosin keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Vaara-Karjala on aluetta, jossa eteläiset ja pohjoiset kasvillisuustyytit kohtaavat. Maanviljely on keskittynyt korkeille, huuhtoutumattomille ja ilmastoltaan suotuisille lakialueille. Maisemamaakunnassa asutus on luonteeltaan vaara-asutusta; vaarat on otettu peltokäyttöön ja asutus on harvaa ja säännöttömästi ryhmiteltyä. Kylät muodostuvat usein vain muutamista isomista rakennuksista. Vaarakylissä näkymälinjat ovat pitkiä ja tunnelma avara. Alueen saaret ovat asuttuja. (Ympäristöministeriö 1992)



Kuva 9-29. Suomen maisemamaakuntajako.



Kuva 9-30. Hankealueen sijoittuminen maisemamaakuntajakoon.

Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (Pohjois-Savon liitto 2010) määriteltiin maisemamaakuntajakoa tarkemmat maakunnalliset maisematyypit. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pohjois-Savon järvi-seudun Karjalanselän ja maanselän vedenjakajaseutujen sekä Vaara-Karjalan rajalle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Karjalanselän ja maanselän vedenjakajaseudulle. Myös Kainuussa on tehty maisema-alueiden päivitysinventoinnin (Muhonen ja Savolainen 2013) yhteydessä maakunnan tarkempi maisematyyppijaottelu. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolella Kainuussa Sotkamon eteläosa on määritelty Kainuun vaara-asutuksen alueeksi.

Karjalanselän ja maanselän vedenjakajaseudut

”Karjalanselän ja Maanselän alueet Pohjois-Savon koillisosassa ovat vähäjärvistä vedenjakaja-alueita. Maaperä on karua sora- ja soiden osuus pinta-alasta on suuri. Karun ja viljelyyn huonosti sopivan maaperän takia kaskeaminen, pienkarjatalous ja metsätalous ovat pitkään olleet toimeentulon perusta.” (Pohjois-Savon liitto 2010).

Vaara-Karjala: Läntinen erämaa

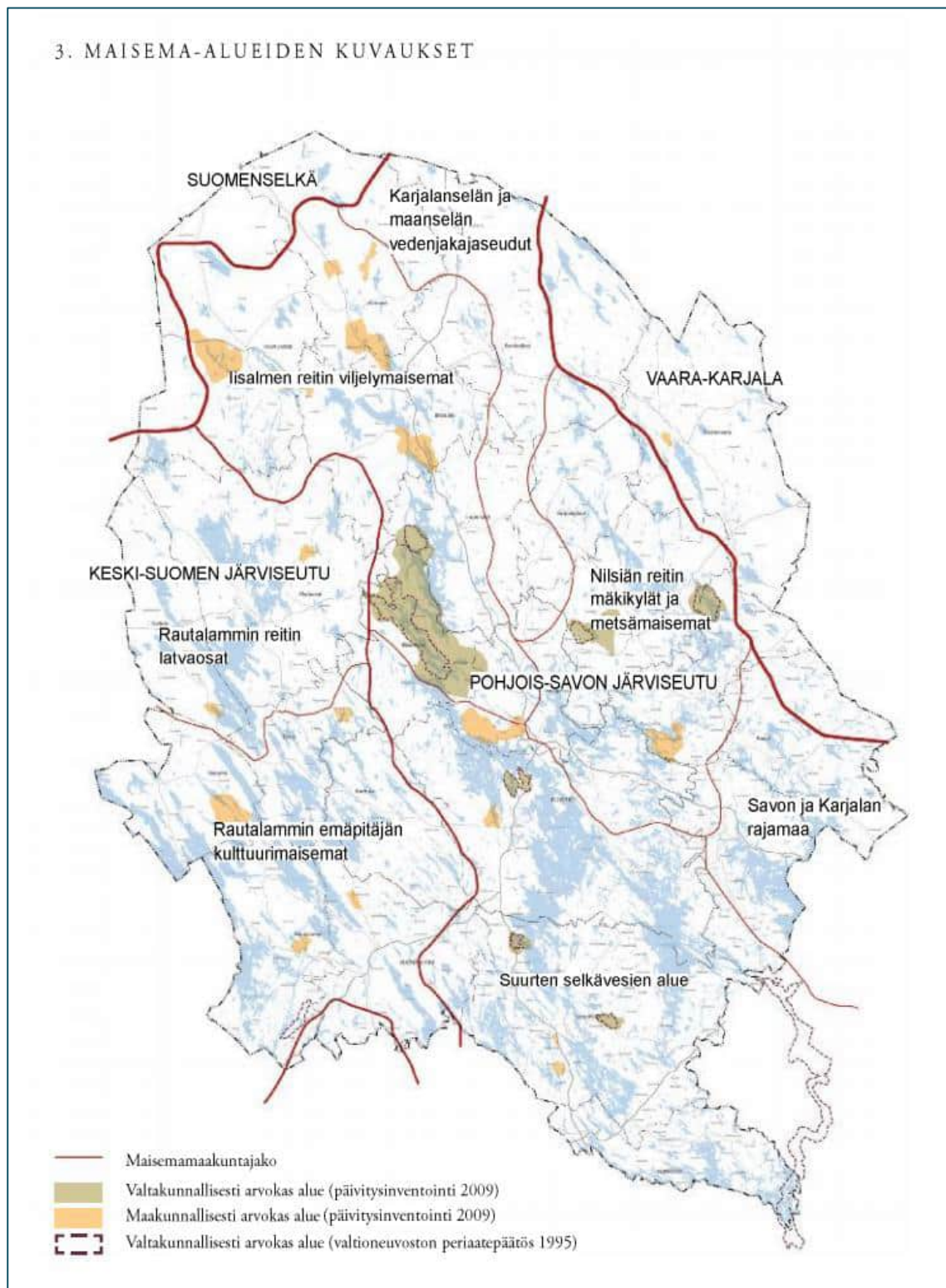
”Rautavaara sekä osa Kaavia ja Sonkajärveä kuuluvat Vaara-Karjalan maisemamaakuntaan. Vaara-Karjalan maisemalle antavat leimansa luoteesta kaakkoon kulkevat vaaraselänteet ja niiden väliin jäävät soiset metsämaat ja järvet. Asutus ja viljelykset ovat keskittyneet vaarojen lakialueille ja rinteille. Rinneasutus on yleensä etelä- tai lounaisrinteen puolella edullisesta pienilmastosta johtuen.

Pohjois-Savon itäosan vaaramaisemat ovat karua, yksitoikkoista metsäseutua. Seudun karuus johtuu maaperästä ja ilmaston ankaruudesta Pielisen altaan leudontavan vaikutuksen lakattua. Nilsä-Pisan vyöhykkeellä on korkeita vaaroja kovan kvartsiittisen kallioperän ansiosta.

Alue on historiallisesti ollut levotonta rajaseutua karjalaisten ja savolaisten heimojen sekä myöhemmin Ruotsi-Suomen ja Venäjän välillä. Tämä yhdistyneenä niukkoihin elinoloihin ja huonoihin kulku-yhteyksiin on pitänyt asutuksen harvana ja pientilavaltaisena.” (Pohjois-Savon liitto 2010).

Kainuun vaara-asutus

”Kainuun vaara-asutuksen alueelle tyypillistä ovat jylhät vaaramaisemat, jonka ytimenä on koko alueen halki kulkeva vaarajakso, Suomen selkäranka. Mannerjäätikkö on antanut pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon. Metsiä alueella on runsaasti. Peltoalat ovat pieniä ja sijaitsevat usein huuhoutumattomilla vaarojen lakialueilla. Asutus on harvaa ja jakautunut vaarojen rinteille ja pienten vesistöjen varsille. Metsätaloutta on harjoitettu alueella pitkään.” (Muhonen ja Savolainen 2013).



Kuva 9-31. Pohjois-Savon tarkempi maisemamaakuntajako. (Pohjois-Savon liitto 2010).



Kuva 9-32. Kainuun tarkennettu maisemaseutujen osa-aluejako. (Muhonen ja Savolainen 2013).

9.3.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

9.3.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Hankealueen ympäristö on rakenteeltaan ja maisemakuvaltaan vaihtelevaa, mutta vastaa piirteittäin pitkälti Pohjois-Savon järvisuuden piirteitä järvi- ja soiden sekä jyrkkäpiirteisten moreenikohoumien vaihdellessa. Pohjois-Savon järvisuuden pohjoisosissa lähellä Vaara-Karjalan rajaa soiden määrä kasvaa ja asutus sijoittuu usein mäkien huipulle ja rinteille. Tuuli- ja aurinkovoima-alueita lähin asuinkeskittymä on Jyrkän pienkyläalue tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolella. Muuten asutus on pääosin harvaa ja pientalovaltaista. Lähin laajempi asuinkeskittymä on Sonkajärven keskustaajama yli 12 kilometrin päässä tuulivoima-alueesta länteen. Vähäiset ja pienialaiset viljelmät tuuli- ja aurinkovoima-alueiden lähiympäristössä ovat sijoittuneet pääosin rantojen tuntumaan tai mäkien lakialueille. Merkittävämpi viljelyalueiden keskittymä sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueista länteen Sonkajärven keskustaajaman ympäristöön.

Tuulivoima-alue ja sen ympäristö sijoittuvat suuremmissa maisemakuvassa melko tasaiselle alueelle, jota reunustaa idässä ja lännessä mäkien muodostamat rivistöt. Kauempana koillisessa maasto nousee kohti vaara-alueita, ja lounaassa maasto viettää kohti lialmen ja Kuopion välistä laajojen järvi- ja soien ruuhjakaaksoja. Tuulivoima-alueita ympäröivät monet keskikokoiset järvet, kuten Pääjärvi, Haapajärvi, Kiltuanjärvi, Laakajärvi, Kämäräisenjärvi ja Haajaistenjärvi pohjois-koillispuolella sekä Luomanen ja Sälevä eteläpuolella. Tuulivoima-alueen ympäristössä on lisäksi monia muita pienempiä lampia ja järvi- ja soita sekä ojitettua metsää elävöittämässä pieniä avosuonalueita, joista monet ovat luonnonsuojelualueita.

Aurinkovoima-alue sijoittuu tuulivoima-alueen koillispuolelle suurimmilta osin tasaiselle, nykyiselle turvetuotantoalueelle ja pieniltä osin myös tavanomaiseen ojitettuun metsämaastoon.

9.3.2.2 Sähkönsiirto

Maakaapelireitti aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen välillä sijoittuu pääosin ojitettuun metsämaastoon kulken paikallisesti kumpareisemman ojitamattoman metsän tai avoimen metsämaan läpi.

Ulkoisen sähkönsiirron voimajohto sijoittuu lähellä tuulivoima-alueita ojitettuun metsämaastoon. Luusankylän kohdalla voimajohtoreitti kulkee metsäisten mäkien läpi ja ylittää Koirakoskentie. Maasto on hyvin jyrkkäpiirteisempää Koirakoskentie ja Palosenmäen välisellä alueella. Palosenmäen ja Ihotun välillä voimajohto kulkee ojitetussa ja ojitamattomassa metsämaastossa ja paikoitellen läheltä viljelyalueita. Madesalmella voimajohtoreitti ylittää Hernejärventien, Matkusjoen ja sitä reunustavat pellot. Pitkäkoskella maasto on taas metsäistä mäki- ja soita-alueita, kunnes aivan loppumatkaltaan voimajohtoreitti sijoittuu taas ojitettuun metsämaastoon nykyisten voimajohtojen läheisyyteen.

Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat uusiin johtokäytäviin.

9.3.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme 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 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Alle 40 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 9-33). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Vuokatin vaarajono ja rantakylät, sijoittuu tuuli- ja aurinkovoima-alueiden koillispuolelle noin 33 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankevaihtoehdossa VE1. Rasimäen jokilaaksokylä sijoittuu noin 35 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta itään. Maisema-alueiden kuvaukset ovat poimintoja Ympäristöministeriön Kainuun (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a) ja Pohjois-Karjalan (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b) valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet raporteista.

Vuokatin vaarajono ja rantakylät

”Suurten järviolueiden reunustama, 13 peräkkäisestä vaarasta muodostuva Vuokatti hallitsee Sotkamon seudun maisemaa monesta suunnasta katsottuna. Korkeilta, etenkin länsirinteiltään jyrkiltä vaaroilta avautuu vaikuttavia, avaria näkymiä metsäisten vaarojen ja siintävien järvien kirjomaan kaukomaisemaan. Vuokatin tunnetuin näköalapaikka on korkealla Iso-Pöllyn pohjoisrinteellä, mutta huomattavia näköalapaikkoja on muuallakin pitkän vaarajakson rinteillä. Vuokatin vaarojen, Sotkamon reittivesistön ja Kainuuta halkovan harjujakson yhtymäkohta on luonnonmaiseman edustava solmu-kohta.

Alueen asutusmaisema on yleisilmeeltään pienimuotoista ja paikoin vaatimatontakin, mutta hyvin hoidettua. Se perustuu pieniin peltoihin, kyliin ja yksittäistaloihin, joita metsäinen vaarajakso reunustaa. Maisema-alueen laajimmat viljelyalat ovat järvien rantamilla ja vaarojen alarinteillä. Vanhojen tilakeskusten ympärillä on säilynyt joitakin arvokkaita laidun- ja hakamaita. Oman edustavan kokonaisuutensa muodostaa Sotkamon taajaman ja urheiluopiston tuntumaan jäänyt Haapalanlahden kylän viljelymaisema Ison Saprojärven luoteisrannalla.

Maisema-alueen perinteistä ilmettä on muuttanut voimakkaimmin Iso-Pöllyn pohjoisrinteelle rakennettu laskettelukeskus, joka hallitsee vaaramaisemaa varsinkin Sotkamon taajamasta ja Naapurinvaaralta katsottaessa. Laskettelukeskuksen yhteydessä on paljon loma- ja vapaa-ajanasutusta, joka sijoittuu pääasiassa ranta-alueille.”

Rasimäen jokilaaksokylä

"Rasimäen pika-asutuskylä sijaitsee jylhien vaarojen ympäröimässä laaksossa, jonka maisemaa luonnehtivat voimakkaasti kumpuilevat rinnepellot, pienet lehtimetsäsaarekkeet sekä rantapuiden takana mutkitteleva Rumojoki. Avaria näkymiä kehystävät metsäiset, paikoin huomattavan korkeat rinteet. Korkean Nälkäkukkulan Tanssikallio on perinteinen ja maisemallisesti vaikuttava kesäjuhlapaikka. Rumonvaaran teleliikennemasto maisema-alueen itäreunalla erottuu selvästi maisema-alueen pohjois- ja keskiosista aukeavissa kaukonäkymissä.

Rasimäen asutus on ryhmittynyt nauhamaisesti Rumojoen laaksoa halkovan lähes viivasuoran kylätien varsille. Maisema-alueen keskiosassa tie laskeutuu laakson pohjalle, ylittää joen pienen kosken kohdalla ja nousee vastakkaiselle rinteelle. Maisema-alueen kaakkoisosassa on laaja viljelty tasanko, jossa peltoaukeat ja avoin maisematila ovat avarimmillaan. Viljelyn ja karjanpidon loppuminen useilla tiloilla on johtanut peltujen ja laidunten paikoittaiseen metsittymiseen ja maiseman sulkeutumiseen."

9.3.3.2 Sähkönsiirto

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta tai maakaapelireitistä ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmät arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat Lapinlahdella yli 18 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta lounaaseen.

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 alueita, 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 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

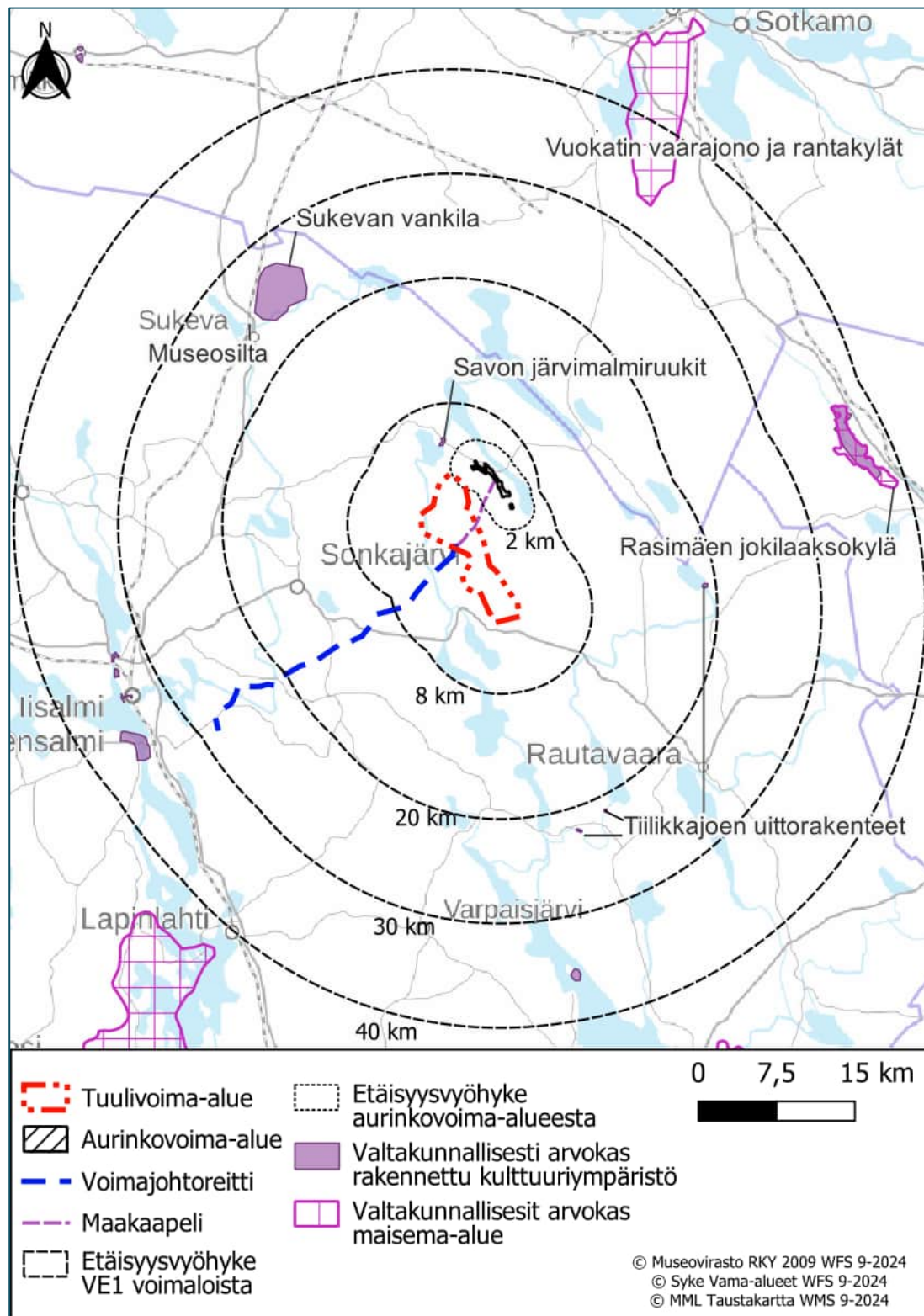
Tuuli- tai aurinkovoima-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009). Ainoa voimaloiden lähialueelle alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuva alue on moniosainen RKY-kohde Savon järvimalmiruukit, jonka osa-alue Sonkajärven Jyrkkäkoski sijoittuu tuulivoima-alueen pohjoispuolelle noin 4,0 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista vaihtoehdossa VE1, ja noin 3,4 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta. Kohdekuvaus on poimittu Museoviraston (2009) Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt -sivustolta.

Savon järvimalmiruukit; Sonkajärven Jyrkkäkoski

”Savon järvimalmiruukit ovat merkittävä osa Suomen teollisuushistoriaa. Ne kuvastavat rautateollisuuden uuden painopisteen syntymistä Itä-Suomeen, jossa raudan lähteenä olivat järvi- ja suomalmi.

1800-luvun alkupuolella syntyi Itä- ja Pohjois-Suomeen joukko järvi- ja suomalmia hyödyntäviä rautaruukkeja. Huomattavimmat Pohjois-Savon alueella olevista ruukeista ovat Sonkajärven Jyrkkä, Viemäen Salahmi, Karttulan Souru ja Etelä-Savossa Pieksämäen Haapakoski. Juankoskella sijaitseva Juantehtaan (Strömsdalén) ruukki on Suomen vanhin ja parhaiten säilynyt järvimalmia hyödyntänyt ruukkikokonaisuus. Ks. erillinen kohde Juantehtas.

Sonkajärven Jyrkkäkosken 1831 perustettu ruukki sijaitsee Kiltuanjärven ja Haapajärven välisessä koskipaikassa. Ruukin masuunit, muut tuotantorakennukset ja ruukinkartano ovat kosken partaalla patosillan molemmin puolin. Kosken keskellä sijaitsevalla Masuuninsaarella ovat 1835 rakennetun alueen vanhimman masuunin rauniot, kosken itärannan uudempi masuuni on vuodelta 1874. Siihen on liittynyt kankirauta- ja naulapaja. Masuunin piipun vieressä on 1938 rakennettu mylly ja siihen myöhemmin liitetty saha ja pärehöylä. Osa ruukin tuotantorakennuksista on rekonstruoitu. Kosken itäpuolisessa metsässä on hiiliuuneja. Ympäristö on kaunista, osin puistomaista koskimaisemaa. Koskessa sijaitsevat Lystisaari ja Lemmensaari ovat perinteisesti olleet virkistyskäytössä.”



Kuva 9-33. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristössä. (Museovirasto 2024a, Suomen ympäristökeskus 2024).

9.3.4.2 Sähkönsiirto

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta tai maakaapelireitistä ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät RKY-alueet sijaitsevat Iisal-
mella yli kuuden kilometrin etäisyydellä voimajohdosta länteen ja maakaapelireitistä luoteeseen.



Kuva 9-34. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat kohteet voimajohtoreitin ympäristössä (Museovirasto 2024a).

Taulukko 9-12. Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1
Kohteet lähialueella alle 8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Savon järvimalmiruukit	Sonkajärvi	4,0 km
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Tiilikkaojen uittopatorakenteet	Rautavaara	18,7 km
Kohteet kaukoalueella 20–40 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Sukevan vankila	Sonkajärvi	23,0 km
RKY 2009	Museosilta	Sonkajärvi	24,7 km
VAMA	Vuokatin vaarajono ja rantakylät	Sotkamo	33,0 km
VAMA	Rasimäen jokilaaksokylä	Nurmes	34,7 km

9.3.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä perinnemaisemat

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

9.3.5.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kainuun maakuntakaavassa 2020 (Kainuun liitto 2013) on määritelty maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Vaihemaakuntakaavassa 2030 (Kainuun liitto 2019) arvokohteita päivitettiin, jolloin osa kohteista poistui maakunnallisesta arvoluokasta, osien kohteita sijainteja tai rajausta tarkistettiin ja kohteita tuli myös jonkin verran lisää. Voimassa olevista maisemaa ja kulttuuriympäristöä koskevia merkintöjä on siis ikään kuin kaavasta 2020 säilyneenä sekä muuttuneina tai uusina kaavasta 2030. Maisemaa ja kulttuuriympäristöä koskevista merkinnöistä käytetään termejä valtakunnalliset ja maakunnalliset "maiseman vaalimisen kannalta arvokas alue" sekä "arvokas kulttuurihistoriallinen alue tai kohde". Kyseisiä alueita tai kohteita ei sijoitu alle 20 kilometrin etäisyydelle hankkeen voimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyviä merkintöjä kaavassa ovat myös "kulttuurihistorialliset väylät", perinnemaisemakohteet, sotahistoriaikohteet ja rakennussuojelukohteet. Arkeologiset kohteet on käsitelty luvussa 9.4. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu vain yksi kulttuuriympäristöä koskeva merkintä Kainuun maakunnan puolella voimaloista koilliseen, ja se on maakunnallisesti arvokas perinnemaisema. Kohteeseen on etäisyyttä lähimmästä voimalasta noin 16,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 12,1 kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta. Kohde on nimeltään Heikkilän laitumet ja Väliharjun rinnehaat, Lehtomäen kylän laitumet.

Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 (Pohjois-Savon liitto 2016) on käsitelty maakuntaa koskevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Kaavassa on määritelty sekä valtakunnalliset että maakunnalliset "maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet" ja "kulttuuriympäristön kannalta tärkeät alueet ja kohteet". Lisäksi kaavassa on esitetty valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeät perinnebiotoopit.

Pohjois-Savossa on käynnissä vaihemaakuntakaavan 2 valmistelu, ja kaavaehdotus on ollut nähtävillä keväällä 2024. Vaihemaakuntakaavaa varten maakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön päivitysinventointeja ja selvityksiä tehtiin lisää, jonka myötä osa arvokohteiden merkinnöistä voi muuttua, kun kaava hyväksytään. Selvitykset liittyivät muun muassa Pohjois-Savon moderniin kulttuuriympäristöön, 1930-luvun klassistisiin koulurakennuksiin sekä maisema-alueiden päivitykseen. Kaavan valmistelut jatkuvat vielä tämän tuulivoimahankeeseen selvitysajankohtana, mutta YVA-vaiheessa huomioidaan myös päivitysinventointien aineisto, vaikka vaihemaakuntakaavaa ei ole vielä hyväksytty. Alle 20 kilometrin etäisyydellä Huttusenlehdon tuulivoimaloista maakunnallisesti

arvokkaihin maisema-alueisiin (Nikinmäki) ei ole päivitysinventoinnin aineiston mukaan tulossa muutoksia. Pohjois-Savon modernin kulttuuriympäristön selvityksen perusteella Sonkajärven keskustaajamasta on tunnistettu modernin kulttuuriperinnön kohteina jo maakunnallisesti merkittävän entisen paloaseman lisäksi kirkonkylän koulu ja kunnankirjasto. Selvitys liittyen 1930-luvun koulurakennuksiin lähti liikkeelle Sonkajärven Kangaslammin koulurakennuksesta, jonka maakunnallisesti merkittävän kohteen merkintää kunta on esittänyt poistettavaksi. Selvityksen lopputulemana merkintää on ehdotettu siirrettävän maakuntakaavassa koulun pihapiirissä sijaitsevalle rantasaunalle, ja merkintä koululta voitaisiin poistaa.

Alle 8 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita Pohjois-Savon maakunnan puolella. Kohteita sijoittuu voimaloiden välialueelle noin 8–20 kilometrin etäisyydelle useampia; yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, kolme maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja 15 kohdetta sekä yksi perinnebiotooppi. Kohteista lähin on maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue Kulvemäen kylä, lähimmillään noin 8,4 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista luoteeseen vaihtoehdossa VE1, ja noin 9,8 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Nikinmäki, joka sijaitsee lähimmillään noin 18,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon vaihtoehdossa VE1.

Kohdekuvaukset on esitetty alle 20 kilometrin etäisyydelle ulottuvista maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista. Kohdekuvaukset ovat poimintoja raporteista Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011) sekä Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet (Pohjois-Savon liitto 2010).

Kulvemäen kylä (mrky-alue, Pohjois-Savo; Sonkajärvi)

”Kulvemäki edustaa maisematyypiltään Pohjoismäen kaltaista harvaa mäkiasutusta. Pihapiirit ovat kuitenkin yhtenäisemmin 1950-luvun hahmossa ja selkeämmin tienvarteen nauhamaisesti ryhmittyneet.

Maiseman kehitykseen on olennaisesti vaikuttanut aiemmin kylän läpi Jyrkälle johtaneen maantien siirtäminen alueen eteläpuolelle 1980-luvulla. Vanha kylätie on enää pätkittäin käytössä. Osa entisistä tilakeskuksista on vain kesäaikaisessa käytössä ja jotkut kokonaan autioina. Ennen avoimet näkymät ovat monin paikoin kasvamassa umpeen, kun peltoja on jäänyt pois viljelykäytöstä ja ojat vesakoituneet.” (Pohjois-Savon liitto 2011).

Sonkakoski (mrky-alue, Pohjois-Savo; Sonkajärvi)

”Sukevan suunnalta Hirvijärveltä etelään virtaavan joen rantamaisemat muodostavat Pohjois-Savossa harvinaisen joen varren kulttuurimaiseman. Ranta-aluetta luonnehtii kapea peltovyöhyke maatiloineen, jolle avautuu kauniita näkymiä etenkin joen länsipuolella kulkevalta maantieltä. Sonkakoski sijaitsee alueen eteläpäässä Jyrkätien ja Sonkakoskentien risteyksessä. Vanhaa rakennuskantaa on säilynyt joen länsirannalla Koskelan (entinen Mustola) ja itärannalla Mustosen suvun omistamassa pihapiirissä, jota vastapäätä joen toisella puolen on vielä toiminnassa oleva Sonkakosken vesimylly” (Pohjois-Savon liitto 2011).

Pohjoismäki ja Teerimäki (mrky-alue, Pohjois-Savo; Sonkajärvi)

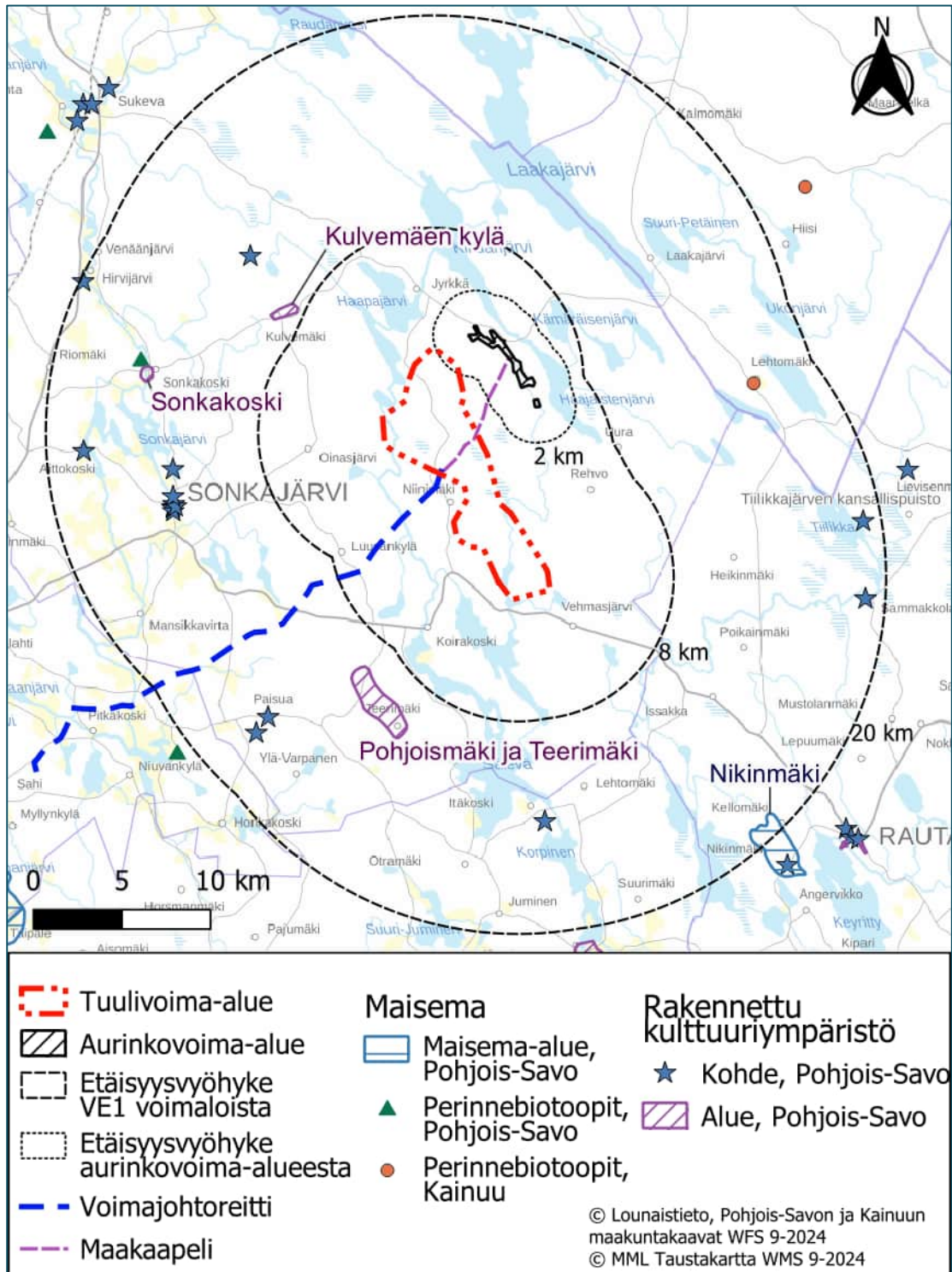
"Pohjoismäki sijaitsee kunnan kaakkoispuolella Pohjois-Savoa rajaavan erittäin harvaanasutun Maanselän vedenjakajaseudulla. Maisema edustaa hyvin alueen karua mäkiasutusta. Mäeltä avautuu komeat äärettömiltä vaikuttavat metsämaisemat. Rakennuskanta on pääosin uusittua tai muutettua." (Pohjois-Savon liitto 2011).

Nikinmäki (maisema-alue, Pohjois-Savo; Sonkajärvi)

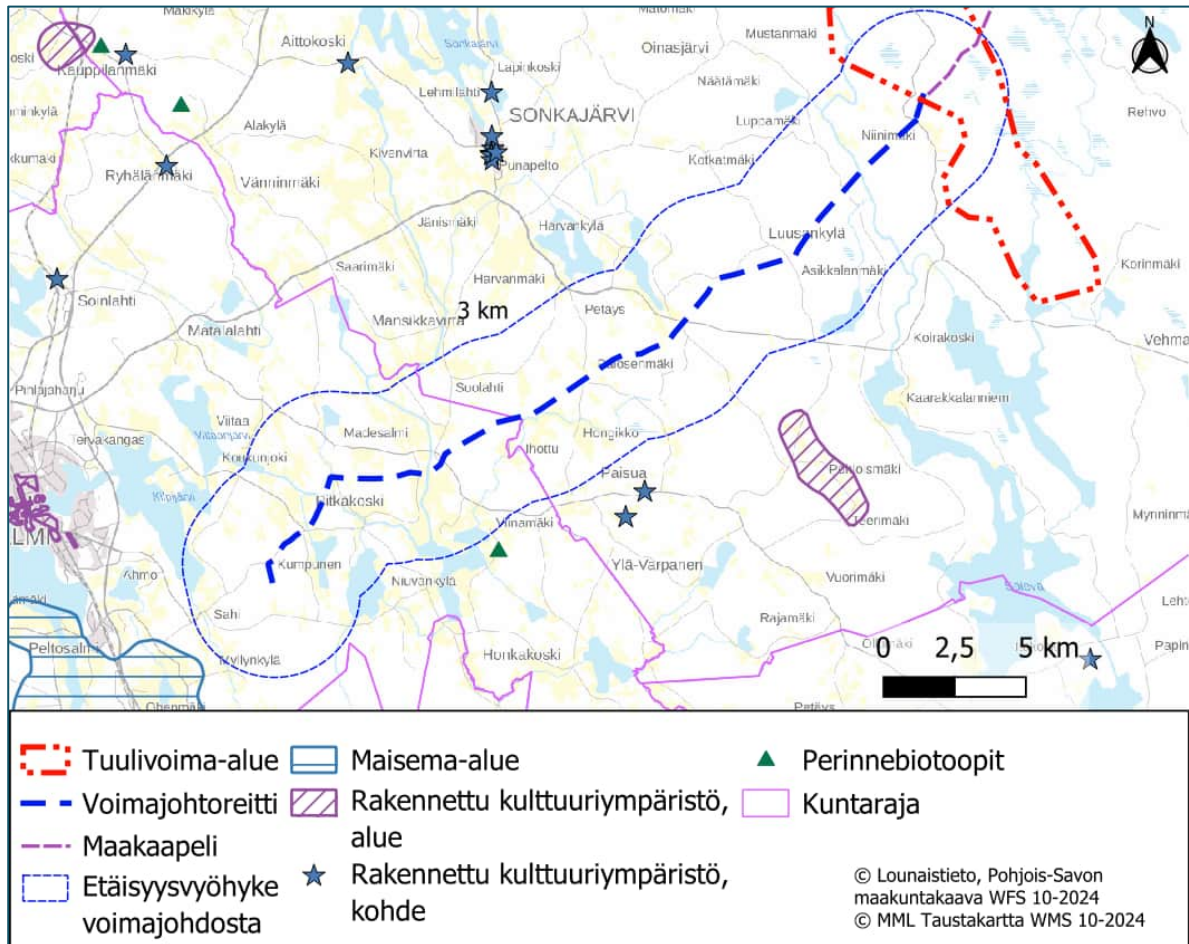
"Nikinmäen asutus muodostuu muutamasta pientilasta. Pellot ja asutus ovat keskittyneet mäen etelään ja lounaan puoleiselle rinteelle. Kylätie kulkee luontevasti mäen rinnettä seuraten talolta talolle. Maisemassa hallitsevalla paikalla on Anttilan tila, jossa toimii talomuseo. Pihan rakennukset on rakennettu paikalle 1800-luvun puolivälin jälkeen. Rakennukset muodostavat eheän kokonaisuuden ympäröivien viljely- ja laidunmaisemien kanssa. Vanhat pelto- ja laidunmaat ovat säilyneet avoimina, vaikka pienimmät tilat ovat lopettaneet toimintansa. Mäen laelta aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivään metsämaisemaan, jota järvet ryhmittävät." (Pohjois-Savon liitto 2010).

9.3.5.2 Sähkönsiirto

Alle kolmen kilometrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta tai maakaapelireitistä ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai perinnemaisemia. Lähimmät kohteet sijaitsevat yli 3,5 kilometrin etäisyydellä voimajohtolinjan eteläpuolella. Maakaapelireittiä lähimmät kohteet ovat noin 12 kilometrin etäisyydellä maakaapelireitistä.



Kuva 9-35. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohdet sekä perinnemaisemakohteet tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron ympäristössä. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty 7 km:n säteellä hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoima-aloista.



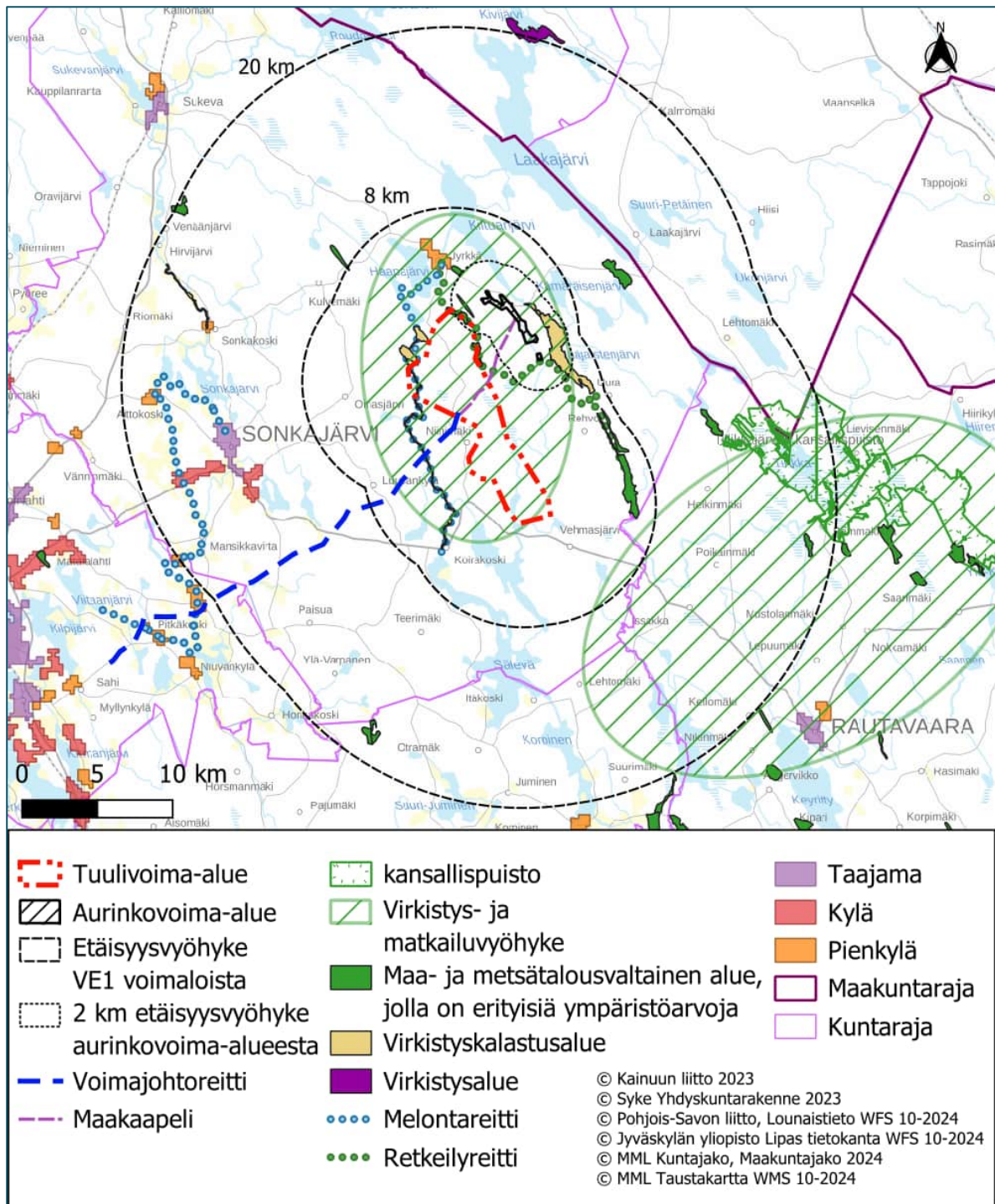
Kuva 9-36. Maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet voimajohtoreitin ympäristössä.

Taulukko 9-13. Tuulivoimaloiden vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 20 km.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 (km)
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö alue	Kulvemäen kylä	Sonkajärvi	8,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö alue	Pohjoismäki ja Teerimäki	Sonkajärvi	9,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Löytölänmäki	Sonkajärvi	12,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Kangaslammen koulurakennus	Sonkajärvi	13,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Pappila	Sonkajärvi (taajama)	13,3

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 (km)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Ortodoksinen rukoushuone	Sonkajärvi (taajama)	13,3
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen apteekki	Sonkajärvi (taajama)	13,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen lääkärintalo	Sonkajärvi (taajama)	13,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen paloasema	Sonkajärvi (taajama)	13,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen osuuspankki	Sonkajärvi (taajama)	13,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen Itäkosken koulu	Rautavaara	13,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö alue	Sonkakoski	Sonkajärvi	14,3
Perinnebiotooppi	Mustolan metsälaitumet	Sonkajärvi	15,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen Paisuan koulu	Sonkajärvi	15,6
Perinnemaisemakohde	Heikkilän laitumet ja Väliharjun rinnehaat, Lehtomäen kylän laitumet	Sotkamo	16,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Aappola	Sonkajärvi	16,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen kunnalliskoti	Sonkajärvi	17,9
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen Lievisenmäen koulu	Rautavaara	18,9
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Nikinmäki	Rautavaara	18,9
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Tiilikanaution tila	Rautavaara	19,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö kohde	Entinen Hirvijärven koulu	Sonkajärvi	19,8

9.3.6 Muut maisemallisesti herkät kohteet ja alueet



Kuva 9-37. Maisemallisesti herkät alueet ja kohteet kartalla.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden lisäksi muita maisemallisesti herkkiä kohteita ja alueita ovat arjen ympäristöt sekä matkailu, retkeily- ja virkistysalueet, joita ovat muun muassa loma-asutusalueet, kansallispuistot, retkeilyalueet ja -reitit. Kaikille alueille ja kohteille ei ole esimerkiksi maakuntakaavan selvityksissä tai selostuksessa tarkempia kohdekuvauksia. Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, joille kuvaukset on löydetty avoimesti saatavilla olevan aineiston pohjalta.

Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteessa on määritelty taajamat, kylät ja pienkylät. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijaitsee Sonkajärven taajama noin 12,7 kilometrin etäisyydellä lännessä, ja sitä ympäröivää kylä- ja pienkyläaluetta. Lisäksi tuulivoima-alueen pohjoispuolella noin 3,9 kilometrin päässä sijaitsee Jyrkän pienkylä. Loma-asutus huomioidaan maastotietokannan osoittamien lomarakennusten osalta, joita on käsitelty tarkemmin aikaisemmin kappaleessa 9.2.

Merkittäviä matkailu- ja retkeilykohteita on haettu avoimesti saatavilla olevista lähteistä, kuten Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokanta, Metsähallituksen (2024a) Retkikartta sekä Pohjois-Savon ja Kajaanin maakuntakaavat. Tarkempia vaikutuksia virkistyskohteisiin arvioidaan YVA-selostuksessa erikseen, ja maiseman osalta huomioidaan sellaiset alueet, joille voi aiheutua merkittäviä vaikutuksia virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta.

Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista sijaitsee Tiilikkajärven kansallispuisto, joka sijaitsee lähimmillään noin 13 kilometrin päässä voimaloista idässä. Kohteen kuvaus on poimittu luonnon.fi -sivustolta. Alueella on sekä luonnonarvoja että kulttuurista arvoa.

Tiilikkajärven kansallispuisto

Maisemasta on kerrottu seuraavasti:

”Tiilikkajärven kansallispuisto on perustettu säilyttämään erämaista järvi-, joki- ja harjuluontoa sekä Tiilikka-järveä ympäröiviä aapasointa. - -

Järvimaisemaa hallitsevat matalat ja kapeat, mäntyä kasvavat harjunimet. Pohjoisniemen ja Kalmoniemen nelisen kilometriä pitkä harjanne jakaa Tiilikka-järven lähes kahtia, mutta niemenkärkien välissä on 150 metriä leveä Selkäsalmi. Rantoja kiertävät vaaleat hietikot tai järven hiomat kivikot. - -

Metsiä on alle kolmannes puiston maa-alasta, loput on soiden peitossa. Metsistä suurin osa on mäntyä kasvavia karuja kangasmetsiä. Reheviä metsiä löytyy vain pieninä laikkuina purojen varsilta.

Runsas kaksi kolmannesta puiston maa-alasta on suota. Tiilikan seutu on suotyyppien vaihtumisyöhykettä, jossa pohjoisten ja eteläisten soiden piirteet sekoittuvat toisiinsa. Tiilikan isot suot ovat enimmäkseen pohjoisia aapasointa, jotka ovat laajoja avosointa. Karuja, aukeita soita halkovat kangasharjanteet luoteesta kaakkoon.”

Historiasta on kerrottu seuraavasti:

”Täyssinän rauhan jälkeen 1600-luvulla Rautavaaralle levisi pysyvä asutus. Kansallispuiston metsillä, soilla ja rannoilla on erilaisia merkkejä ihmisen toiminnasta. Puistossa on esimerkiksi kuoppia muuraushiekan ja tervaskantojen noston jäljiltä. Soilla on puolestaan kuiviketurpeen nosto- ja kuivatuspaikkoja.

Puutavaran uitto puroja pitkin alkoi seudulla 1870-luvulla. Sammakkojärven eteläpäähän rakennettiin pato eli tammi. Tammen rakenteet toimivat nykyään retkeilysillan kannattimina. Uittomiehet asuivat aluksi maakorsussa, kunnes vuonna 1946 rakennettiin Uitonkämpä. Uitot loppuivat 1950-luvulla, jolloin kämpän käyttötarkoitus muuttui tarpeen mukaan.

Myös Itkonjoki on aikoinaan perattu uiton edistämiseksi. Sittenmin puiston jokia on ennallistettu eli palautettu kohti uittoa edeltävää tilaa.”

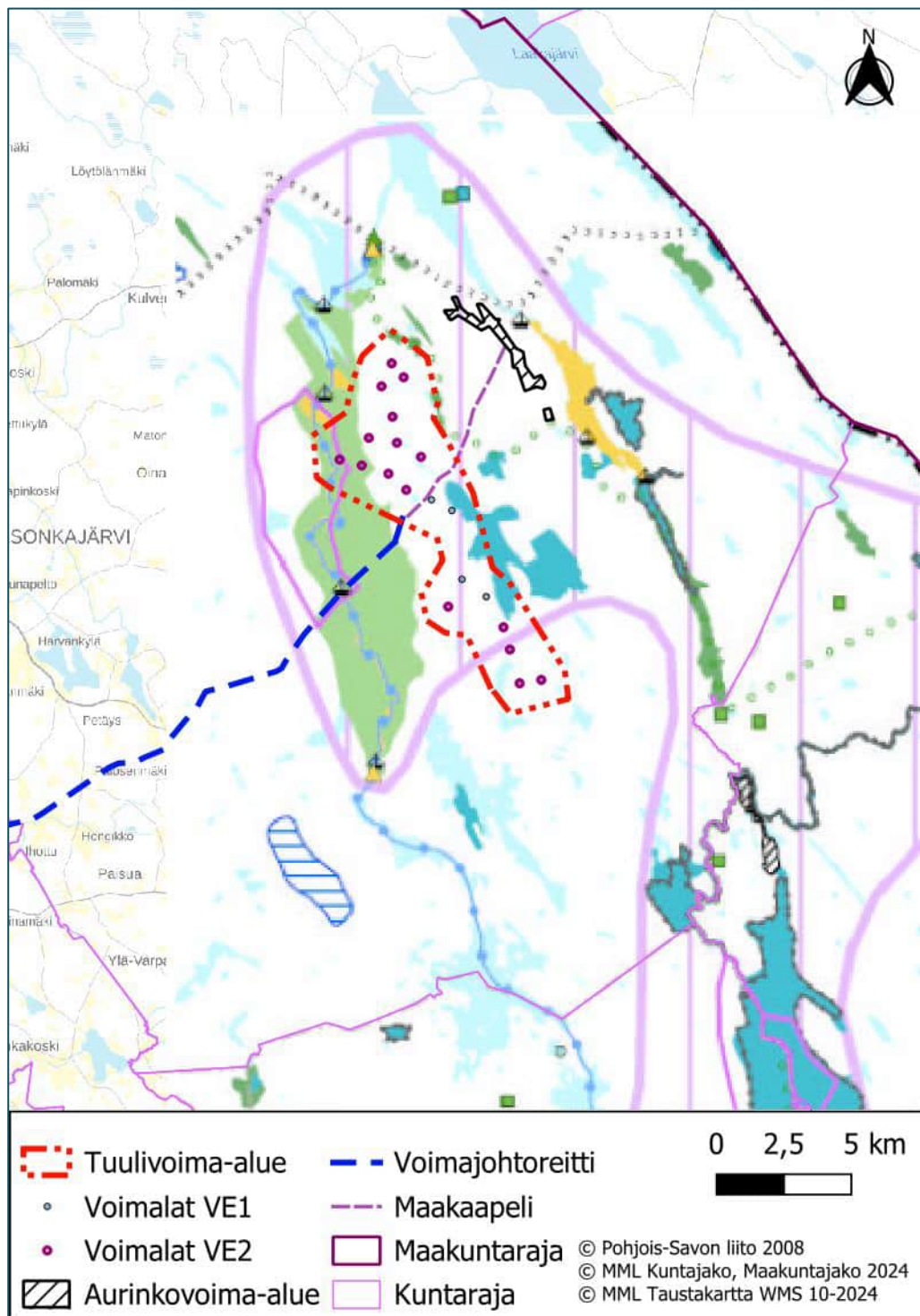
Pohjois-Savon maakuntakaavassa on useita matkailuun ja virkistykseen liittyviä merkintöjä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat lähes kokonaisuudessaan virkistys- ja matkailuvyöhykkeelle nimeltä Nurmijoki. Lisäksi noin seitsemän kilometrin etäisyydellä kaakossa on toinen laaja virkistys- ja matkailuvyöhykkeen alue Älänne-Tiilikka-Metsäkartano. On huomioitava, että kyseiset merkinnät ovat todella suurpiirteisiä ja lähinnä suunnittelua ohjaavia merkintöjä. Alueilla on tunnistettu virkistykseen ja luontomatkailuun soveltuvia ja käyttöön vakiintuneita vähintään seudullisesti merkittäviä alueita. Maakuntakaavassa on osoitettu myös hiljaisia alueita, jotka ovat luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta merkittäviä alueita. Aivan tuulivoima-alueeseen rajautuen lännessä on yksi hiljainen alue, jolle voi äänimaiseman kokemisen osalta kohdistua vaikutuksia. Virkistys- ja matkailuvyöhykkeen kuvaus on poiminta maakuntakaavan 2030 selvityksestä Virkistys- ja matkailuvyöhykkeet (Pohjois-Savon liitto 2008).

Tahko-Pisa-Tiilikka-Metsäkartano

Kuvaus perustuu aikaisempaan maakuntakaavamerkintään laajemmasta matkailun verovoima-alueesta.

”Vyöhyke on osa Kuopiosta Rautavaaralle ulottuvaa matkailullista kokonaisuutta. Vyöhyke rajautuu lounaassa Tahkon matkailualueeseen. Vyöhyke sisältää hyvin monipuolisen kirjon virkistäytymistä ja matkailua palvelevia alueita, joista tunnetuimmat ovat Pisan kansallismaisema, Tiilikan kansallispuisto ja Rautavaaran metsäkartano. Myös Nurmijoki tunnetaan hyvin melojien sekä vapaa-ajan kalastajien keskuudessa. Alue on merkittävä sekä matkailun että virkistykseen kannalta. - -

Lisäksi alueella on mittava määrä ulkoilureittejä, joiden avulla alueet kytkeytyvät toiminnallisesti toisiinsa. Vyöhyke sijaitsee Nilsin, Rautavaaran ja Sonkajärven kuntien alueella. Tahkovuoren alue on Kuopion seudun maakuntakaavassa ajateltu muodostavan osan Kuopioon saakka ulottuvasta matkailun vetovoima-alueesta. Pohjois-Savon maakuntakaavassa vyöhykettä jatketaan Rautavaaralle ja Sonkajärvelle ulottuvaksi. Useista merkittävistä matkailukohteista johtuen vyöhykkeellä voidaan katsoa olevan valtakunnallista merkitystä.” (Pohjois-Savon liitto 2008).



Kuva 9-38. Tahko-Pisa-Tiilikka-Metsäkartanon matkailun vetovoima-alue Pohjois-Savon maakuntakaavan selvityksessä.

Pohjois-Savon maakuntakaavassa on osoitettu myös MY1-merkinnällä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joilla on erityisiä ympäristöarvoja, kuten maisemaan liittyviä arvoja. Niitä sijoittuu lähimmillään tuulivoima-alueen pohjoisreunan tuntumaan. Lisäksi MY1-alueita sijaitsee hieman kauempana tuulivoima-alueesta idässä, lounaassa ja luoteessa. Pohjois-Savon maakuntakaavassa RMk-merkinnällä on osoitettu virkistyskalastuksen merkittävät alueet, joihin lukeutuu Haajaistenjärven alue tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolella, sekä pienemmät alueet tuulivoima-alueen luoteisreunalla. Lisäksi kauempana luoteessa Matkusjoki Hirvijärven ja Sonkakosken välillä on osoitettu RMk-alueeksi. Pistemäisinä kohdemerkintöinä virkistyskalastuspaikoiksi on osoitettu tuulivoima-alueen lähellä Jyrkänkoski pohjoisessa ja Koirakoski etelässä sekä kauempana lännessä Aittokoski. RM-merkinnällä osoitettuja matkailupalvelujen alueita ei sijoitu suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristöön alle 20 kilometrin etäisyydelle. Yksi pistemäinen merkintä matkailupalvelukohteesta sijaitsee Jyrkässä tuulivoima-alueen pohjoispuolella, ja toinen kauempana luoteessa lähellä Hirvijärveä.

Pohjois-Savon maakuntakaavan mukaisia matkailuun ja retkeilyyn riittyviä reittejä ovat Volokinpolun retkireitti, joka alkaa tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolelta Jyrkästä, kulkee tuuli- ja aurinkovoima-alueiden välistä etelään ja jatkuu Sonkajärven ja Rautavaaran rajalta itään aina Tiilikajärven kansallispuistoon asti. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden länsipuolella Nurmijoki on merkitty laivaväylä/veneväylä/vesireitin lv-merkinnällä Jyrkästä etelää kohti. Myös tuuli- ja aurinkovoima-alueiden länsipuolella kauempana Sonkajärven ympäristössä Matkusjoki on lv-merkinnällä osoitettu reitti. LIPAS-aineiston mukaan reitit ovat myös melontareittejä.

Kainuun maakuntakaavassa aivan suunniteltujen tuulivoima-alueiden välialueen ulkorajaan noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu maakuntakaavan mukainen virkistysalue Kivijärven etelärannalle. Virkistysalueista on kerrottu Kainuun maakuntakaavan 2020 maakuntakaavaselvityksessä seuraavaa:

”Merkinnällä V osoitetaan vähintään seudullisia virkistysalueita ja seudullisesti merkittäviä virkistysalueita ja virkistyskäytön kehittämisalueita taajama-alueiden ulkopuolella. - -

Maakuntakaavassa osoitetut yksittäiset virkistysalueet muodostavat yhdessä maakunnan virkistysalueiden verkoston ja kokonaisuuden. Virkistysalueverkko muodostuu yhteensä 33 aluekokonaisuudesta ja niiden kokonaispinta-ala on noin 27 230 ha. Alueet ovat merkittäviä, ei pelkästään paikallisten asukkaiden virkistykseen kannalta, vaan myös luontomatkailun kehittämisen kannalta. Maakuntakaavassa osoitetaan osa 3. seutukaavan aluevarauksista tarkistettuina osin toteutumatilanteen mukaiseksi.”

9.3.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

9.3.7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoimavoimaihankkeen 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 tai arkiympäristön energiantuotantoympäristöksi.

9.3.7.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä 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 vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutustenarvioinnin päivitetty opas on julkaistu elokuussa 2024 (Ympäristöministeriö 2024). Oppaassa on esitetty ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet, joiden mukaan yli 300 metriä korkeiden voimaloiden maisemavaikutuksia tulisi tarkastella. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona.

Tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- välittömät vaikutukset maisemaan

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa muutosta

”Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- voimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat osana laajempaa maisemakokonaisuutta
- tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen voi havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

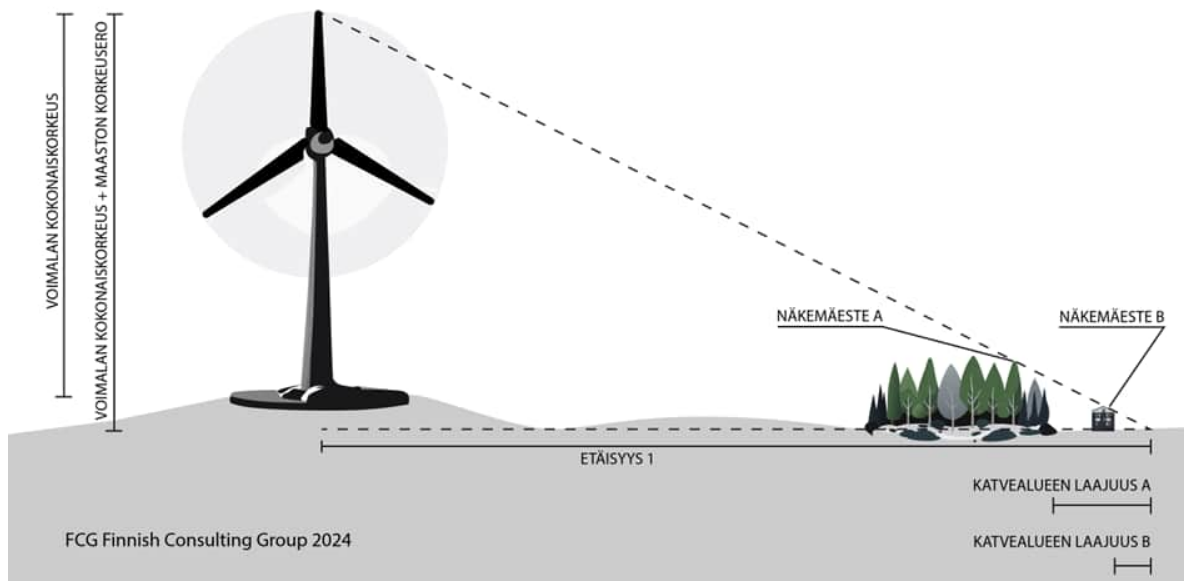
”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

- voimalat voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkitystä

Alla olevassa esimerkkikuvassa (Kuva 9-39) on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys}) = (\text{näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus})$. 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 9-39. Esimerkki pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Voimajohtoreitit

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit tuuli- ja aurinkovoima-alueilla tai ulkoisessa sähkönsiirrossa muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat – ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen – näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

Tuulivoima-alueen ulkoisessa sähkönsiirrossa ilmajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 9-40). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylväiden hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen ilmajohdon rakenteet sulautuvat muihin maisemaelementteihin, kunnes ne jäävät kokonaan näkymästä. Mikäli voimajohto tulee sijoittumaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, ei se edellytä täysin uuden voimajohtokäytävän hakkaamista metsäalueilla, vaan olemassa olevan käytävän leventämistä.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin sata metriä

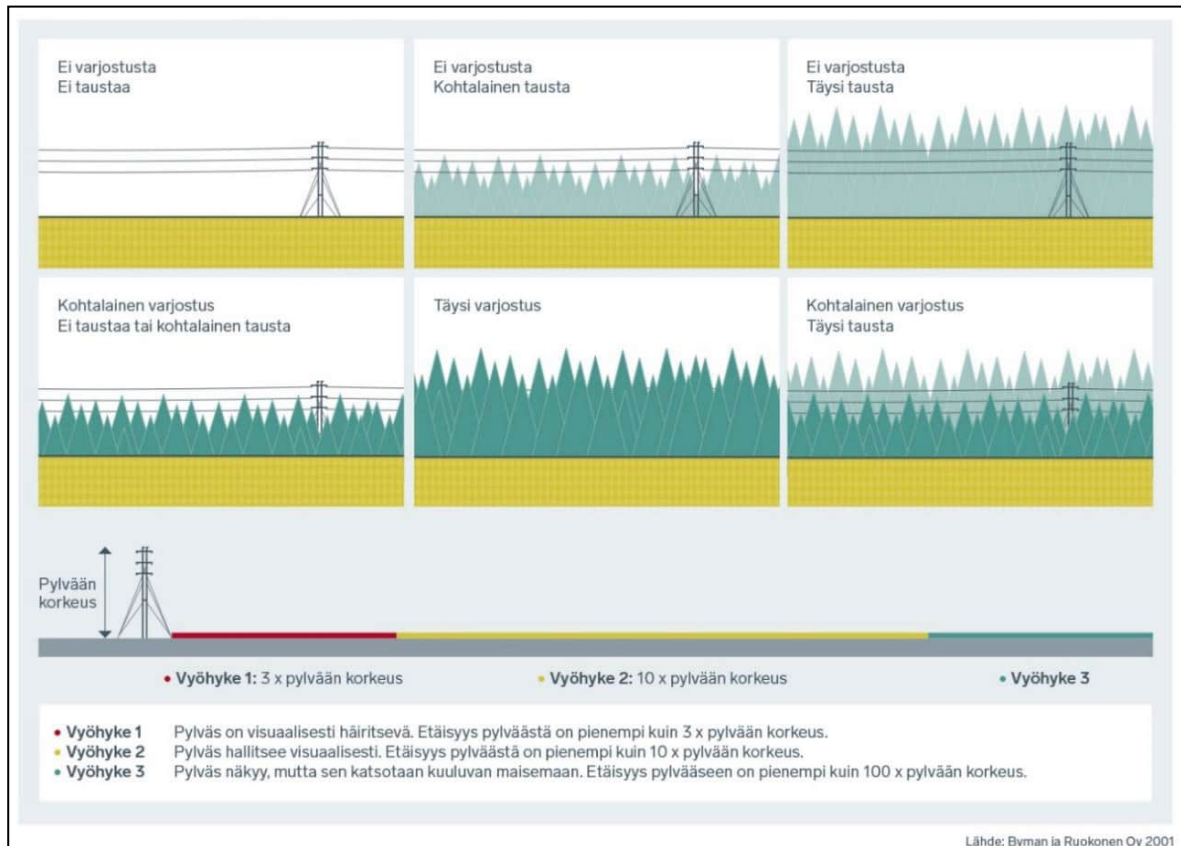
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

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

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 9-40. 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. Saksalaisen aurinkovoimajärjestelmien arviointimenetelmiin liittyvän tutkimuksen mukaan (Herden ym. 2009) yksittäisissä tapauksissa aurinkovoimaloita on voitu havaita pisimmillään noin 2–3 kilometrin etäisyydeltä. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-alueella korkeammalla tai aurinkovoimalat sijaitsevat korkeammalla avoimessa maastossa katselupisteeseen verrattuna. Kilometrin etäisyydellä paneelit voidaan havaita erityisesti tasaisilla ja avoimilla alueilla silloin, kun niiden kiiltävät etupinnat ovat katselupistettä kohti. Vaikutusten arviointi painottuu noin kilometrin etäisyydelle aurinkovoimaloiden osalta.

Maakaapelireitti

Maakaapelin osalta maisemavaikutukset ovat usein hyvin paikallisia. Rakentamisvaiheessa kaivanto avataan linjalta ja puustoa sekä muuta kasvillisuutta joudutaan poistamaan. Rakentamisen jälkeen maakaapelilinja saattaa ilmetä ympäristössä linjana, jolla ei kasva kasveja, tai kasvillisuus on ympäristöään nuorempaa. Kyseistä linjaa ei voida tasaisessa maastossa tai kovin sulkeutuneessa ympäristössä havaita kovinkaan kaukaa, ja maisemavaikutuksia arvioidaan noin 100 metrin etäisyydeltä maakaapelilinjalta.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana käytetään muun muassa seuraavia julkaisuja ja ohjeita:

- Mastot maisemassa (Weckman & Yli-Jama 2003)
- 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)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen (Herden, Rasmus, Gharadjedaghi, 2009)

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

- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Kainuu – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Pohjois-Karjala – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Pohjois-Savo – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto 2010)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto 2011)
- Pohjois-Savon maisema-alueet päivitysinventointi (Finnish Consulting Group Oy 2019)
- Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö (Pohjois-Savon liitto 2021)
- Selvitys Pohjois-Savon 1930-luvun klassististen koulurakennusten säilymisestä (Isola 2023)
- Kainuun maiseman perusselvitys (Kainuun liitto 2021)

- Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Muhonen ja Savolainen 2013)
- Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)
- Pohjois-Savon ja Kainuun maakuntakaavat sekä niiden selostukset, liitteet ja selvitykset
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2024a)
- Maastokatselmus ja valokuvat (Finnish Consulting Group Oy 2023)

Hankkeen yhteydessä laaditaan näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan myös havainnekuvien avulla. Valokuvat otetaan kameraseläällä, joka vastaa ihmisen näkymää. Mallinnusta varten otettavat valokuvat pyritään ottamaan kohteista, joihin tuulivoimat olisivat havaittavissa esimerkiksi näkemäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Lisäksi kuvauspaikoissa huomioidaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, merkittävät asuinalueet ja tiet sekä virkistys- ja luontomaisemakohteet. Kuvauspaikat esitetään kartalla. Havainnekuvat laaditaan alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimailoiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin mallinnetaan tuulivoimat. Havainnekuvia laaditaan eri suunnilta ja etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemassa tulevat parhaiten ilmi. Ehdotus havainnekuvien ottopaikoiksi on esitetty liitteenä 1.

Tuulivoimailoiden aiheuttaman maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimailoiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimailoista. Maisemavaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimailoiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimailoiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin sekä arki- ja virkistysmaisemaan. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin. Yleispiirteisesti tarkastellaan maisemavaikutuksia maisemallisella kaukoalueella ja maksiminäkyvyysalueella 20–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimailoista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue.

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 avoila.

Aurinkovoimailoiden vaikutustenarvioinnin painopiste on aurinkovoima-alueella ja noin kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta. Tarvittavilta osin vaikutuksia arvioidaan noin kolmeen kilometriin asti aurinkovoima-alueelta.

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

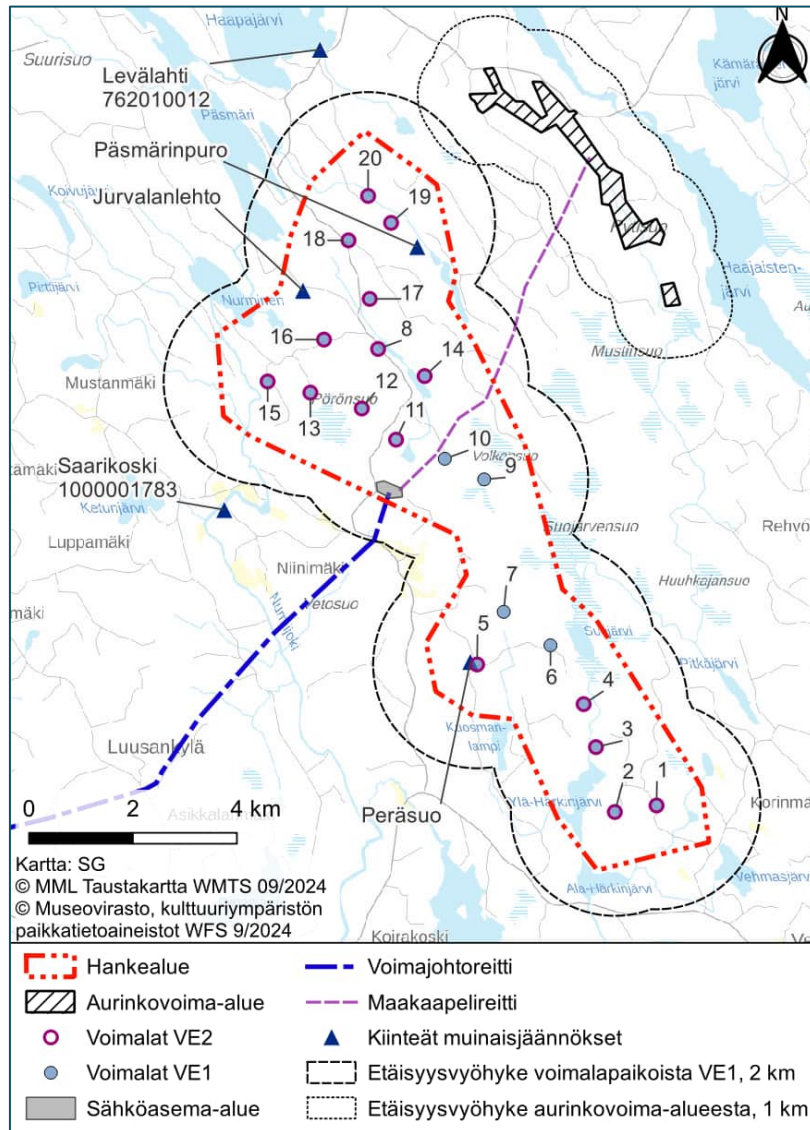
9.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

9.4.1 Nykytila

9.4.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

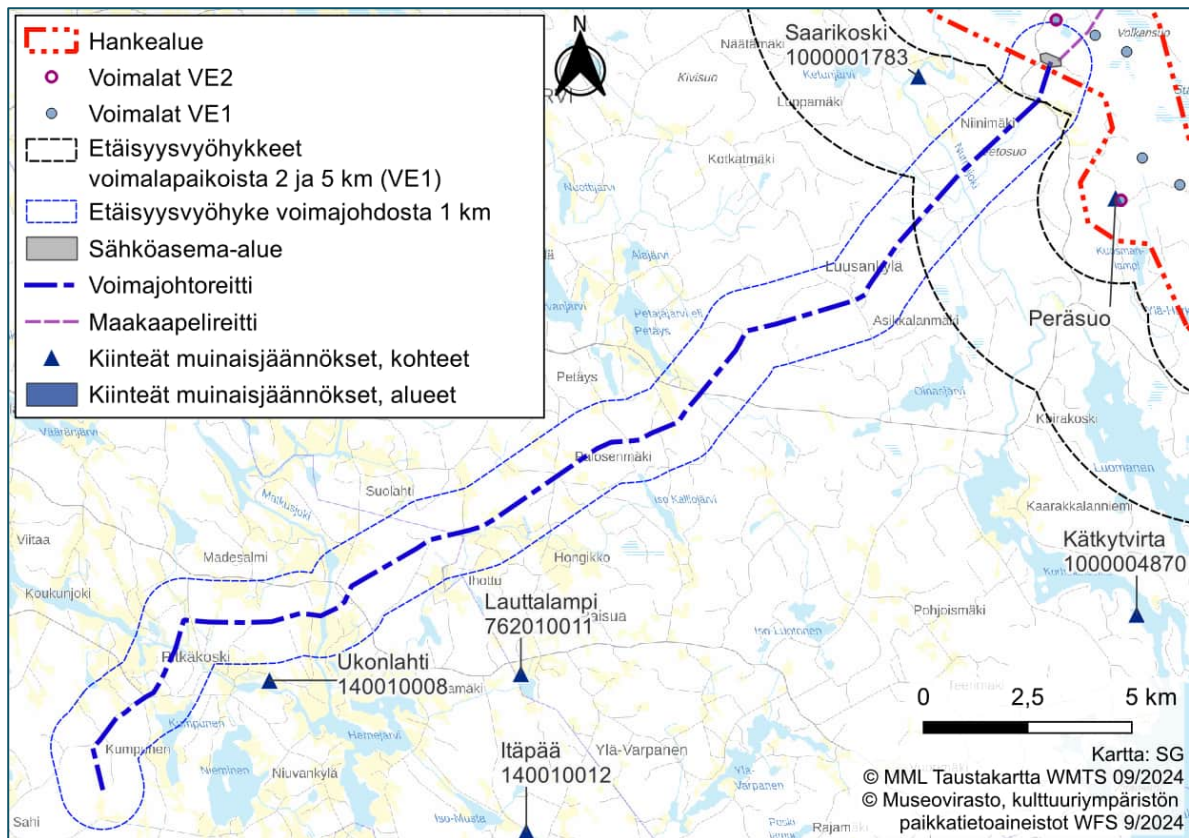
Tuuli- ja aurinkovoima-alueille on tehty arkeologinen inventointi kesällä 2024. Inventoinnissa tuuli-voima-alueelta löydettiin kolme muinaisjäännöskohdetta: Pasmärinpuri, Jurvalanlehto ja Peräsuo. Näistä Peräsuo sijoittuu voimalapaikan välittömään läheisyyteen. Peräsuon muinaisjäännösalueen etäisyys voimalapaikan 5 keskipisteestä on noin 121 metriä. Lähimmät Museoviraston tunnetut kohdet sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista ja aurinkovoima-alueesta (Kuva 9-41).

Arkeologisen inventoinnin tuloksista julkaistaan erillinen raportti YVA-selostuksen liitteenä. Muinaisjäännöskohteet ja kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.



Kuva 9-41. Tunnetut muinaisjäännökset tuuli- ja aurinkovoima-alueilla sekä maakaapelireitillä ja niiden läheisyydessä.

9.4.1.2 Sähkönsiirto



Kuva 9-42. Muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä.

Alle kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä tai maakaapelireitistä ei sijoitu tunnettuja muinaisjäännöksiä (Kuva 9-41 ja Kuva 9-42). Voimajohtoreitin ja maakaapelireitin arkeologinen inventointi toteutetaan maastokaudella 2025.

9.4.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sekä 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 ja aurinkopaneelien sekä hankkeen muiden rakenteiden, kuten voimajohtoreittien, maakaapelien 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 merkittävyudesta.

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

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 tuuli- ja aurinkovoima-alueille ja sähkönsiirtoreiteillä maastokausilla 2024 ja 2025 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 (Museovirasto 2024b).

Hankealueen maastoinventoinnin pääpaino on rakennettavilla alueilla: voimalapaikat, uudet tiet ja sähkönsiirtolinjat, mutta koko alue tarkastetaan niin kattavasti, että voimalapaikkojen vähäiset siirrot ja muut 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, kirjallisilla muistiinpanoin ja karttamerkinnöin. Sijaintimittaukset tehdään tarpeen mukaan joko GPS-laitteella tai kelamitan avulla. Kohteiden sijainnista laaditaan kartta.

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

9.5 Maa- ja kallioperä sekä topografia

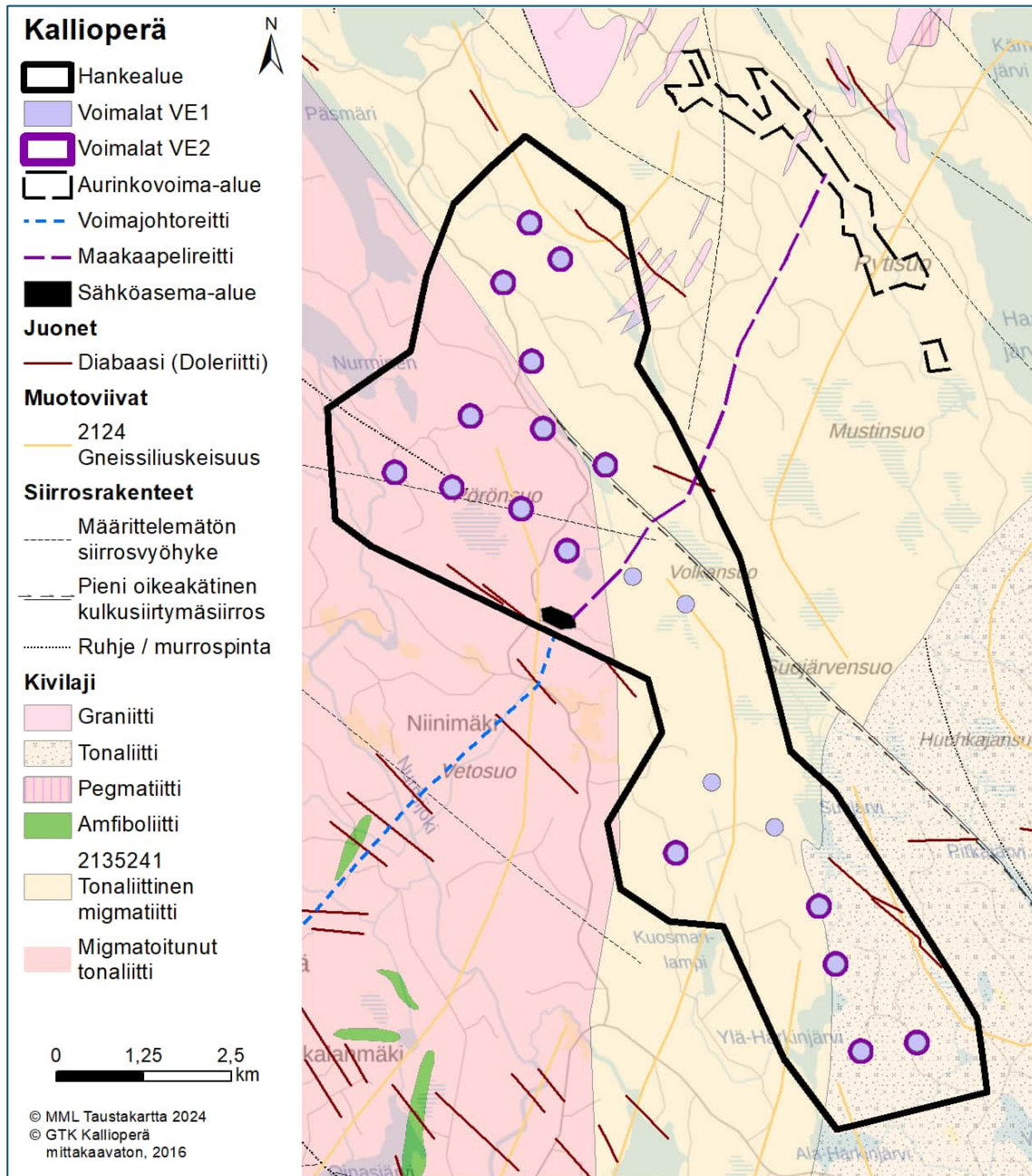
9.5.1 Nykytila

9.5.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Kallioperä

Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu pääosin tonaaliitista, tonaliittisesta migmatiitista ja migmatoituneesta tonaliitista. Lisäksi alueella on pienialaisesti graniittia, gneissiliuskeisuutta ja diabaasijuonia (Kuva 9-43). Tuulivoima-alueen keskiosiin sijoittuu määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä, ruhje/murrospinta sekä pieni oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros.

Aurinkovoima-alueen kallioperä on tonaliittista migmatiittia, ja keskiosassa on pienialainen graniittialue. Pohjoisessa aurinkovoima-alueen läpi kulkee ruhje/murrospinta ja eteläosaan sijoittuu gneissiliuskeisuutta.

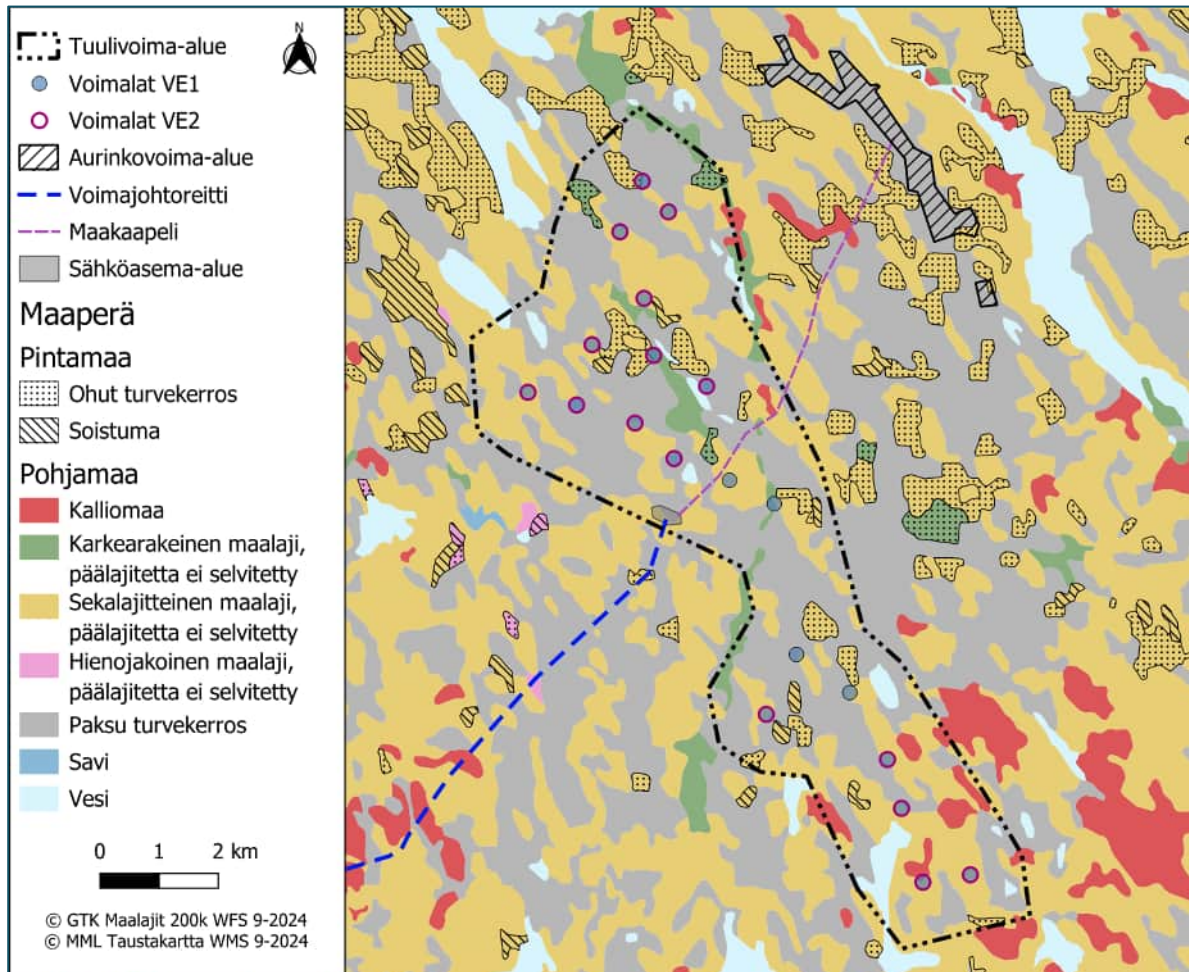


Kuva 9-43. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Maaperä

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2024). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, eri paksuisista turvekerroksista ja

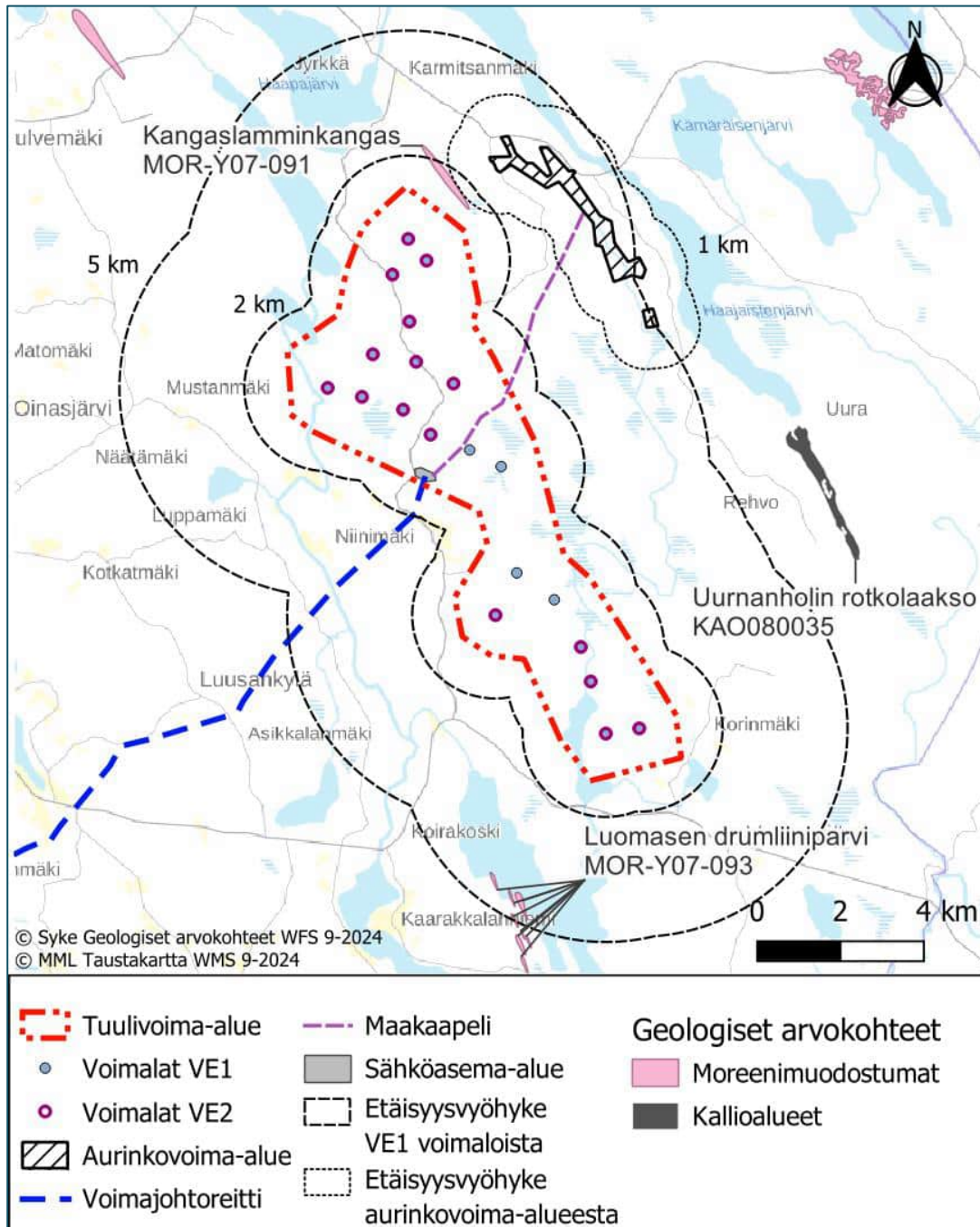
karkearakeisista maalajeista (Kuva 9-44). Aurinkovoima-alue koostuu eri paksuisista turvekerrostuksista sekä sekalajitteisista maalajeista.



Kuva 9-44. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

Geologiset arvokohteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita. Lähin kohde on Kangaslaminkankaan moreenimuodostuma (MOR-Y07-091), joka sijoittuu alueiden väliin niiden pohjoisosaan (Kuva 9-45). Alle kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista tai aurinkovoima-alueesta ei sijoitu muita geologisia arvokohteita.

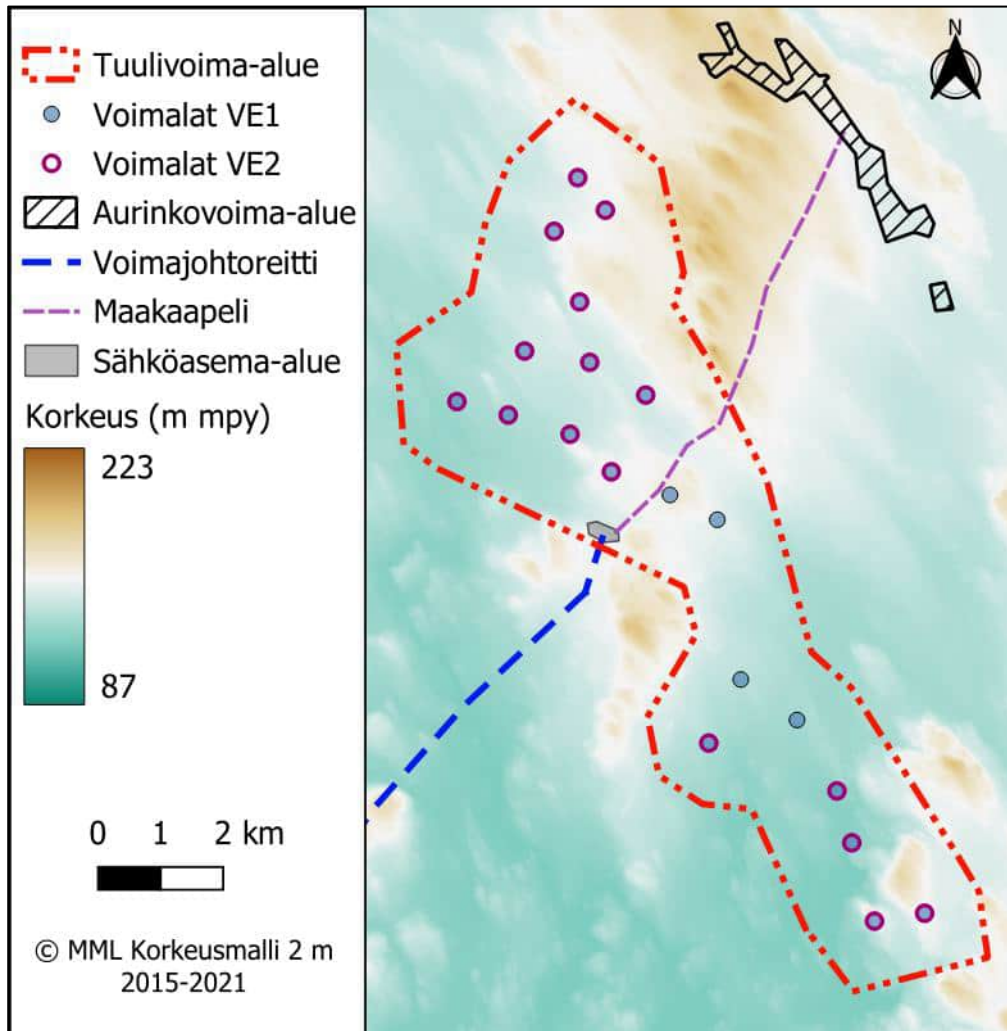


Kuva 9-45. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin lähiympäristön sijoittuvat geologiset arvokohteet (Suomen ympäristökeskus 2024).

Topografia

Tuulivoima-alue sijoittuu korkeustasolle +121...179 metriä merenpinnan yläpuolella ja aurinkovoima-alue korkeustasolle +143...177 metriä merenpinnan yläpuolella. Tuulivoima-alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat sen keskiosiin Lähdemäen, Huttusenlehdon, Sakkokankaan ja

Salmisenkankaan alueille sekä eteläosassa Pohjakankaan ja Riekkisenmäen alueille. Aurinkovoima-alueen korkeimmat alueet sijoittuvat alueen pohjoisosiin, ja matalinta on etelässä (Kuva 9-46).

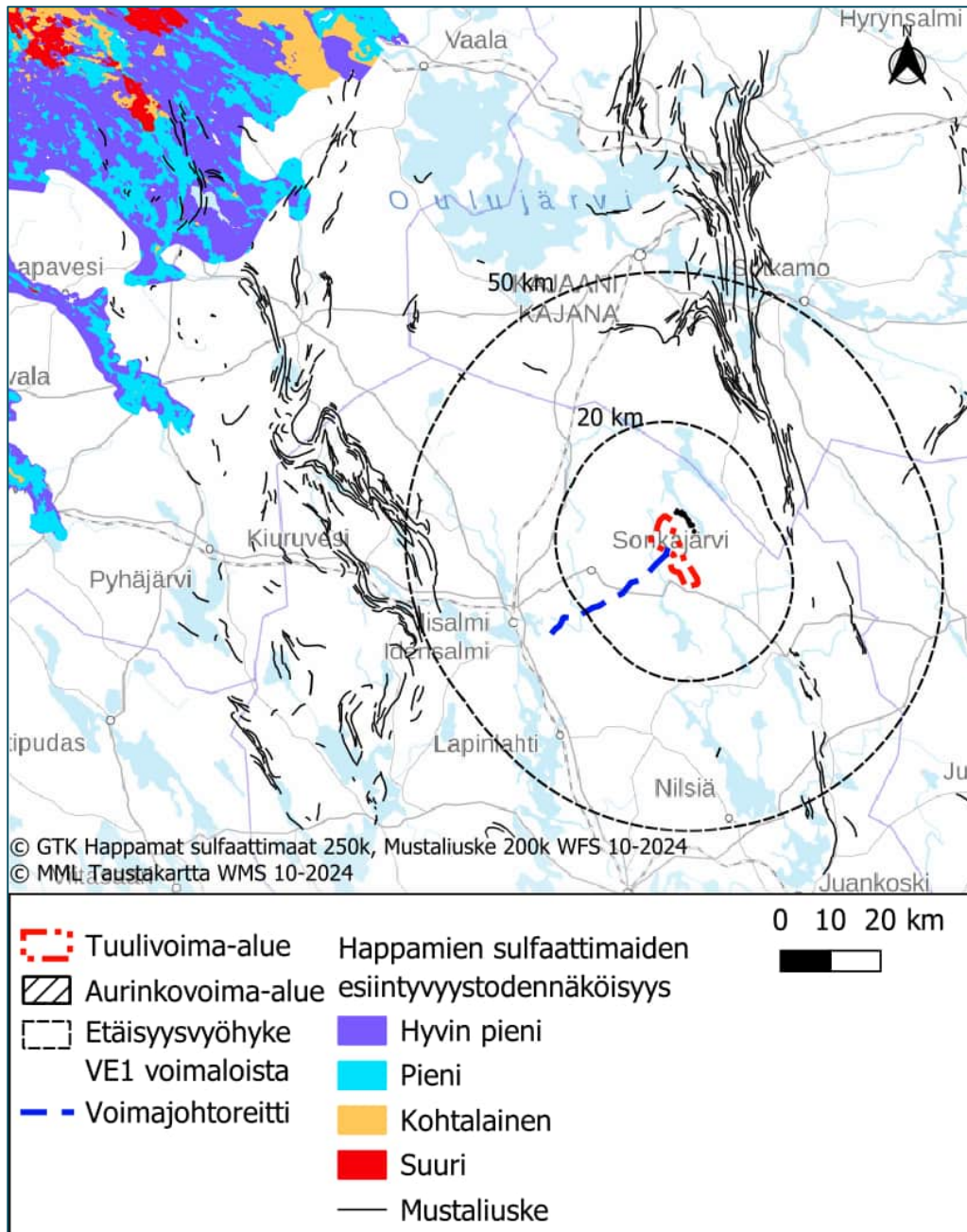


Kuva 9-46. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin topografia (Maanmittauslaitos 2015–2021).

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. Lisäksi suunnittelussa tulee huomioida mustaliuskealueet, sillä ne sisältävät runsaasti rikkiä ja hiiltä, jotka aiheuttavat sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska Huttusenlehdon hankkeen tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat tasolle +121...+179, happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä (Kuva 9-47). Hankealue ei myöskään sijoitu Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle, eikä alueella tai sen läheisyydessä esiinny mustaliuskeita (Geologian tutkimuskeskus 2022).

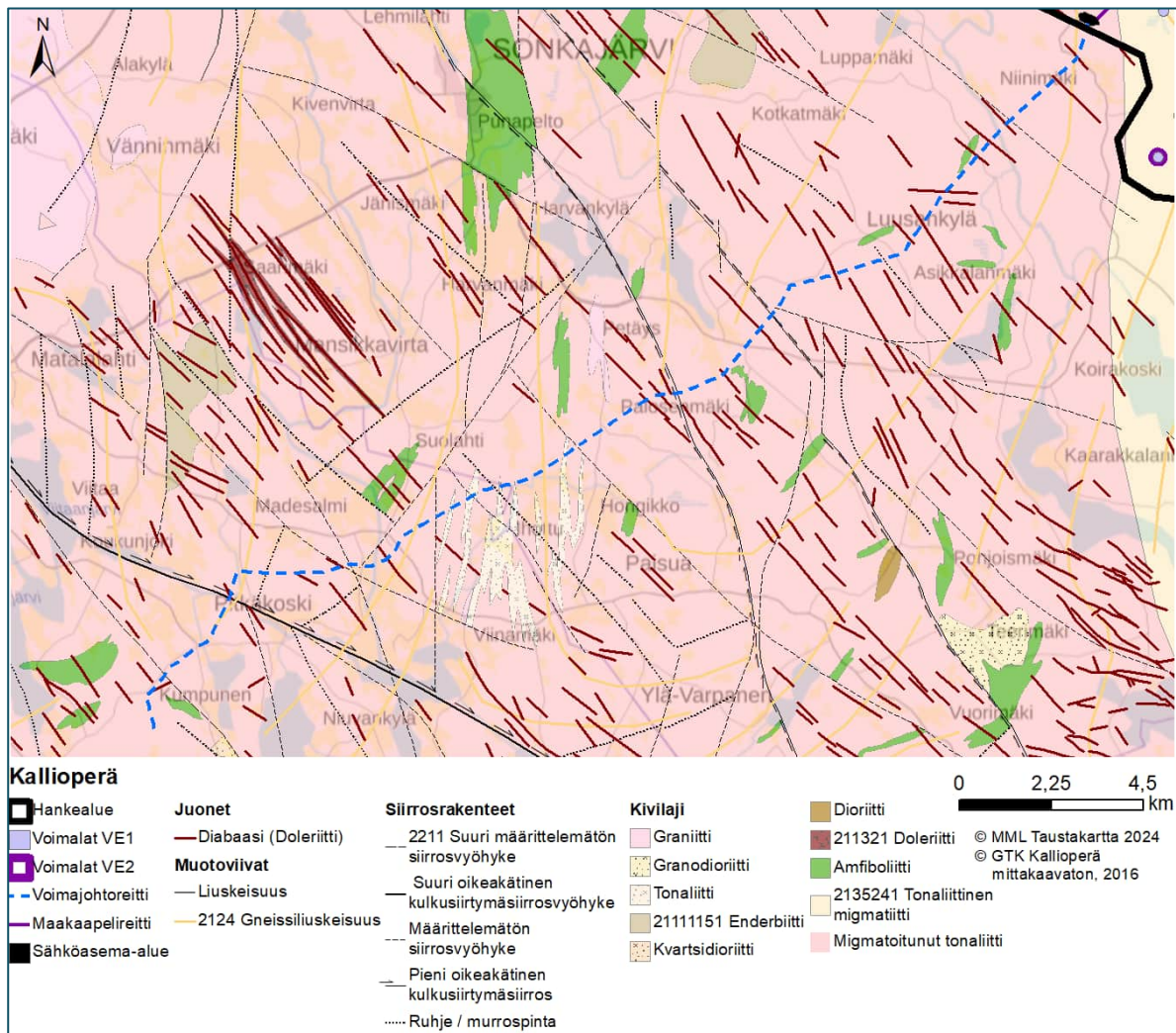


Kuva 9-47. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sekä mustaliuskeiset alueet hankealueen ympäristössä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

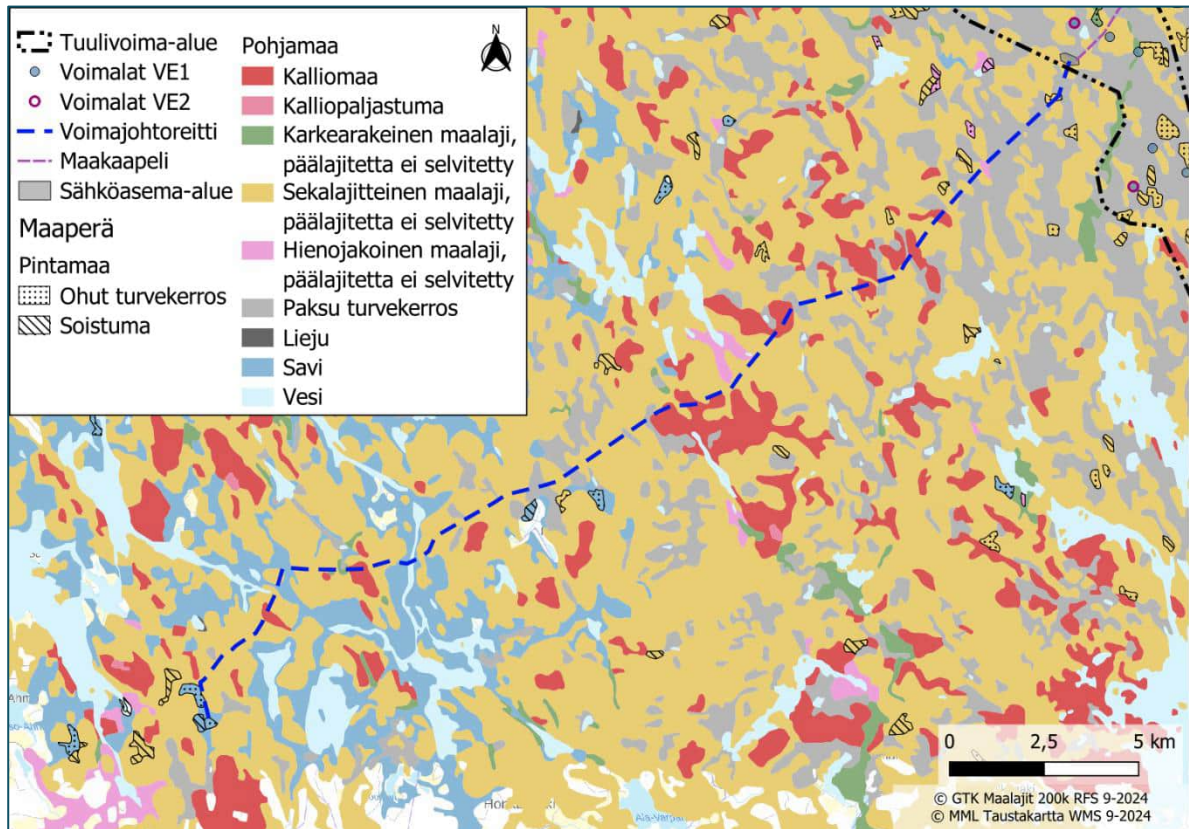
9.5.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin kallioperä on pääasiassa graniittia, jossa esiintyy paikoin tonaliittia ja diabaasijuonia tonaliittisesta migmatiitista. Voimajohtoreitille sijoittuu määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä sekä oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros (Kuva 9-48). Voimajohtoreitin maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, eri paksuisista turvekerroksista, kalliomaasta sekä savikerrostumista (Kuva 9-49).

Maakaapelireitin kallioperä on tonaliittista migmatiittia. Lisäksi reittiä halkoo diabaasijuoni sekä pieni oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros ja määrittelemätön siirrosvyöhyke (Kuva 9-43). Maakaapelireitin maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista sekä eri paksuisista turvekerroksista. Reitti sijoittuu myös pienialaisesti kalliomaille sekä karkearakeisten maalajien alueelle (Kuva 9-44).



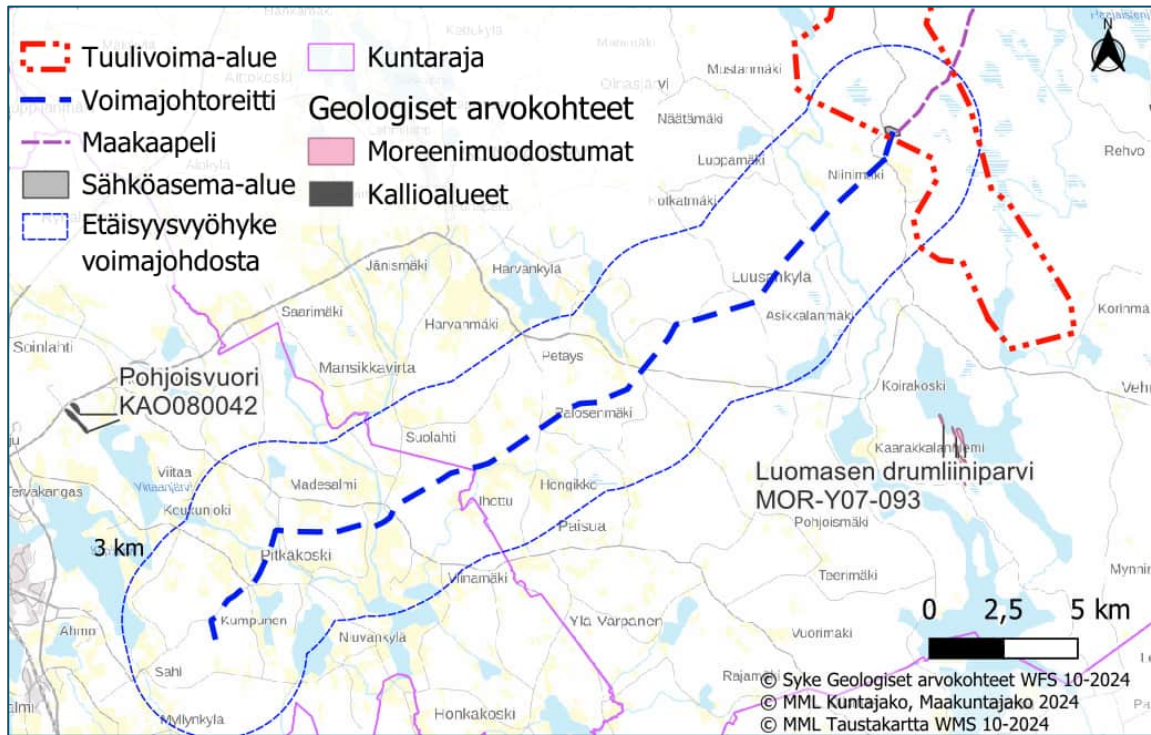
Kuva 9-48. Kallioperä voimajohtoreitin ympäristössä (Geologian tutkimuskeskus 2016).



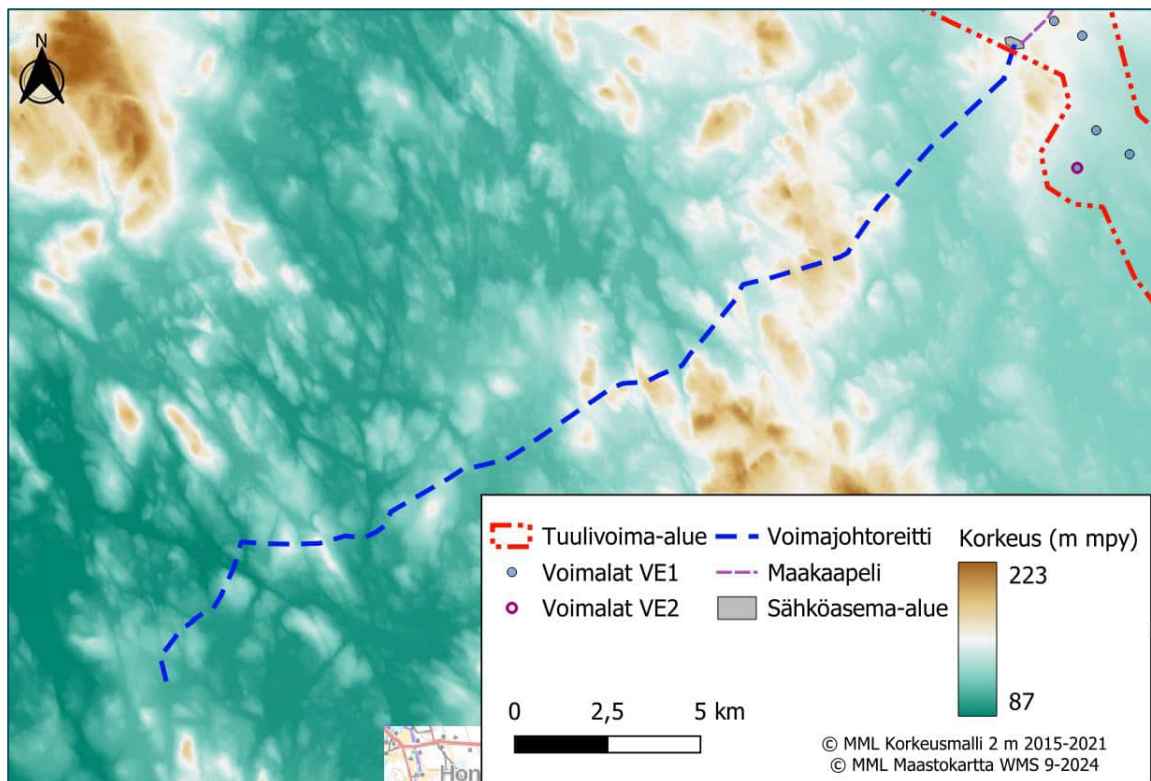
Kuva 9-49. Maaperä voimajohtoreitin ympäristössä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

Geologiset arvokohteet

Lähimmät geologiset arvokohteet sijaitsevat yli 7 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä (Kuva 9-45 ja Kuva 9-50).



Kuva 9-50. Geologiset arvokohteet voimajohtoreitin ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-51. Topografia voimajohtoreitin ympäristössä (Maanmittauslaitos 2015–2021).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle, eikä alueella tai sen läheisyydessä esiinny mustaliuskeita. Lähimmät mustaliuskeiset alueet sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

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 tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan aikana, ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä 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.

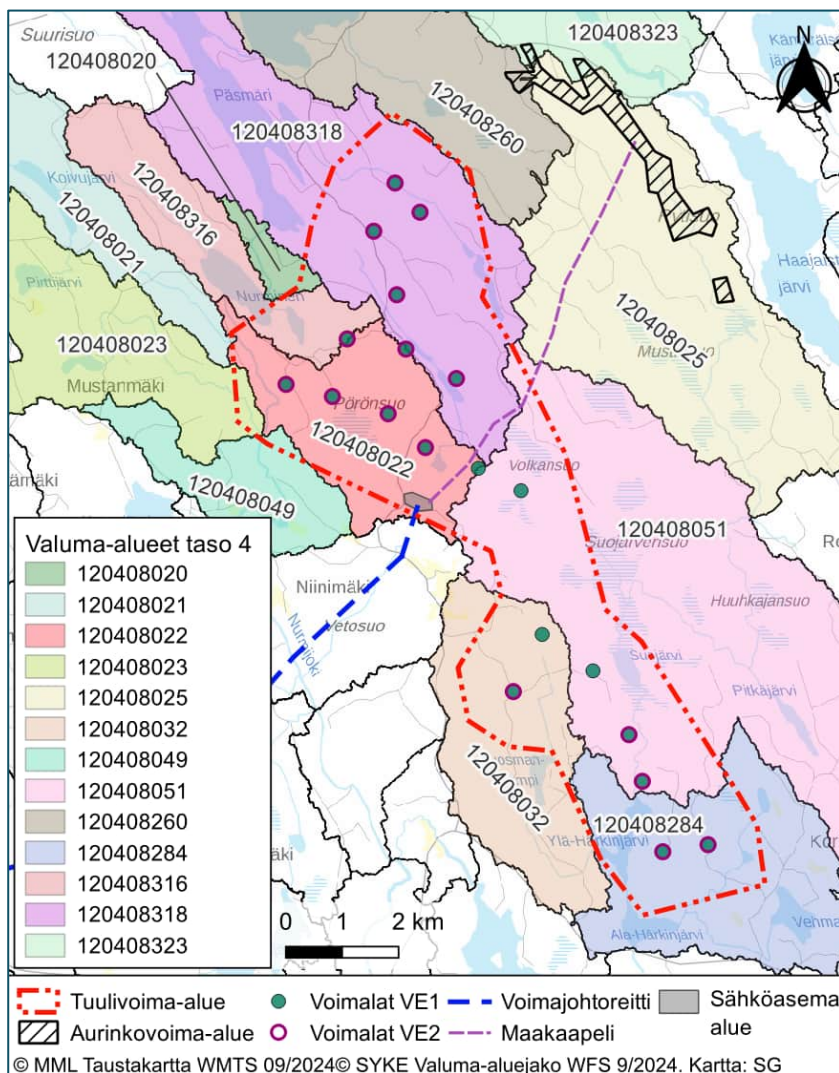
9.6 Pinta- ja pohjavedet

9.6.1 Pintavedet

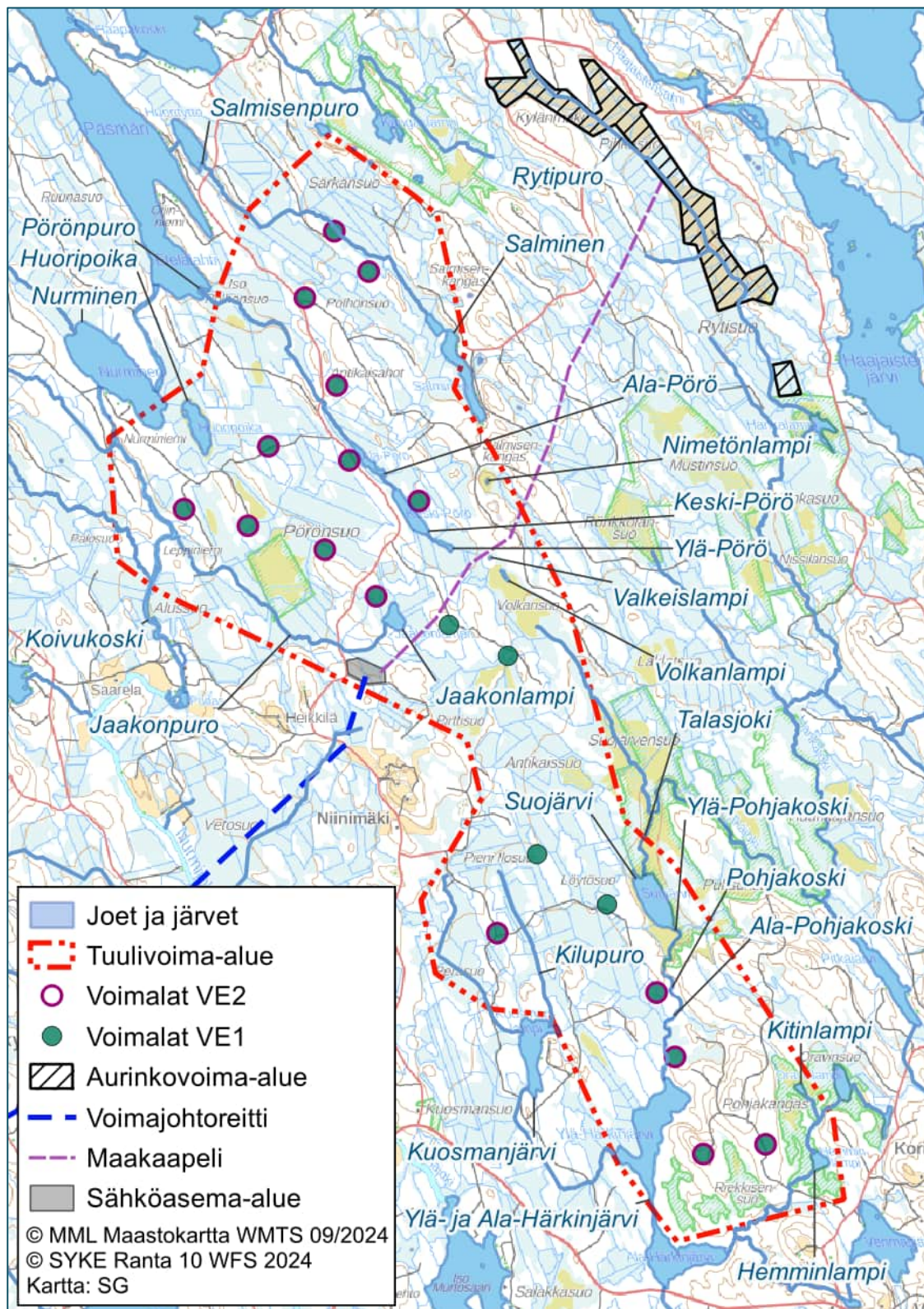
9.6.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat kokonaisuudessaan Vuoksen vesistöalueelle. Tuulivoima-alue sijoittuu 11 valuma-aluejaon 4. tason jaottelun mukaiselle alueelle, aurinkovoima-alueella 4. tason jaottelun mukaisia valuma-alueita on kolme.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu useita järviä, lampia ja puroja. Suurimpia näistä ovat eteläosiin sijoittuvat Iso ja Pieni Härkinjärvi ja Suojärvi, sekä pohjoisosiin sijoittuvat Jaakonlampi, Ala- ja Keski-Pörö, Huoripoika, Nurminen ja Salminen. Aurinkovoima-alue on pääosin ojitettua turvetuotantoaluetta. Alueen läpi kulkee Rytipuro (Kuva 9-53).



Kuva 9-52. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-53. Pintavedet tuuli- ja aurinkovoima-alueilla, maakaapelireitillä sekä niiden läheisyydessä.

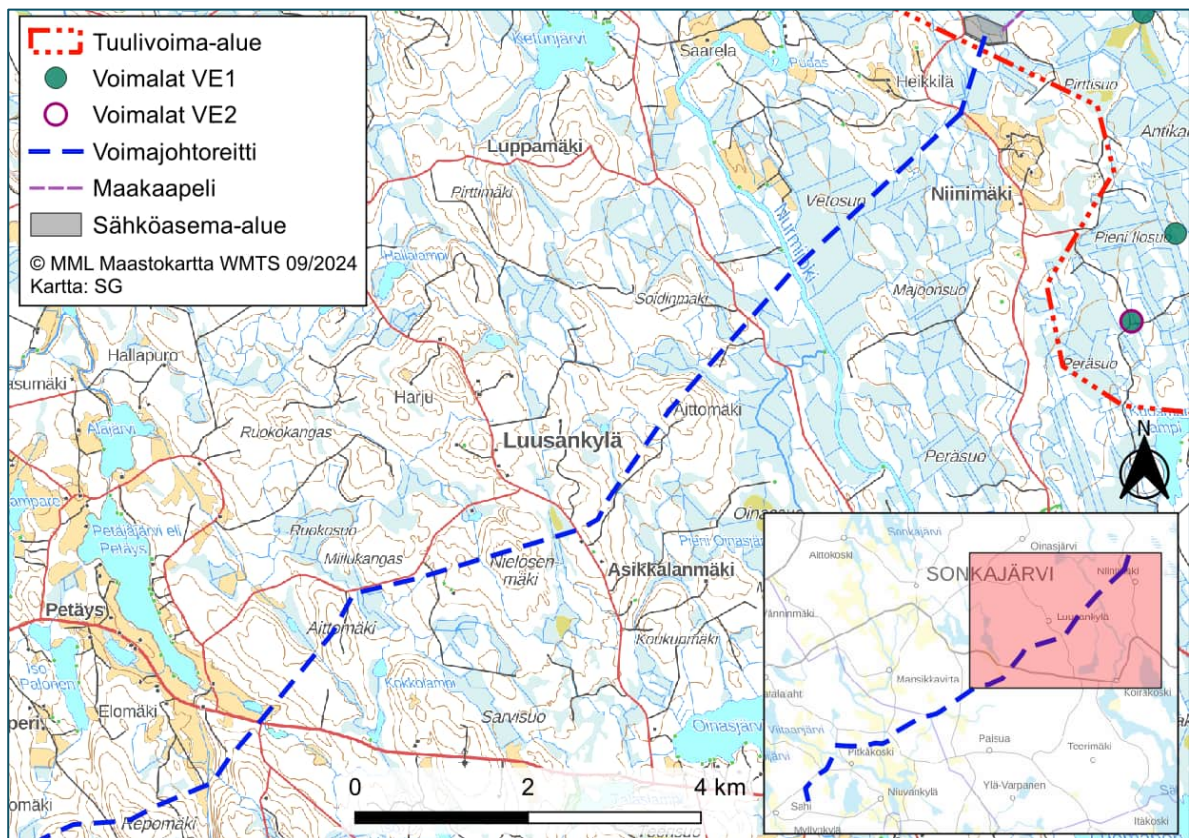
9.6.1.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitti ylittävät useita pintavesiä (Kuva 9-54, Kuva 9-55). Näistä suurimmat ovat Nurmijoki Sonkajärvellä ja Matkusjoki ja Koukunjoki lisalnessa. Näiden lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä oja ja puroja. Voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä neljälletoista 4. tason valuma-aluejaon alueelle (Kuva 9-56).

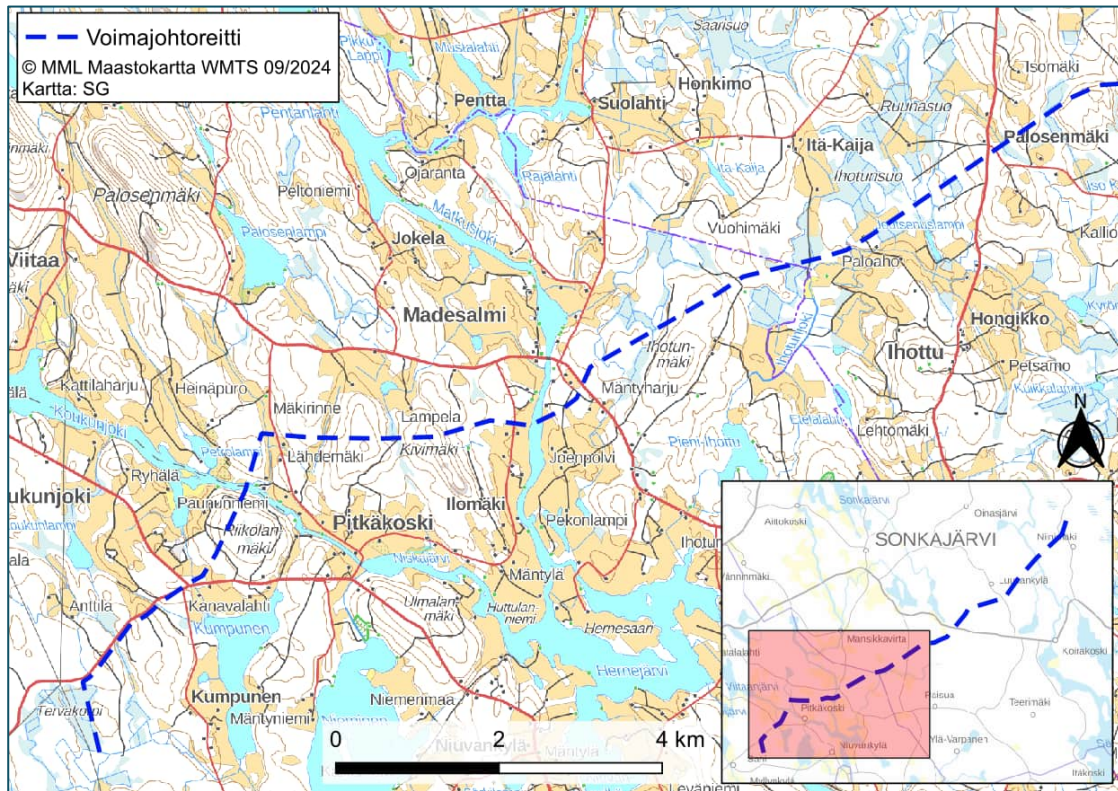
Maakaapelireitti ei ylitä puroja tai suurempia oja (Kuva 9-53). Maakaapelireitti sijoittuu yhteensä neljälle 4. tason valuma-alueelle (Kuva 9-52).

Taulukko 9-14. Suurimmat vesistöt voimajohtoreitillä ja niiden ekologinen tila (Vesi.fi 2024).

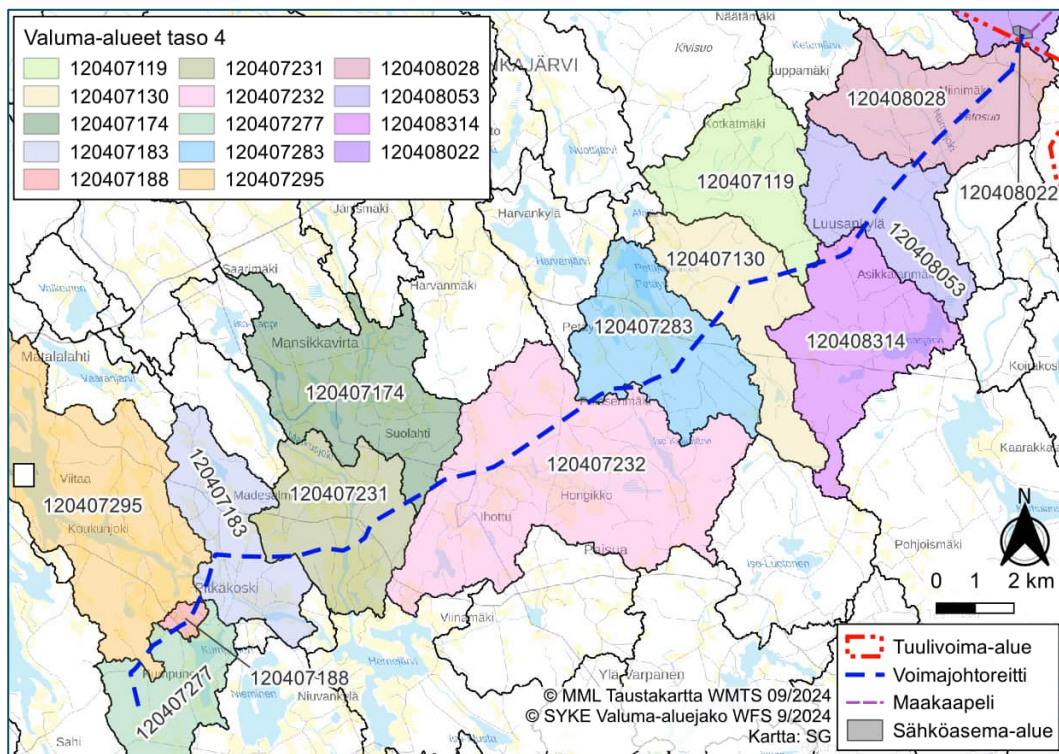
Vesistö	Ekologinen tila	Biologisten muuttujien tila	Fysikaaliskemiallisten muuttujien tila
Nurmijoki	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Matkusjoen alaosa	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Ei tietoa
Koukunjoki	Hyvä	Ei tietoa	Hyvä



Kuva 9-54. Pintavedet voimajohtoreitin pohjoisosassa.



Kuva 9-55. Pintavedet voimajohtoreitin eteläosassa.



Kuva 9-56. Voimajohtoreitin sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 2024).

9.6.2 Pohjavesialueet

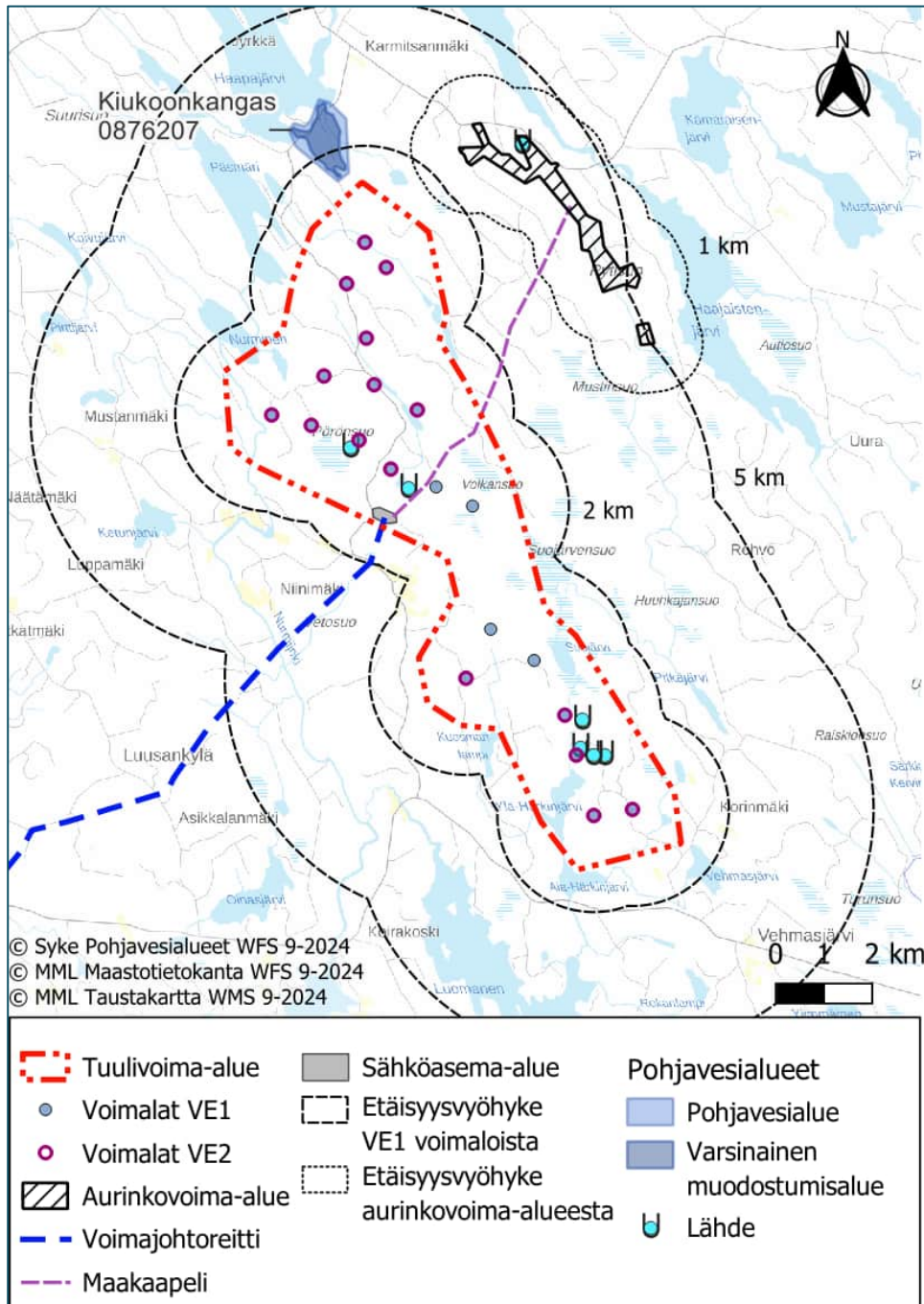
9.6.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alueelle tai aurinkovoima-alueelle ei sijoitu tunnettuja pohjavesialueita (Kuva 9-57). Tuulivoima-alueen pohjoispuolelle, noin 330 metrin etäisyydelle alueen rajasta ja noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijoittuu Kiukoonkankaan pohjavesialue (0876207). Alue kuuluu luokkaan 1, eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 1,24 km², josta muodostumisaluetta on 0,7 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 600 m³ päivässä. Alla lisätiedot ja hydrogeologinen kuvaus Kiukoonkankaan pohjavesialueesta Suomen ympäristökeskuksen Hertta-palvelusta.

"Lain (1299/2004) mukainen pohjavesialueluokan päivitys tehty 6.11.2018. Pohjavesialueen luoteisosassa on pienialainen luonnontilainen vesi- ja metsälain nojalla suojeltu lähteikkö, joka ei kuitenkaan aiheuta pohjavesialueelle E-luokkaa.

Kiukoonkangas kuuluu vaatimattomaan harjujaksoon Haapajärven eteläpuolella. Materiaali Kiukoonkankaassa on leikkausten mukaan eteläosissa hiekkaa, pohjoisosia kohti mentäessä materiaali vaihtuu karkeammaksi ja on pohjoisosassa erittäin kivistä. Keskiosissa olevan maa-ainesten ottoalueen pohja on erittäin epätasainen johtuen mm. materiaalin karkeudesta. Alue rajoittuu soihin ja pohjoispäässä Haapajärveen, joille myös pohjavedet purkautuvat. Kankaan laki nousee vajaan parikymmentä metriä ympäröiviltä soilta. Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on kohtalainen. Vedenotto on rakennettu lähteeseen Kangaspuron itäpuolelle moreeninlaaksoon."

Aurinkovoima-alueen pohjoisosaan sijoittuu lähde.



Kuva 9-57. Pohjavesialueet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2024).

9.6.2.2 Sähkön siirto

Sähkön siirtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita. Maakaapelireitin läheisyyteen sijoittuu lähde.

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. Aurin-
kovoimaloiden perustukset toteutetaan pääosin routarajan alapuolelle (noin 1,5–2 m syvyyteen) tai
sitien, että paneelitelineet eivät sijoitu lainkaan maanpinnan alapuolelle.

Vaikutusalue

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset pohjaveteen kohdistuvat
pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin rakentami-
sella voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimen-
piteitä.

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 suh-
teessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Sulfaattimaiden ja mustaliuskejuonteiden aiheuttamien happamien valuntojen riskiä arvioidaan pe-
rustuen Geologian tutkimuskeskuksen aineistoihin.

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

9.7 Ilmasto ja ilmanlaatu

9.7.1 Alueen ilmasto-olosuhteet

Hankealue sijaitsee Sonkajärven kunnassa Pohjois-Savon maakunnan pohjoisosassa. Ilmastollisesti maakunta kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, mutta maakunnan koillis- ja pohjoisosien vaara-alueet kuuluvat taas keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Sonkajärvi sijoittuu tälle alueelle. Ilmastoltaan alue on mantereisempaa kuin etelän järvisemmät alueet. Seuraavassa perustietoja alueen ilmastosta (Ilmatieteen laitos 2022b):

- Keskilämpötila: +2...+4
- Kylmin kuukausi: tammikuu tai helmikuu (keskilämpötila -10 astetta)
- Lämpimin kuukausi: heinäkuu (keskilämpötila +17 astetta)
- Vuotuinen sademäärä: 550–650 mm, korkeilla seuduilla 700 mm (kasvukauden aikana noin 250 mm, kosteimpina yli 500 mm ja kuivimpina alle 200 mm)
- Vuoden sateisin kuukausi: heinäkuu (90 mm), vähäsateisinta on helmi-huhtikuussa (30–35 mm)
- Ensilumi: lokakuussa, pysyvä lumipeite marraskuun lopussa (Sonkajärvi kuuluu maakunnan lumisimpiin alueisiin, keskimäärin 60–80 cm maaliskuun puolivälissä)
- Lumen sulaminen: huhtikuun puolivälistä toukokuun alkuun
- Kasvukauden pituus: pohjoisosissa 155 vuorokautta, alkaa toukokuun alkupäivinä ja päättyy lokakuun puolivälissä

Pohjois-Savon ilmaston arvioidaan lämpenevän maailmanlaajuisten kasvihuonepäästöjen määrästä riippuen 1,9–5,5 °C vertailukauteen 1981–2010 verrattuna. Vuosien 1991–2020 kausi on vertailukauteen verrattuna jo 0,6 °C lämpimämpi. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–16 % vertailujaksoon verrattuna. Tällöin vuotuinen sadannan keskiarvo olisi 680–750 mm (Ilmatieteen laitos 2022b).

9.7.2 Vaikutukset ilmastoon

Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostuvat voimaloiden raaka-aineiden hankinnasta ja osien valmistuksesta, osien ja muiden materiaalien kuljetuksista tuulivoima-alueelle ja tuulivoima-alueella rakentamisaikana, tuulivoima-alueen rakentamisesta ja rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Varsinaisesta tuuli- tai aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston 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 korvatesa ilmaston kannalta haitallisilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä muuta energiankulutusta esimerkiksi liikenteessä. Se, kuinka paljon tuuli- ja aurinkovoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähkön-tuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuuli- ja aurinkovoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Liikenteessä sähkön käytöllä korvataan fossiilisia polttoaineita tulevaisuudessa todennäköisesti yhä enemmän, ja tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa. Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Aurinko- ja tuulivoimatuotanto tukevat toisiaan voimantuotannossa; aurinkovoiman voimantuotanto on suurinta päiväsaikaan sekä kesällä, kun taas tuulivoiman osalta voimantuotanto on suurinta yöllä ja talvella. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu muun muassa energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuuli- ja aurinkovoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä käyttöikää voidaan toisaalta vähentää elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla 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. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa päästöihin.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset ilmastoon ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Vaikutusalue

Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja, ja siten myös tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset kohdistuvat viime kädessä globaaliin ilmastoon. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset (kunnalliset) ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

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. Puretun 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 huomioidaan puuston lisäksi myös maaperähiili. Hiilivarastojen ja -nielujen tarkasteluun sisältyy myös hankkeen aiheuttaman metsäkadon määrä (hehtaareina) sekä mahdollisuudet metsäpoistuman aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten pienentämiseen. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja hankealueen rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta.

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 sopeutumiskykyn.

Nollavaihtoehdon (VE0) vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Tuulivoima-alueen maankäytön oletetaan pysyvän ennallaan, jolla on omat vaikutuksensa alueen hiilinieluihin ja -varastoihin. Tämä seikka otetaan huomioon arvioinnissa.

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 luontotyypit

9.8.1 Alueen kasvimaantieteelliset yleispiirteet

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee kasvimaantieteellisessä aluejaossa metsäkasvillisuusvyöhykkeiden vaihettumisalueelle, pääosin keskiboreaalissa Pohjois-Karjala - Kainuun (3b) metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Voimajohtoreitin läntisin osa sijoittuu eteläboreaalille Järvi-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (2b). Suokasvillisuusvyöhykejaossa alue sijaitsee Pohjanmaan aapasoiden, alajaossa Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden (3a) alueella. Aluetta luonnehtivat kivennäismaiden mäntykankaat, niiden väliset pienvesistöt, ojittamattomat suoluontokokonaisuudet sekä ojitetujen soiden rämemuuttumat ja turvekankaat.

9.8.2 Nykytila

9.8.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alue on lähes kokonaan metsäinen. Kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat pääosin metsätaloustaloudessa. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa, huomattavan tasaikäistä ja -rakenteista. Vallitsevat metsätyypit ovat kuivahkoja, etupäässä variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) ja tuoreita puolukka-mustikkatyyppin (VMT) kankaita (Kuva 9-62). Kuivimmilla paikoilla on kuivia variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) kankaita. Jäkälätyypin karukkokankaan kasvillisuutta on lähinnä pienialaisina kuvioina kohdissa, joissa kalliota peittää vain ohut maakerros. Rehevempien metsätyyppien osuus metsämaasta on vähäinen. Lehtomaisen kankaan kasvillisuutta esiintyy lähinnä kapealti virtavesien varrella, kuten Nurmijoen rantametsissä ja siihen laskevan Mustanpuron varrella. Tuulivoima-alueen kallioperässä vallitsevat happamat kivilajit, joten vaateliaamman lajiston esiintymispotentialiaali on pieni.

Pääpuulajeja ovat mänty ja kuusi, mänty on valtapuu, mutta kosteammilla ja rehevimmillä paikoilla kuusimetsät ovat yleisempiä. Alueella on runsaasti uusia hakkuualoja (Kuva 9-64, Kuva 9-65), eriaikaisia taimikoita sekä nuorta ja varttuvaa kasvatusmetsää (Kuva 9-60, Kuva 9-70). Kasvillisuusvyöhykkeiden vaihettumisalueelle sijoittuvalla tuulivoima-alueella on piirteitä sekä Etelä-Suomen että Pohjanmaa-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeiden metsätyypeistä. Vanhempaa metsää on lähinnä kapealti purojen ja jokien varsilla, hakkuilta säästetyillä pienialaisilla metsäkuvioilla sekä luonnon-suojelualueilla.

Aurinkovoiman tuotantoon suunniteltu alue sijoittuu turvetuotantoalueelle, jota reunustavat kivennäismaat ovat puustoltaan mäntyvaltaisia kuivahkon ja tuoreen kankaan talousmetsiä.



Kuva 9-58. Tuulivoima-alueen metsät ovat valtaosin kuivahkoja mäntykankaita (Huttusenlehdon alue). Puusto on tasaikäistä ja -rakenteista (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



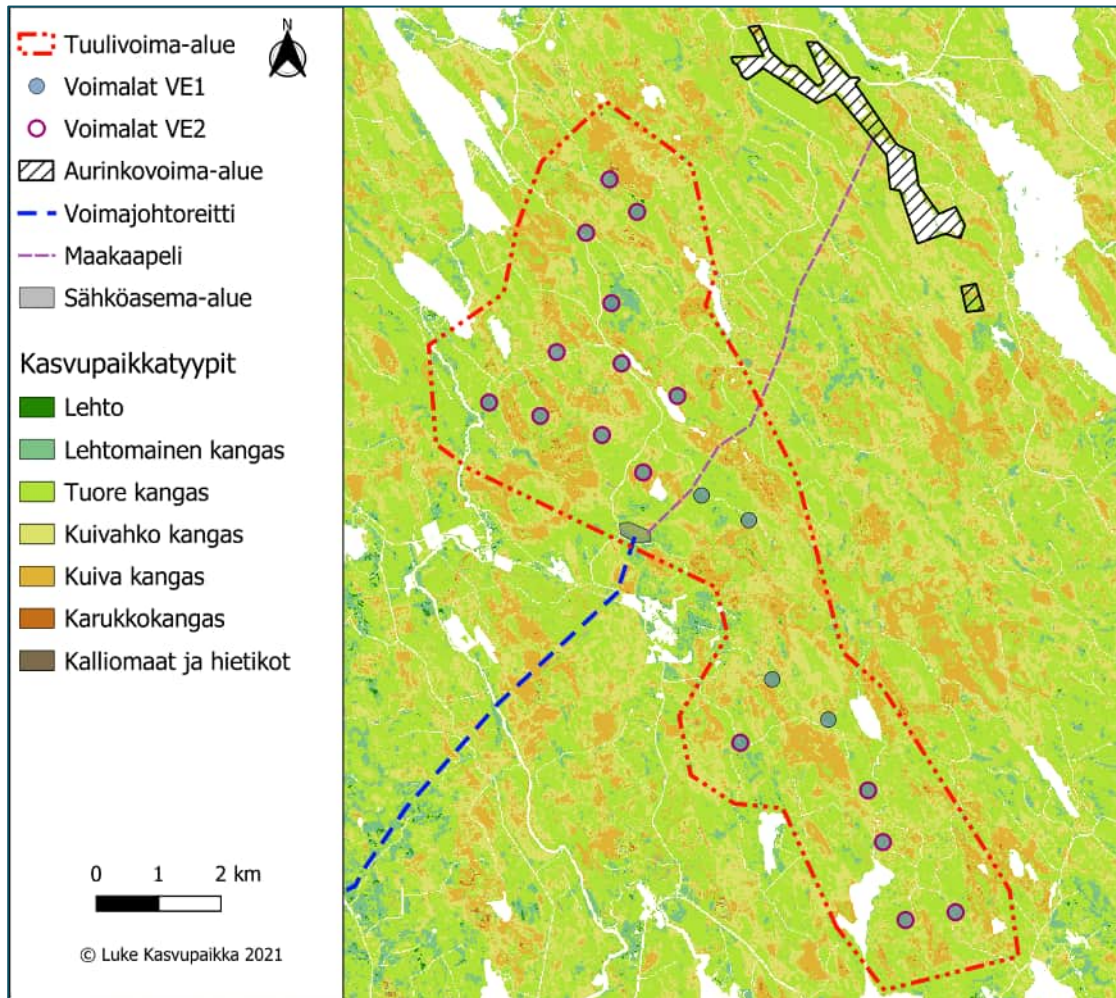
Kuva 9-59. Tuoreen kankaan kuusimetsää tuulivoima-alueen eteläosassa Riekkisenmäen alueella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



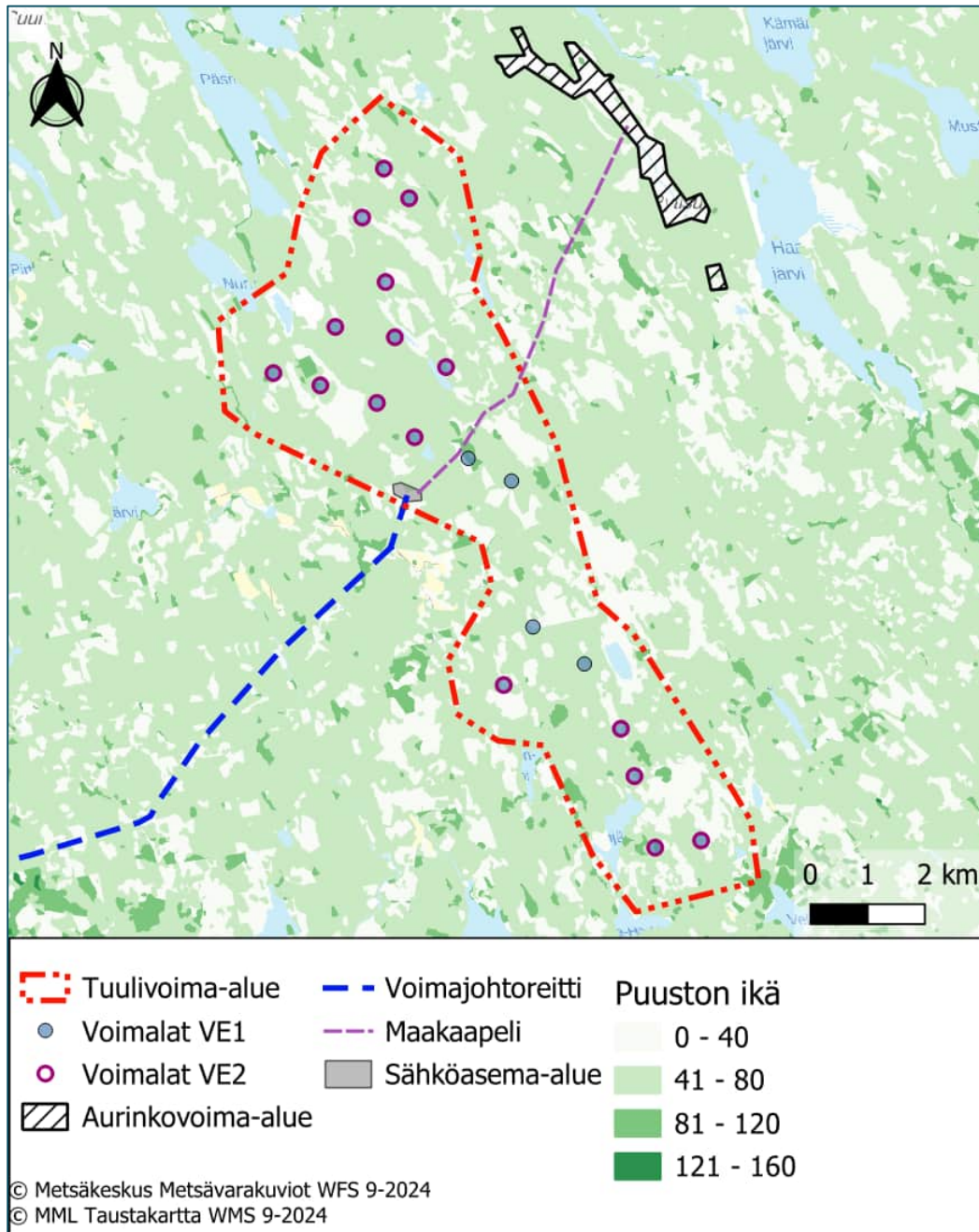
Kuva 9-60. Nuorta metsää tuulivoima-alueen Pohjakankaalla tuulivoima-alueen eteläosassa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



Kuva 9-61. Uusia hakkuualoja on eri puolilla tuulivoima-aluetta, kuva Pohjakankaan luoteispuolelta. Kivennäismaiden väliset suoalueet on jätetty hakkuiden ulkopuolelle (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



Kuva 9-62. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin kasvupaikkatyytit (Luonnonvarakeskus 2021). Kasvillisuudesta paljaat alueet ovat aineistossa ”tyhjiä”, joten mm. peltojen (vaalean keltainen) ja järvien (vaalean sininen) osalta kartassa näkyy taustakartan väri.



Kuva 9-63. Puuston ikä tuuli- ja aurinkovoima-alueilla sekä maakaapelireitillä ja niiden läheisyydessä (Metsäkeskus 2024a).

Tuulivoima- alueella on runsaasti soita, joista valtaosa on ojitettu ja metsätalouskäytössä. Ojitettujen soiden korpi- ja rämemuuttumat sekä turvekankaat ovat alueelle tyypillisiä. Puustoiset suot ovat karuja ja keskiravinteisia rämeitä ja korpia. Isovarpurämeet (IR) ovat vallitsevina. Alueelle luonteenomaiset pienialaiset räme- ja korpisoistumat ja korpijuotit ovat vaihtelevasti kangsrämeitä (KgR), korpirämeitä (KR), mustikkakorpea (MK) ja puolukkakorpea (PK). Purojen ja norojen varsilla on vaihtelevasti mustikka- ja puolukkakorpea, metsäkortekorpea (MkK) ja ruohokorpea (RhK). Lampien

rantanevat ja -rämeet sekä virtavesien luhtaiset rannat luonnehtivat pienvesien lähiympäristöjä (Kuva 9-73, Kuva 9-74).

Tuulivoima-alueen itä- ja eteläosassa on laajahkoja luonnontilaisia aapasuoalueita. Edustavimmat luonnontilaiset suot ovat luonnonsuojelualueita tai ne on osoitettu soidensuojelun täydennysehdoituksessa suojeltavaksi (Salmensuo-Riekkisensuo-Oravinsuo, 8072). Avosuot ovat erilaisia suoyhdistelmiä, joissa suoalueen keskellä on lyhytkorsi (LkN)- ja saranevoja (SN), määrimät osat ovat keskeltä rimpisiä. Nevaosia ympäröivät vähäpuu-soiset rahka- (RaR), lyhytkorsi (LkR)-, sara- (SR) ja tupasvillärämeet (TR). Avosoiden laiteella, kivennäismaan reunassa on isovarpu- (IR) ja korpirämeitä (KR), niukasti korpikasvillisuutta. Soiden rehevyystaso vaihtelee pääosin keskivinteisistä karuun. Oligotrofisia lyhytkorsirämeitä ja oligotrofista lyhytkorsinevaa on laajasti. Ravinteisuutta esiintyy Suojärvensuon alueella kivennäismaiden reunoilla sekä Riekkisensuolla tuulivoima-alueen eteläosassa.

Uhanalaisista ja silmälläpidettävistä luontotyypeistä esiintyy muun muassa keskiboreaalisia aapasoita, boreaalisia piensoita, lyhytkorsi-, isovarpu-, sara-, tupasvilla- ja korpirämeitä, minerotrofista lyhytkorsinevaa ja saranevaa, mustikka-, puolukka- ja metsäkortekordia, suolampia, lähteikköjä ja havumetsävyöhykkeen puroja (Kuva 9-76).



Kuva 9-64. Tuulivoima-alueen lammet ovat tyypillisesti suorantaisia. Suojärveä ympäröivät lähes ojittamattomina säilyneet nevat ja rämeet. Järven pohjois- ja länsirannat sisältyvät Puksunsuon suojelualueeseen (YSA261293) (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



Kuva 9-65. Virtavesien alavilla rannoilla esiintyy sara- ja pensasluhtia (Ylä-Pohjakoksi) (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).



Kuva 9-66. Metsäkortekorpea Ylä-Härkinjärven itärannalla (Finnish Consulting Group Oy 2024).

Tuulivoima-alueella on useita järviä ja lampia, joista kokonaan tuulivoima-alueelle sijoittuvat Ylä-Härkinjärvi, Hemminlampi, Kitinlampi, Suojärvi, Jaakonlampi, Huoripoika, Ala-Pörö, Keski-Pörö ja Ylä-Pörö. Lammet ovat tyypillisesti suorantaisia. Ainoastaan Ylä-Härkinjärven itäpuolella kohoaa ympäristöstään korkeampana erottuva Riekkisenmäki (Kuva 9-67). Tuulivoima-alueen halki virtaa useita virtavesiä, joista merkittävimmät ovat Nurmijoki alueen luoteisosassa ja Suojärvestä Ylä-Härkinjärveen laskeva Ylä-Pohjakoski – Pohjakoski - Ala-Pohjakoski eteläosassa (Kuva 9-78). Näihin sisältyy useita koskijaksoja. Rannat ovat suhteellisen alavia mänty-kuusisekametsiä ja kuusimetsiä. Tyypillisiä ovat pensasluhtareunukset. Tuulivoima-alueella on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, kuten lähteitä, noroja ja pieniä suolampia, jotka ovat vesilain (Vesil 2 luku 11 §) suojeltuja luontotyyppejä. Lähdeympäristöjä on mm. Pörönsuon ja Jaakonlammen ympäristössä sekä Pohjakoski-Pohjakangas välisellä alueella. Lähteistä ja lähdeympäristöistä osa on ojitusten muuttamia. Alle hehtaarin kokoisia suo- ja metsälampia ovat Volkanlampi, Valkeislampi ja Nimetönlampi tuulivoima-alueen itäosassa. Luontaisesti mutkittelevat purojaksoja koskee vesilain muuttamiskielto (Vesil 3 luku 2 §). Useimmat alueen puroista ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten vuoksi luonnontilaltaan muuttuneita.



Kuva 9-67. Ala-Pohjakoski laskee Ylä-Härkinjärven pohjoisosaan. Järven itärannalla Riekkisenmäen metsät hallitsevat vesimaisema (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024).

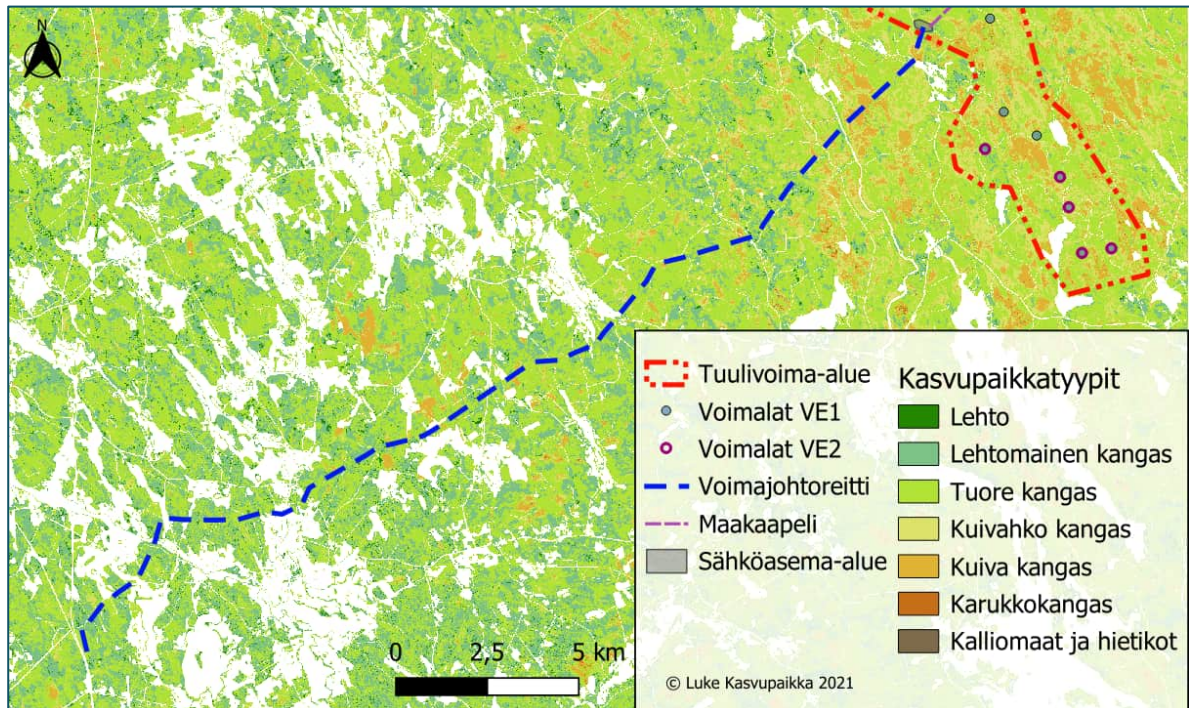


Kuva 9-68. Pohjakosken rannat ovat alavat. Tyypillisiä ovat mänty-kuusisekametsät sekä luhtaiset rantapensastot.

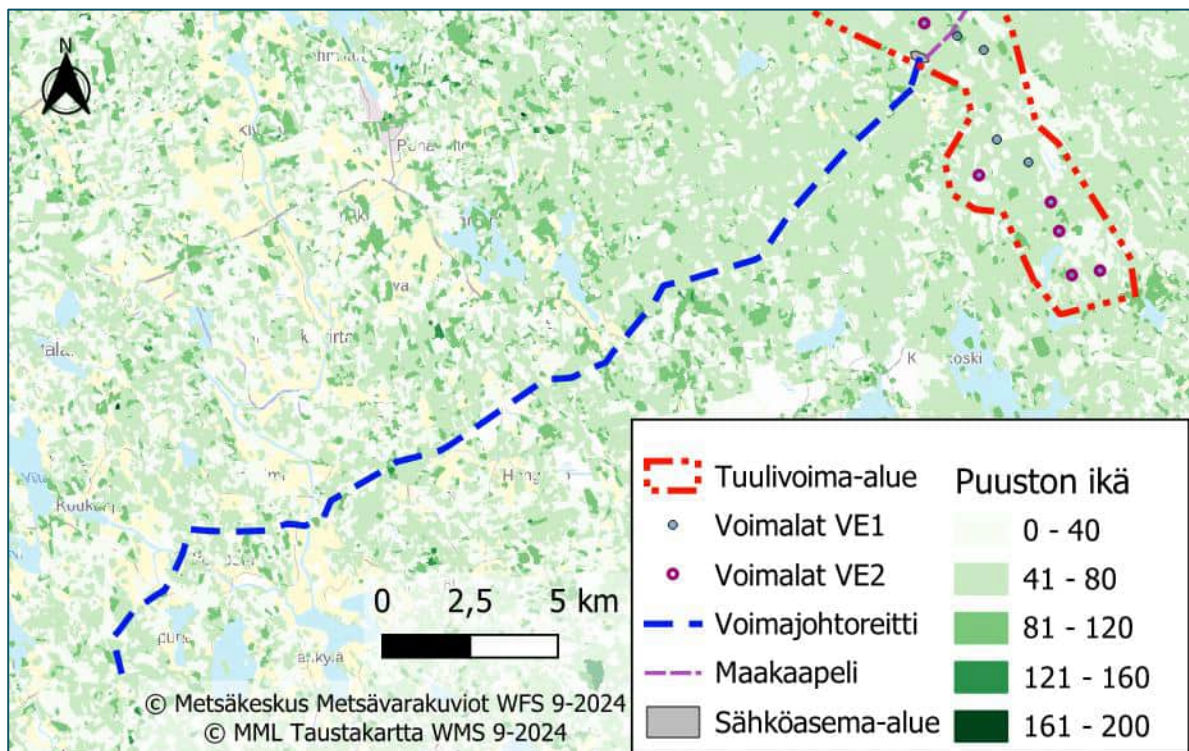
9.8.2.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa metsätalouskäytössä olevalle alueelle uuteen johtokäytävään. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaan, tasaikäistä ja -rakenteista. Johtoreitin itäosassa vaihtelevat puustoltaan varttuneet kuivan, kuivahkon ja tuoreen kankaan mäntyvaltaiset metsät (Kuva 9-79). Johtoreitin keskiosassa vallitsevat puustoltaan nuoret ja varttuneet tuoreen ja lehtomaisen kankaan metsät. Johtoreitin länsiosan metsät ovat valtaosin puustoltaan nuoria tai varttuvia tuoreita kankaita. Koukunjoen molemmin puolin esiintyy lehtomaisia kankaita ja kuusilehtokuvioita. Vanhempaa, puustoltaan noin 100-vuotiaista metsää on lähinnä pienialaisina kuvioina Petäyksen alueella, Matkusjoen rannalla sekä puronvarsimetsissä (mm. Härkänpuro) (Kuva 9-70). Puusto on kuusivaltaista.

Voimajohtoreitti sijoittuu itäpäässä harvapuustoisille ojitetuille rämeille (Vetosuo). Muualla johtoreitin osalla soiden määrä on vähäinen. Tyypillisimmin suot ovat pienialaisia ojitettuja rämeitä tai korpia. Voimajohtoreitti sivuaa länsipäässä Pitkäkosken alueella soidensuojelun täydennysehdotuskohdetta Kivimäen länsipuoliset suot (8001). Johtoreitin läheisyydessä kohteella on korpirämettä ja mustikkakorpea. Lähimmillään johtoreitti sijoittuu kohteesta noin 20 metriä pohjoiseen.



Kuva 9-69. Voimajohtoreitin kasvillisuus (Luonnonvarakeskus 2021).



Kuva 9-70. Puuston ikä voimajohtoreitin ympäristössä (Suomen Metsäkeskus 2024a).

Voimajohtoreitti ylittää Nurmijoen, Matkusjoen ja Koukunjoen, jotka ovat suuria tai keskisuuria turvemaiden jokia. Useimmat alueen pienvesistä ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita. Johtoreitti ylittää itäpäässä uomaltaan luonnontilaisen, rämeiden reunustaman Remonpuron. Karttatarkastelun perusteella voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä ei ole lähdeympäristöjä. Voimajohto sivuaa Myllylampea peltomaisemassa Petäyksen alueella.

Maakaapelireitti sijoittuu pääasiassa ojitetuille ja metsätalouskäytössä oleville soille uuteen johtokäytävään. Ojitettujen soiden korpi- ja rämemuuttumat sekä turvekankaat ovat alueelle tyypillisiä. Puustoiset suot ovat karuja ja keskiravinteisia rämeitä ja korpia. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaan, tasaikäistä ja -rakenteista. Maakaapelireitille sijoittuvilla kangasmailla vaihtelevat tuoreen kankaan, kuivahkon kankaan ja kuivien kankaiden mäntyvaltaiset metsät. Vanhempaa, puustoltaan noin 100-vuotiaista metsää, esiintyy pienialaisina kuvioina Koljosenmäen ja Huttusenlehdon läheisyydessä. Karttatarkastelun perusteella maakaapelireitille ei sijoitu luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia virtavesiä. Lähin pienvesi, Valkeislampi, sijoittuu noin 57 metrin etäisyydelle maakaapelireitistä.

9.8.3 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

9.8.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ja voimajohtoreitin luontoarvot liittyvät luonnontilaisten soiden, virtavesien, lähdeympäristöjen, pienten ja rakentamattomien lampien sekä vanhempaa puustoa kasvavien kivennäismaiden metsäkuvioiden lajistoon ja luontotyyppeihin. Tuulivoima-alueen edustavimmat suot Pörönsuo, Suojärvensuo, Riekkisensuo-Salmensuo-Oravinsuo on suojeltu yksityismaiden suojelualueina (YSA). Muita laajempia ojittamattomia suoluontokokonaisuuksia ovat mm. Volkansuo, Pirttisuo, Antikaissuo ja Suojärven etelärannan suo. Tyypillisiä ovat lisäksi boreaaliset piensuot, jotka ovat pienialaisia kivennäismaiden korpi- ja rämesoita.

Tuulivoima-alueella on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, vesilain (VesiL 2 luku 11 §) mukaisia pienvesiä, kuten lähteitä, noroja ja alle hehtaarin kokoisia lampia. Karttatarkastelun perusteella alueella on kuusi lähdeä. Purot on pääosin perattu. Paikoin on luonnontilaisen kaltaisia puroosuuksia, mutta niihinkin tulee ojituksia. Suurempia virtavesiä ovat Nurmijoki sekä Suojärvestä Ylä-Härkinjärveen laskeva joki, johon Ylä-Pohjakoski – Pohjakoski – Ala-Pohjakoski jokiuoma. Nurmijoen tuulivoima-alueelle sijoittuvalla osuudella on kolme yli 100 metrin pituista koskikajaksoa, Nurmikoski, Koivukoski ja Leppikoski. Virtavesiä reunustavat muuta metsäympäristöä vanhemmat metsät, jotka on säästetty hakkuilta. Rannoilla on paikoin korpikasvillisuutta, luhtaisia nevoja ja rantapensastoja sekä lehtomaisen kankaan kasvillisuutta. Pieniä, alle hehtaarin kokoisia luonnontilaisia lampia tuulivoima-alueella ovat mm. Volkanlampi ja Valkeislampi.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu yksi metsätalouden Kemera-ympäristötukikohde sekä kolme metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (Metsäl 10 §), jotka ovat pienvesien lähiympäristöjä (puronvarsimetsät, pienet lammet) ja vähäpuustoisia soita (Kuva 9-81).

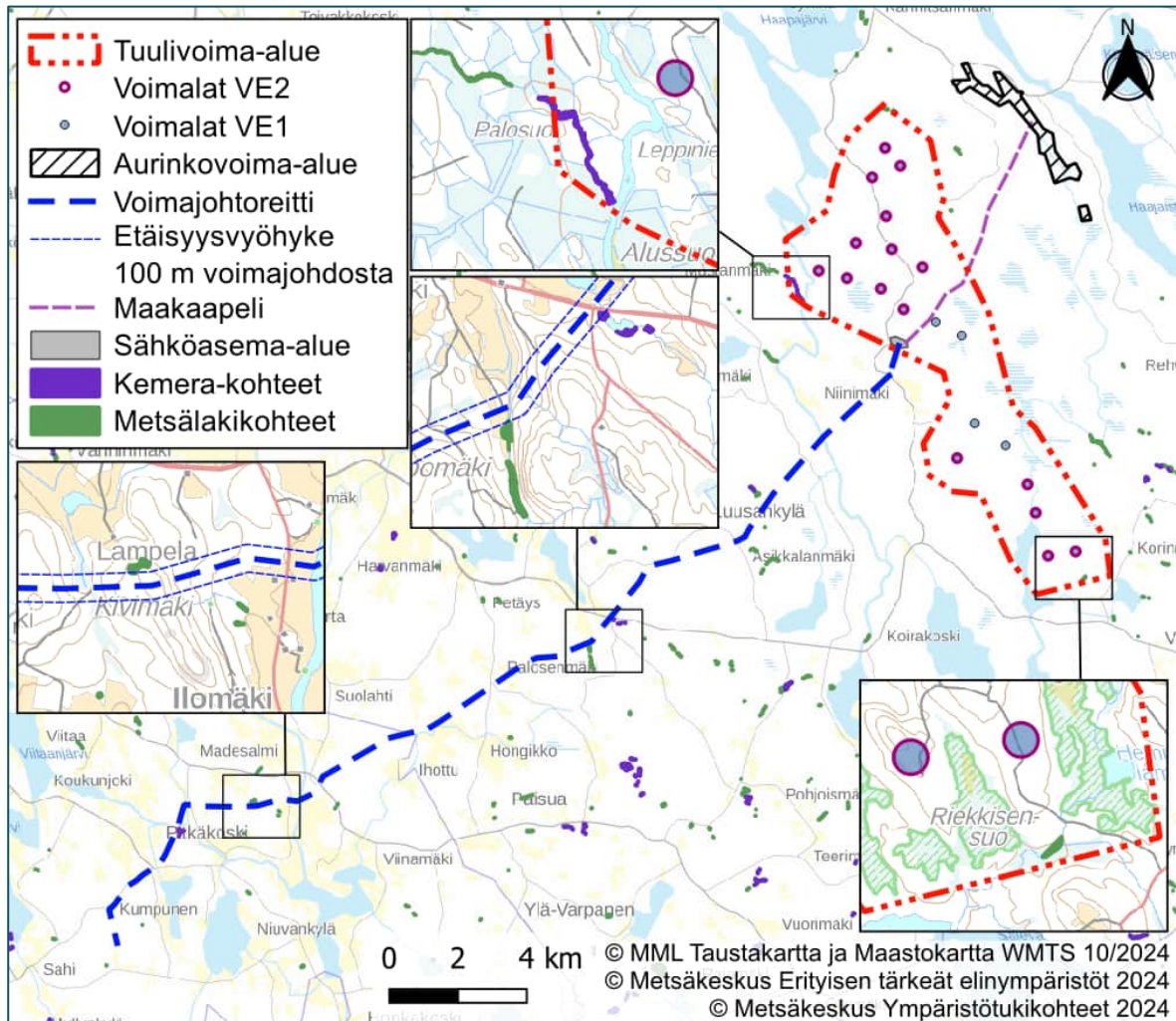
Aurinkovoima-alueella ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta erityisiä luontoarvoja.

9.8.3.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin luontoarvot liittyvät virtavesien, rehevien lehtometsien ja pienialaisten suoluontokohteiden lajistoon ja luontotyyppeihin. Voimajohtoreitti ylittää useita perattuja puroja sekä Remonpuron luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen purouoman. Suurempia virtavesien ylityksiä ovat Nurmijoki johtoreitin itäpäässä sekä Matkusjoki ja Koukunjoki johtoreitin länsipäässä. Voimajohtoreitti ei ylitä järviä tai lampia. Karttatarkastelun perusteella voimajohtoreitille ei sijoitu lähdeympäristöjä.

Voimajohtoreitin läheisyydessä on kolme metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta sekä neljä metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökuviota (Metsäl 10 §), jotka ovat pienveden lähiympäristöjä (noro, puronvarsimetsät), tuoretta lehtoa ja vähäpuustoinen kallio (Kuva 9-71).

Maakaapelireitin luontoarvot liittyvät pienialaisiin vanhempien metsien kuvioihin Koljosenmäen ja Huttusenlehdon alueilla. Karttatarkastelun perusteella lähin arvokohde on alle hehtaarin kokoinen luonnontilainen Valkeislampi, joka sijoittuu noin 57 metrin etäisyydelle maakaapelireitistä.



Kuva 9-71. Metsälakikohteet sekä Kemera-kohteet hankealueella ja sen läheisyydessä (Metsäkeskus 2024b).

Tuulivoima-alueella vaateliaamman lajiston ilmenemispotentiaali keskittyy suojelualueille ja soiden-suojelun täydennysehdotuskohteille. Lajitietokeskuksen tietokannassa tuulivoima-alueelta on tiedossa yksi huomionarvoisen lajin kasvupaikka (Lajitietokeskus 8/2024) suojelualueelta. Riekkisen-suon lajistoon kuuluu valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT), alueellisesti uhanalainen (RT) suopunakämmekkä.

Aurinkovoima-alueelta, voimajohtoreitiltä tai maakaapelireitiltä ei ole havaintotietoja uhanalaisen tai huomionarvoisen lajiston esiintymisestä (Lajitietokeskus 8/2024).

Tiedot tuuli- ja aurinkovoima-alueille, maakaapeliireitille sekä voimajohtoreitin alueelle sijoittuvista arvokkaista kasvillisuus- ja luontotyyppi-kohteista sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten lajien esiintymisestä tarkentuvat maastokauden 2025 luontoselvitysten aikana.

9.8.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

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

Kaikissa luontoarvoja koskevissa selvityksissä ja vaikutusarvioinneissa on hyödynnetty ja hyödynnetään aiheesta laadittua ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2023).

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuuli- ja aurinkovoimalueiden ja sähkönsiirtoreittien alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön. Erityistä huomiota kiinnitetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti merkittävään lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentaminen saattaa sijainnista riippuen vaikuttaa arvokkaisiin luontotyypeihin ja lajistoon. 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. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on lähdeympäristöjen ja muiden pienvesien sekä suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa. Luontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset. Perustuksiin tarvittava alue raivataan, jolloin se muuttuu kasvillisuudeltaan avoimen alueen kaltaiseksi.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Aurinko- ja tuulivoima-alueen sekä voimajohtovaihtoehdon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehdään maastokaudella 2025. Selvityksiä tehdään aurinko- ja tuulivoima-alueella yhteensä kahdeksana maastotyöpäivänä, voimajohtovaihtoehdolla kahtena maastotyöpäivänä. Lisäksi luontotyyppiä ja kasvillisuutta havainnoidaan maastokausilla 2024–2025 hankealueelle tehtyjen ja tehtävien liito-oravaselvitysten yhteydessä yhteensä neljänä päivänä aurinko- ja tuulivoima-alueella, kolmena päivänä voimajohtoreitillä. Selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Arvokkaat luontokohteet rajataan ja arvotetaan luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).

Tietoja tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä voimajohtoreittivaihtoehdon direktiivilajeista sekä uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista saadaan Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista (Suomen Lajitietokeskus, aineistohaku 8/2024), alueella mahdollisesti tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä sekä maastoselvityksistä. Työssä hyödynnetään Suomen metsäkeskuksen metsävara-aineistoa (Metsäkeskus 2024a). Tietoja metsätalouden ympäristötukikohteista (Kemera ja Metka) ja metsälakikohteista on haettu Suomen metsäkeskuksen avoimesta tietopalvelusta (Metsäkeskus 2024b). YVA-menettelyn edetessä alueelliselta ELY-keskukselta tiedustellaan mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, METSO-metsiensuojeluohjelman kohteita, perustettavia uusia suojelualueita ja perinnebiotooppikohteita.

Luontoselvityksessä on tarkoitus paikantaa seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut (LSL 64 §) ja tiukasti suojellut luontotyytit (LSL 65 §)
- 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 (LSL 78 §, LSA 9 §, liite 7) (mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSL 76 §, LSA 7 §, liite 6) (mm. Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021d)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää puustoa ja 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 kasvupaikkatyytit ja käsittelyaste. Arvokkaaksi määritellyt luontokohteet kuvaillaan tarkemmin. Luontovaikutuksia arvioidaan hankkeen YVA-selostuksessa alueen luontoarvojen nykytilan pohjalta.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset vaikuttavat 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 suojelluudella 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 Nykytila

9.9.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Pesimälinnusto

Tuulivoima-alue koostuu talousmetsästä ja suoalueista, joista valtaosa on ojitettu sekä vesistöistä. Alueella ei ole juurikaan erityisen vanhoja metsäkuvioita, joten vanhojen metsien lajeja esiintyy todennäköisesti vähän. Linnustollisesti tärkeitä elinympäristöjä alueella tarjoavat useat pienvesistöt ja muutamat avosuoalueet, erityisesti tuulivoima-alueen eteläosassa sijaitsevat suoalueet ja vesistöt (Riekkisensuo, Oravinsuo suolampineen ja Ylä-Härkinjärvi), itäosassa sijaitseva avosuoalue ja järvi (Suojärvensuon ja Puksunsuon länsiosa ja Suojärvi) ja tuulivoima-alueen pohjoispäässä sijaitsevat suot ja vesistöt (Volkansuo, Pörönsuo, Leppikoski, Huoripoika ja Salminen). Rehevämpää metsäelinympäristöä, kuten lehtoa tai lehtomaista kangasta alueella esiintyy hyvin pienialaisesti ja sen esiintyminen on keskittynyt alueen pohjoisosaan. Avomaata soiden lisäksi tuulivoima-alueella tarjoavat hakkuuaukeat. Tuulivoima-alueen linnusto koostunee pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista metsätalousalueiden lintulajeista sekä suo-, kosteikko- ja vesilintulajeista.

Aurinkovoima-alueen maankäyttö koostuu enimmäkseen turvetuotantoalueista sekä metsätaloukseen tarkoitettuun metsäalasta. Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan (9/2024) tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella tai sen läheisyydessä on tavattu vesi- ja kosteikkolajeista muun muassa koskikaraa (VU), kuovia, valkovikloa, naurulokkia (VU), ruokokerttusta ja haapanaa (VU). Metsän ja avomaan lajeista alueella on Lajitietokeskuksen mukaan havaittu muun muassa närheä, töyhtötiaista (VU), hömötiaista (EN), punavarpusta ja haarapääskyä (VU).

Metsäkanalinnuista tuulivoima-alueella arvioidaan esiintyvän teertä, metsoa, riekkoa ja pyytä. Pöllöistä alueen läheisyydessä on tavattu lajitietokeskuksen mukaan helmipöllöä ja huuhkajaa, mutta ravintotilanteen salliessa alueella esiintyy todennäköisesti muitakin yleisempiä pöllölajeja, kuten varpuspöllöä, viirupöllöä ja lapinpöllöä.

Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietojen (4/2024) mukaan tuulivoima-alueen vaikutusalueella sijaitsee yksi sääksen pesäpaikka, joka on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana aktiivisessa

käytössä. Aurinkovoima-alueelle ei sijoitu huomionarvoisten petolintujen pesäpaikkoja. Tuulivoima-alue sijoittuu salassa pidettävän lintulajin reviirille. Muutamia sääksen pesäpaikkoja sijaitsee tuulivoima-alueen ulkopuolella alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Huttusenlehdon tuulivoima-alueen ja aurinkovoima-alueen vaikutusalueella tiedossa olevat petolintujen pesäpaikat sekä muut tiedossa olevat huomionarvoisten lintulajien pesäpaikat esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä (Liite 2).

Muuttolinnusto

Huttusenlehdon hankealue sijaitsee sisämaassa, missä muutto on huomattavasti päämuuttoreittejä hajanaisempaa. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat merialueiden rannikoille. 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- ja Kaakkois-Suomessa koilliseen ja lounaaseen suuntautuvat arktisen päämuuton reitit levittäytyvät läntisimmillään Päijät-Hämeen ja Etelä-Savon alueille saakka. Manneralueilla suurilla vesistöillä on lintujen muuttota ohjaava vaikutus ja niiden alueella muuttoreitit painottuvat yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen.

Hankkeen tuulivoima- ja aurinkovoima-alue sijoittuu kaikkien BirdLife Suomen (2023a) määrittelemien valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle. Lähin tunnistettu päämuuttoreitti on kurkien syksyinen muuttoreitti, joka sijoittuu noin 100 kilometriä tuulivoima-alueesta länteen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista. Lähinnä aurinkovoima-alue sijaitsee Raudanveden suot FINIBA-alue noin 9,5 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueen pohjoispuolella. Lähimmät IBA-alueet ovat yli 30 kilometrin etäisyydellä tuuli- ja aurinkovoima-alueista, ja lähin MAALI-alue sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle. Arvokkaiden linnustoalueiden etäisyydestä huolimatta ne saattavat osaltaan vaikuttaa linnuston liikkumiseen myös hankealueella. Arvokkaista linnustoalueista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 9.11.

9.9.1.2 Sähkönsiirto

Pesimälinnusto

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueista poiketen voimajohtoreitin varrella sijaitsee pääosin talousmetsää ja peltoalueita. Alueella esiintyy tavanomaista metsien ja peltojen yleislajistoa. Lajitietokeskuksen (9/2024) mukaan voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä on havaittu kuovia, taivaanvuolta, västäräkkiä, pohjansirkkua, pajusirkkua (VU), punavarpusta, järripeippoa, närheä ja haarapääskyä. Tuulivoima-alueen ja aurinkovoima-alueen välisen maakaapelireitin alueen metsät ovat talousmetsiä, ja alueella on eri-ikäisiä hakkuualueita, joten linnusto koostuu tavanomaisesta

metsien yleislajistosta. Voimajohtoreitin ja maakaapelin vaikutusalueella ei sijaitse Lajitietokeskuksen (9/2024) mukaan viimeisen kymmenen vuoden sisällä aktiivisena olleita petolintujen pesäpaikkoja.

Muuttolinnusto

Myöskään voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä muuttoreittejä (BirdLife Suomi 2023a). Johtoreitin läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuston kannalta erityisen merkittäviä lepäilyalueita.

Voimajohtoreitin eteläpään läheisyyteen sijoittuu noin neljän kilometrin läheisyyteen FINIBA-alue lisälmen – Kiuruveden lintuvedet. Voimajohtoreitin eteläpään läheisyydessä on myös MAALI-alue Kirmanjärvi, joka sijaitsee noin 5,3 kilometrin etäisyydellä. Alueet ovat erityisesti vesi- ja kosteikkolinnustonsa takia merkittäviä pesimis- ja muutonaikaisia levähdysalueita. Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu muita merkittäviä lintualueita.

9.9.2 Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimarakenteiden rakentaminen muuttaa tuuli- ja aurinkovoima-alueilla 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 suojelluista arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (*melu, värinä, ihmisten ja työkalujen 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 tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen 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 kauempaa 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 ja 2025 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 sekä Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja (Metsähallitus 2024b) ja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä sääksirekisterin aineistoja (Suomen lajitietokeskus 2024).

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 2019). 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

Huttusenlehdon tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella toteutetaan pesimälinnustoselvityksiä vuosien 2024 ja 2025 aikana. Pesimälinnustoselvitysten osalta alueella toteutetaan pesimälinnustoselvitykset sekä lisäksi pölyselvityksiä, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia ja alueella pesivien petolintujen erillistarkkailua (Taulukko 9-15). Voimajohtoreitille suoritetaan myös pesimälinnustoselvitykset.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitetään keväällä-kesällä 2025. Tavanomainen lajisto selvitetään kahden linjalaskennan avulla. Uhanalainen ja suojelullisesti arvokas lajisto selvitetään sovelletun kartoituslaskennan avulla ja vesilinnustoa selvitetään vesilintujen pistelaskennalla. Linjalaskennat suoritetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina lintujen parhaimman laulukauden aikaan eli alkukesästä. Pistelaskennassa havainnot eritellään laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin säteelle kuljettavasta linjasta ja yli 50 metrin säteelle kuljettavasta linjasta. Tuulivoima-alueelle luotavan vesilintujen pistelaskentaverkoston laskennoissa pisteet sijoitetaan tuulivoima-alueella sijaitsevien vesistöjen äärelle, joista on hyvä näkyvyys järvelle tai lammelle. Pistelaskennat suoritetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Vesilintuparit lasketaan pisteiltä yhden kerran toukokuussa ja toisen kerran kesäkuun vaihteessa, jolloin lasketaan vesilintujen poikueet. Laskentojen havainnot viedään Excel -taulukko-laskentaohjelmistoon, 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 tuuli ja aurinkovoima-alueiden eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotetaan linnuston kannalta arvokkaimmiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuviolle, vesistöille ja niiden ranta-alueille sekä

soille ja niiden laiteille. Lajiston selvittämisen lisäksi kartoituslaskennan tavoitteena on paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueiden kaavoituksessa. Pistelaskentoihin, linjalaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä on yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää tuuli- ja aurinkovoima-alueille ja neljä maastotyöpäivää sähkönsiirtoreiteille.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä kartoitetaan tuulivoima-alueelle ja aurinkovoima-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 maaliskokuulle vuodelle 2024, 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.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella esiintyviä pöllöjä selvitetään pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuvat pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan helmi-maaliskuulle 2024. Kuuntelu tapahtuu pääasiassa tuulivoima-alueella 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 työmäärä on yhteensä neljä yötä.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella toteutetaan lisäksi alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua kesän 2024 ja 2025 aikana. Tarkkailua kohdistetaan erityisesti tuulivoima-alueen ympäristössä päiväpetolintujen esiintymiseen ja liikehdintään. Tarkkailun aikana huomioidaan kuitenkin myös muita tuulivoima-alueella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Päiväpetolintujen tarkkailun työmäärä on yhteensä kymmenen maastotyöpäivää, ja tarkkailu ajoitetaan keskikesälle, jolloin petolinnut ruokkivat aktiivisesti poikasiaan.

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

Taulukko 9-15. Hankealueella laadittavat pesimälinnustoselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Piste-, linja- ja kartoituslaskenta, tuuli- ja aurinkovoima-alueet	touko-kesäkuu 2025, 8 päivää
Piste-, linja- ja kartoituslaskenta, sähkönsiirto	touko-kesäkuu 2025, 4 päivää
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alueet	maaliskokuu 2024, 6 päivää

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pölyselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alueet	helmi-maaliskuu 2024, 4 yötä
Päiväpetolintujen tarkkailu tuuli- ja aurinkovoima-alueet	kesä-elokuu 2024 ja 2025, 10 päivää

Muuttolinnusto

Huttusenlehdon suunniteltu tuulivoima- ja aurinkovoimahanke sijoittuu sisämaa-alueella tunnettu-
jen päämuuttoreittien ulkopuolelle, alueelle, jossa lintujen muutto on selvästi rannikon päämuutto-
reittejä 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 muutontarkkai-
lun työmäärä on kymmenen maastotyöpäivää (yhteensä 20 maastotyöpäivää) (Taulukko 9-16).

Muuttoa tarkkaillaan ennakkotietojen (muun muassa säätila, muuton edistyminen) perusteella hy-
viksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tie-
dettyjen 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 muuttolinnustoseselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnus-
tosta hankitaan yleispiirteisesti myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoseselvitysten
aikana, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

Taulukko 9-16. Tuuli- ja aurinkovoima-alueella laadittavat muuttolinnustoseselvitykset.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton tarkkailu	maalis-toukokuu 2024, 10 päivää
Syysmuuton tarkkailu	elo-lokakuu 2024, 10 päivää

9.10 Muu eläimistö

9.10.1 Nykytila

9.10.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-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. Ylä-Härkinjärven eläimistöön kuuluu amerikanmajava, jonka pesä on Ala-Poh-
jakosken suulla.

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 tarkemmin viitasammakon, liito-oravan, lepakoiden ja saukon esiintymistä. Ennakkotietojen perusteella hankealue ei ole erityisen tärkeä esiintymisalue luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille (pois lukien suurpedot). Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla on toteutettu maastokaudella 2024 viitasammakko- ja liito-oravaselvityksiä. Maastokaudella 2025 selvitetään liito-oravan, lepakoiden ja saukon esiintymistä tuuli- ja aurinkovoima-alueella.

Tuulivoima-alueella on toteutettu keväällä 2024 viitasammakkoselvitys. Viitasammakoita ei havaittu tuulivoima-alueella, mutta aurinkovoima-alueelta todettiin useita viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja turvetuotannon tarjoaman sopivan elinympäristön takia. Aurinkovoima-alueen eteläpuolelta Hankalammen rannalta löydettiin vuoden 2024 selvityksissä myös viitasammakoiden soidinalue. Tuulivoima-alueen lampien rannoilla sekä rimpipinta-alueilla on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella viitasammakon lisääntymisalueiksi potentiaalisia elinympäristöjä. Tällaisia alueita on esimerkiksi Huoripojan, Ala-Pörön, Jaakonlammen, Volkansuon lampien sekä Suojärven ympäristössä. Aurinkovoima-alue on suunniteltu turvetuotantoalueelle, joka on vuoden 2024 aikana tehtyjen kartoitusten perusteella viitasammakoille potentiaalista elinympäristöä.

Liito-oravan esiintymistä selvitettiin keväällä 2024, selvityksiä täydennetään maastokaudella 2025. Hankealueelta ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä, maastoselvityksissä ei tehty havaintoja liito-oravasta tai todettu lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Liito-oravalle soveliaimpia elinympäristöjä on hankealueen eteläosassa Riekkisenmäen alueella. Vanhemmat kuusimetsän kuviot hankealueella ovat pinta-alaltaan pieniä ja kaukana toisistaan. Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan lähimmät havainnot liito-oravista ovat noin kilometrin päässä tuulivoima-alueesta (1997). Uusimmat havainnot vuodelta 2018 ovat alle viiden kilometrin päässä tuuli- ja aurinkovoima-alueista.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella toteutetaan kesällä 2025 lepakkoselvitys, jossa selvitetään alueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoille tärkeitä alueita. Havainnointi tehdään lepakkodetektoria apuna käyttäen. Lähtötiedoissa ei ole aiempia havaintotietoja lepakoiden esiintymisestä tuuli- ja aurinkovoima-alueilla (Lajitietokeskus 9/2024).

Hankealueen suurimmat virtavedet Nurmijoki ja Pohjakoski ovat saukolle soveltuvia virtavesiä. Nurmijoki on merkitty Syken karttapalvelun mukaan myös lohikalakannoille potentiaalseksi virtavedeksi. Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa ei ole aiempia saukkohavaintoja hankealueen sisältä (Lajitietokeskus 9/2024). Havaintotietoja on laajemmalla alueella hankealueen ympäristöstä. Hankealueella toteutetaan keväällä 2025 erillinen saukon esiintymisselvitys.

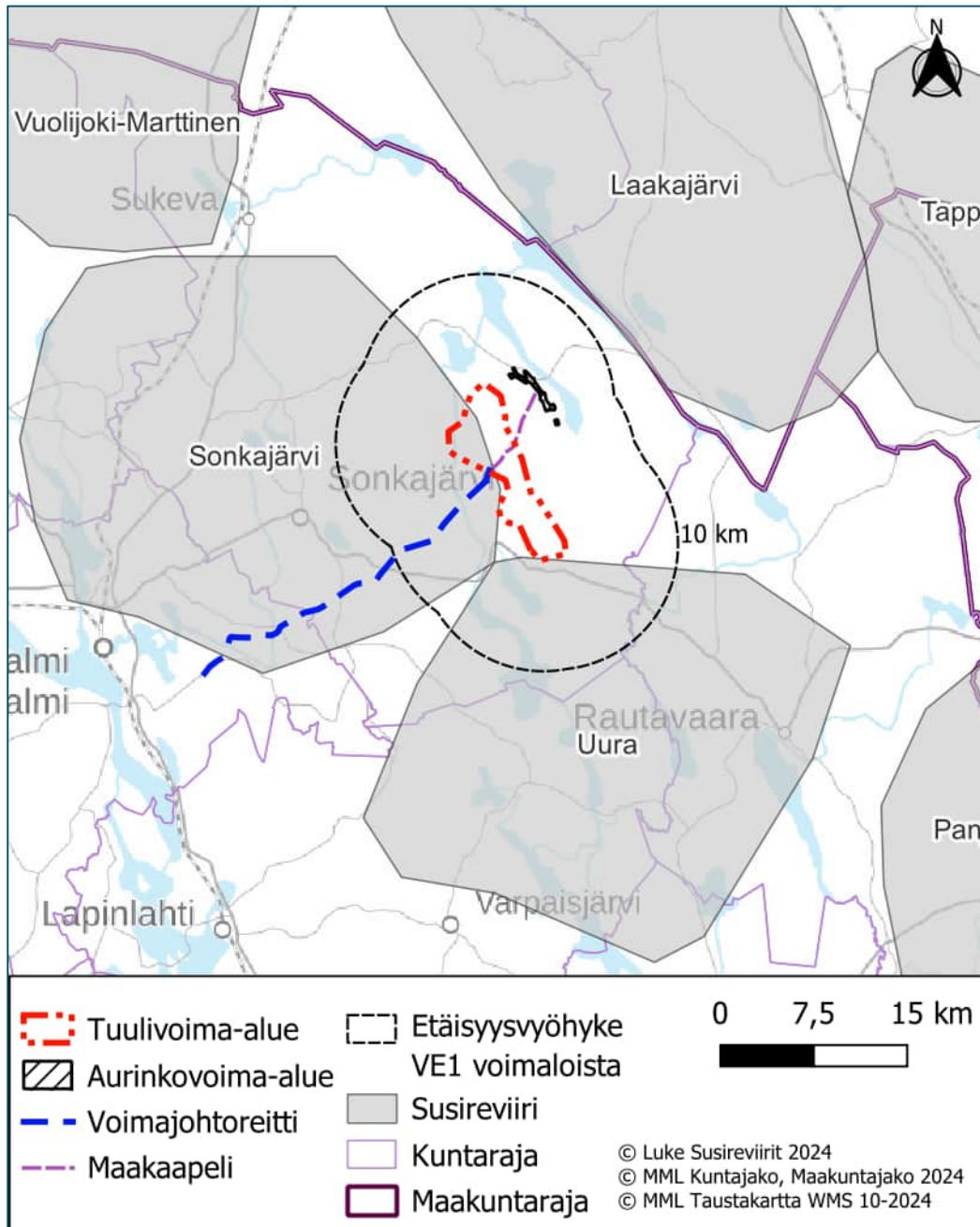
Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston (muun muassa suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella tarkastellaan maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Hankealueen eläimistöön kuuluvat suurpedoista karhu, susi,

ilves ja todennäköisesti myös ahma. 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. Tuuli- ja aurinkovoima-alueet ovat todennäköisesti osa karhujen ja ilvesten elinpiiriä. Näistä lajeista on tehty havaintoja hankealueen itäpuolella kesän 2024 aikana (Luonnonvaratieto 9/2024). Maastoselvitysten yhteydessä karhusta tehtiin jälkihavaintoja hankealueen eteläosasta Suojärven soilta ja Riekkisenmäen alueelta. Ahmoja alueella ei ole havaittu viime aikoina.

Suden osalta hankealue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliselle alueelle (Valtonen ym. 2024). Hankealueen läntisimmät osat sijoittuvat Sonkajärven susireviirin alueelle. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on perhelauma, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty noin 990 km² laajuinen alue. Etelässä hankealue rajautuu Uuran susireviirin pohjoisosiin. Reviirillä elää pari, ja sen koko on 870 km². Lisäksi hankealueesta koilliseen sijoittuu Laakajärven susireviiri (perhelauma, 1270 km²), joka sijoittuu lähimmillään alle kymmenen kilometrin etäisyydelle aurinkovoima-alueesta.

Taulukko 9-17. Hankealueella tehtävät eläimistöselvitykset.

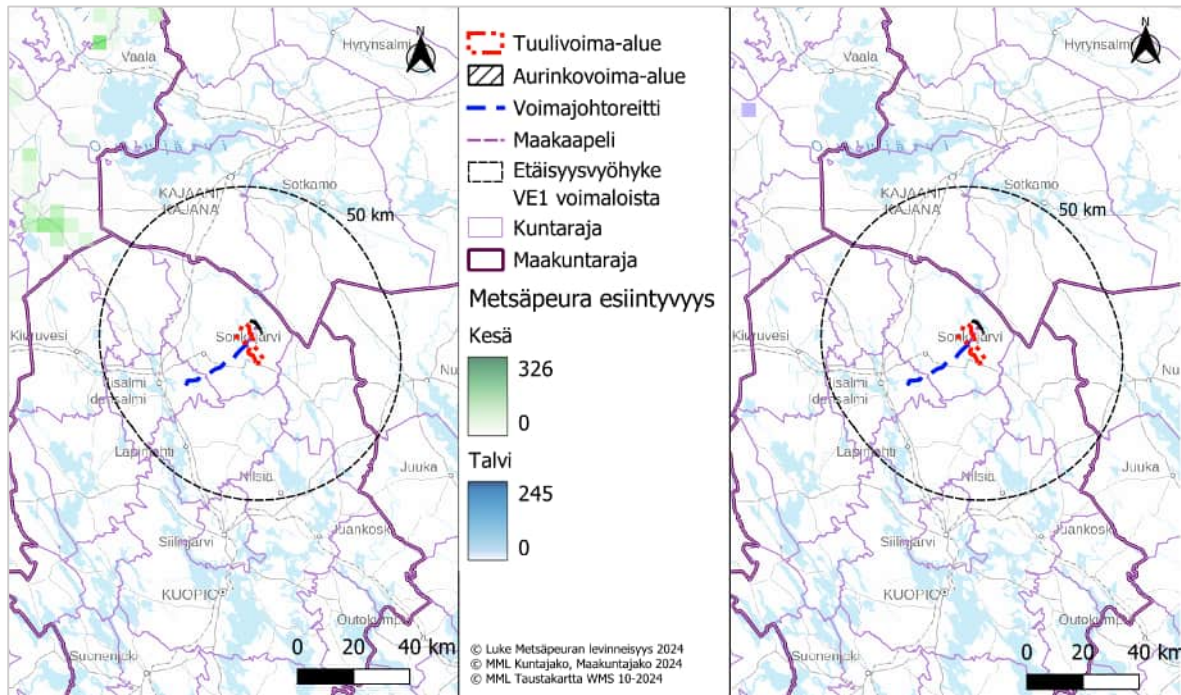
Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Liito-oravaselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alue	22.5.2024, 25.-26.5.2024, 3 päivää Maastokausi 2025: 1 päivä
Liito-oravaselvitys sähkönsiirtoreitti	Maastokausi 2025: 1,5 päivää
Viitasammakkoselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alue	16.-17.5.2024, 21.5.2024, 3 päivää
Viitasammakkoselvitys sähkönsiirtoreitti	Maastokausi 2025: 1,5 päivää
Lepakkoselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alue	Maastokausi 2025: 6 yötä + 6 passiiviseurantayötä
Saukon esiintymisselvitys tuuli- ja aurinkovoima-alue	Maastokausi 2025: 2 päivää



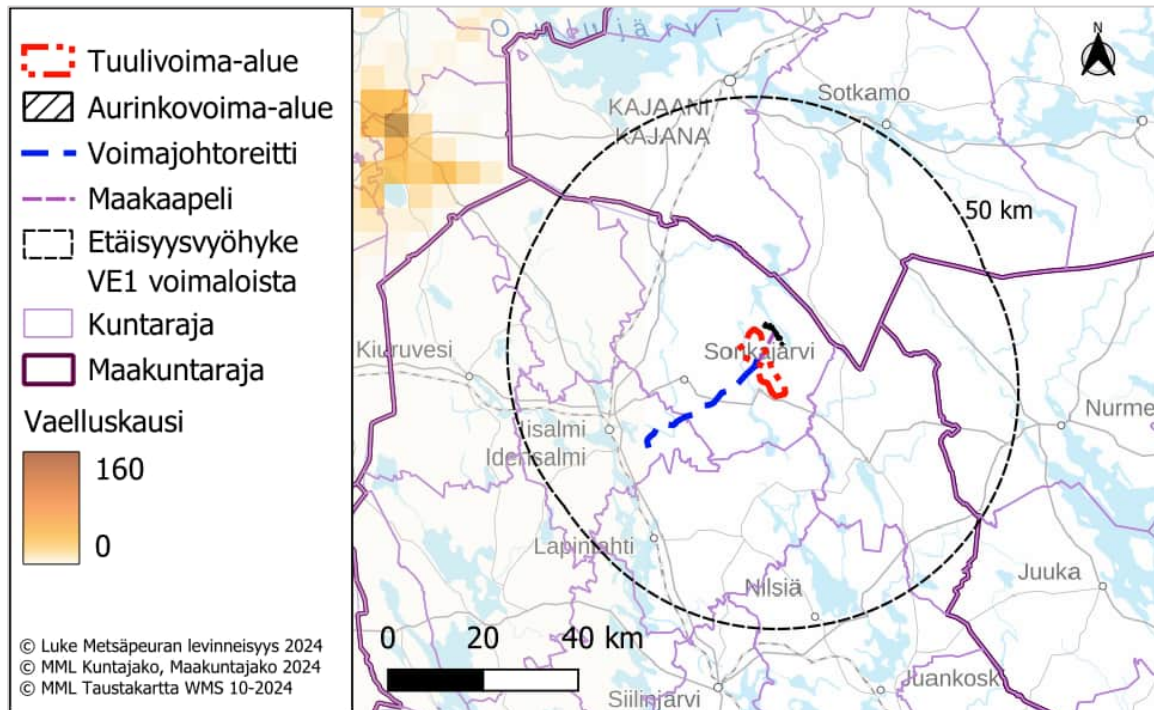
Kuva 9-72. Hankealue sijoittuu kolmen määritellyn susireviirin väliselle alueelle (Valtonen ym. 2024). Tuuli-voima-alueen läntiset osat ovat Sonkajärven perhelauman reviirin reuna-alueita.

Metsäpeura on luontodirektiivin liitteen II laji, valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji (NT). Metsäpeuran pääesiintymisalueen Kainuun osakannan alue on huomattavasti Huttusenlehdon hankealuetta pohjoisempaa. Lähimpiä lajihavaintokeskittymiä tiedetään olevan muun muassa Talaskankaan alueella ja siitä itään Losonvaaran Natura-alueen lähistöllä yli 30 kilometrin päässä tuuli- ja aurinkovoima-alueista (Pohjois-Savon ELY-keskus 2023). Metsäpeuraa ei esiinny tuuli- ja aurinkovoima-alueilla, mutta alueilla ja niiden läheisyydessä on lajille soveliaita elinympäristöjä. Yksittäisiä

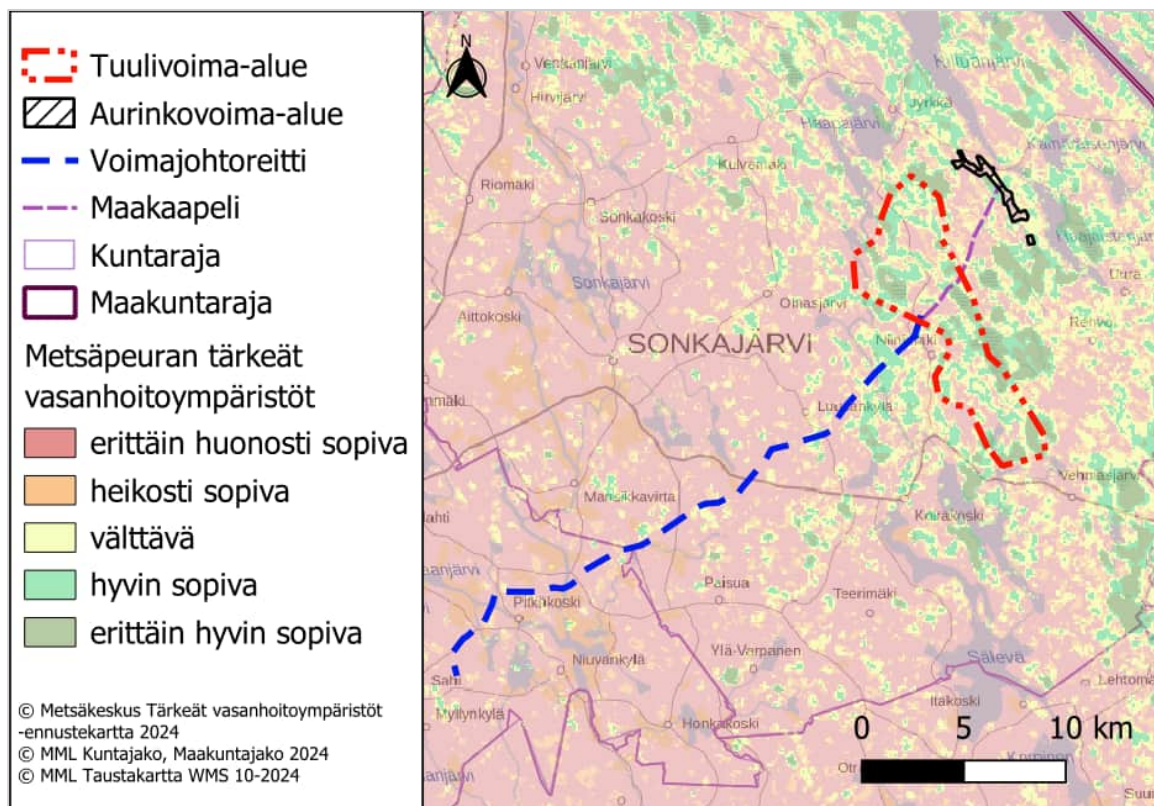
metsäpeurahavaintoja on esimerkiksi Vahtisuolta ja Laakajärven ympäristöltä tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolelta. Nämä Natura-alueet, Laakajärven metsät ja suot (FI0600013) sekä Vahtisuo ja lähistön vanhat metsät (VI0600014), on arvioitu potentiaalisiksi metsäpeuran kesäelinympäristöiksi Kainuun osakannan läheisyydessä (Metsähallitus 2024c). Lisäksi Talaskankaan alue on metsäpeuran tärkeää kesä- ja syyslaidunalueutta (Pohjois-Savon ELY-keskus 2023).



Kuva 9-73. Metsäpeuran kesälaidunalueiden (vasen kartta) ja talvilaidunalueiden (oikea kartta) sijoittuminen suhteessa hankealueeseen (Luonnonvarakeskus 2024).



Kuva 9-74. Metsäpeuran vaellusreittien sijoittuminen suhteessa hankealueeseen (Luonnonvarakeskus 2024).



Kuva 9-75. Ennustekartta metsäpeuran tärkeistä vasanhoitoympäristöistä (Metsähallitus 2024c).

9.10.1.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreiteillä tavattava eläimistö käsittää pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Johtoreiteillä tavataan samaa lajistoa kuin tuulivoima- ja aurinkovoima-alueillakin.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista voimajohtoreitin alueella selvitetään tarkemmin liito-oravan ja viitasammakon esiintymistä maastokaudella 2025. Lähtötiedoissa suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydestä on useita havaintotietoja liito-oravan esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 9/2024). Useita liito-oravahaintoja on tehty viime vuosina etenkin voimajohtoreitin länsiosasta, Ilomäen alueelta, noin 300–900 metrin etäisyydellä suunnitellusta johtoreitistä. Viitasammakko- tai lepakkohavaintoja ei ole voimajohtoreitin läheisyydestä tehty. Viitasammakon lisääntymisalueiksi soveltuvia elinympäristöjä on lähinnä johtoreitin länsiosassa Koukunjoen luhtaisilla rannoilla. Voimajohtoreitti ylittää Nurmijoen, Matkusjoen, Pitkäkosken ja Koukunjoen, jotka ovat suurempina virtavesinä saukolle soveltuvia elinympäristöjä. Matkusjoki ja Nurmijoki on tunnistettu luonnollisille lohikalakannoille potentiaalisiksi elinympäristöiksi (Suomen ympäristökeskus 2022). Voimajohtoreitti sijoittuu kaikkien suurpetojemme esiintymisalueelle. Suden osalta johtoreitti sijoittuu Sonkajärven susireviirin eteläosiin (Valtonen ym. 2024). Voimajohtoreitin läheisyydestä ei ole tietoja suurpetohavainnoista kesän 2024 ajalta (Luonnonvarakeskus 2024a).

Maakaapelireitiltä ei ole havaintoja viitasammakosta, liito-oravasta tai lepakoista. Lähin karttatarkastelun perusteella potentiaalinen esiintymisalue viitasammakolle sijoittuu Valkeislammelle, noin 57 metrin etäisyydelle suunnitellusta maakaapelireitistä. Saukalle soveltuvia virtavesiä ei sijoitu maakaapelireitille. Maakaapelireitin läheisyydessä ei ole tietoja suurpetohavainnoista kesän 2024 ajalta (Luonnonvarakeskus 2024a). Maakaapelireitti ei sijoitu suden reviirille. Suurpetojen esiintyminen maakaapelireitillä on mahdollista. Metsäpeuran tärkeiden vasanhoitoympäristöjen osalta maakaapelireitille sijoittuu erittäin huonosti tai heikosti sopivia alueita.

Sähkönsiirtoreiteillä esiintyvää eläimistöä havainnoidaan kesällä 2025 tehtävien luontoselvitysten yhteydessä.

9.10.2 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 muutoksina. Elinympäristöjen laatu heikkenee esimerkiksi pirstoutumisen tai melu- ja 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 liikkuemisen seurauksena alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu enintään yhden tai kahden vuoden ajalle. Häiriövaikutusten lieventämiseksi voidaan ohjata rakennustoimien ajoittamista tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja

eläinten on havaittu palaavan niiden entisille elinalueille. Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset muuhun eläimistöön ilmenevät lähinnä elinympäristön kaventumisena sekä mahdollisesti eläinten liikkumisreittien muutoksena, mikäli aurinkovoima-alue tullaan aitaamaan.

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

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 suurpedot). Lisäksi taustatietoa pyritään saamaan haastattelemalla paikallisia luontoharrastajia sekä metsästysseurojen edustajia ja muita mahdollisia sidosryhmiä. Laajemmin alueella esiintyvistä eläimistöstä on tietoa myös muiden lähialueella toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksissä.

Alueen eläinlajiston esiintymistä ja elinympäristöjä selvitetään pääasiassa alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana. Kevään lumiseen aikaan tehtävien linnustoselvitysten yhteydessä alueen eläimistön esiintymisestä saadaan 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. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan Huttusenlehdon ja muiden hankkeiden yhteisvaikutukset.

Viitasammakkoselvitykset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla toteutettiin keväällä 2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen viitasammakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on kartoittaa lajin lisääntymispaiikat. Tarkempi selvitys kohdennettiin aurinkovoima-alueelle. Tuulivoima-alueella selvitys kohdennettiin suunniteltujen voimalapaikkojen ja huoltotiestön vaikutusalueelle sijoittuviin potentiaalsiin soidinalueisiin. Lisäksi viitasammakoiden esiintymistä havainnoidaan liito-oravaselvitysten ja vesilintujen pistelaskentaselvitysten aikana. Selvityksiä ei pääsääntöisesti kohdistettu suojelualueille.

Viitasammakkoselvitys toteutettiin toukokuussa kolmena maastotyöpäivänä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Selvitykset tehtiin ilta- ja yöaikaan, mahdollisimman tyynellä säällä. Kartotuspäivät olivat 16.–17.5. ja 21.5.2024. Viitasammakolle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen on kiinnitetty huomiota myös muiden hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä ja lajin esiintymistä havainnoitiin kevään linnusto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä. Voimajohtoreitin osalta viitasammakon esiintymistä selvitetään keväällä 2025 kolmena maastotyöpäivänä samanaikaisesti liito-oravaselvityksen kanssa.

Viitasammakko määritetään äänen perusteella. Soidinääni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Viitasammakkoselvityksessä potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eli erilaisten vesistöjen ranta-alueita, märimpiä suoalueita ja mahdollisia ihmisen kaivamia lampareita tms. kohteita kuunnellaan viitasammakoiden soidinääntelyä havainnoiden. 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

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla toteutettiin maastokaudella 2024 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen liito-oravaselvitys, jonka tarkoituksena oli selvittää liito-oravan esiintymistä alueella ja kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä esiintymisen ydinalueet. Selvityksiä tehtiin toukokuussa kolmena maastotyöpäivänä, kartoituspäivät olivat 22.5. ja 25.-26.5.2024. Selvitystä täydennetään toukokuussa 2025 yhtenä maastotyöpäivänä. Voimajohtoreitin osalta liito-oravan esiintymistä selvitetään keväällä 2025 kolmena maastotyöpäivänä. Työ suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Liito-oravaselvitykseen käytetään yhteensä neljä maastotyöpäivää tuulivoima- ja aurinkovoima-alueilla. Lisäksi lajin esiintymistä havainnoidaan muiden luonto- ja linnustoselvitysten maastotöiden yhteydessä.

Maastossa selvitettävät kohteet valittiin pääasiassa kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä metsävara-aineiston pohjalta. Selvitys kohdistettiin lajin potentiaaliin elinympäristöihin eli iäkkäisiin kuusimetsiin ja kuusisekametsiin, joissa sekapuuna kasvaa myös muun muassa haapaa ja leppää. Papanakartoitusmenetelmässä etsitään liito-oravan papanoita järeiden kuusten ja haapojen tai kolopuiden tyveltä. Mikäli papanoita löytyi, etsittiin maasta käsin havaittavia potentiaalisia pesäpaikkana toimivia koloja, risupesä ja liito-oravalle soveltuvia pönttöjä. Löydetty 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). Havaintojen perusteella pyritään määrittämään lajin reviirin ydinalue maastossa. Maastossa havainnoitiin myös liito-oravalle soveltuvia ruokailualueita, metsän rakennetta sekä liito-oravan kannalta tärkeitä kulkuyhteyksiä.

Lepakkoselvitykset

Tuuli- ja aurinkovoima-alueilla toteutetaan kesällä 2025 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen lepakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on selvittää alueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottuu lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä alueen linjamaisille kohteille (muun muassa metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä.

Lepakkoselvitykset toteutetaan kesäkuun ja elokuun välisenä aikana detektoriselvityksenä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (muun muassa kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden

hankealueella suositettavien luontoselvitysten yhteydessä. Havainnointi tehdään aktiivikartoituksessa lepakkodetektoria (Echo Meter EM3+) apuna käyttäen. Lisäksi havaintoja täydennetään passiividetektoreilla (4–5 kpl, AudioMoth 1.2), joiden paikkaa vaihdetaan maastokauden aikana.

Alueen lepakoita selvitetään yhteensä kuuden yön aikana kesä-, heinä- ja elokuussa. Aktiivikartoitus ajoittuu suunnilleen auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Aktiivikartoitus ajoittuu suunnilleen auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset toteutetaan riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakot ruokailevat aktiivisesti.

Saukkoselvitys

Tuulivoima-alueella toteutetaan keväällä 2025 erillinen saukon esiintymisselvitys, jonka tarkoituksena on selvittää saukon esiintymistä alueella sekä kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä liikkumiseen käyttämät virtavedet. Menetelmänä on lumijälkikartoitus virtavesipaikoilla. Saukkoselvitys toteutetaan maaliskuun huhtikuussa yhteensä kahtena maastopäivänä.

Selvitys tehdään saukon talvi-inventointiohjeen mukaisesti käyttäen sovelletusti Sulkavan (2007) kuvaamia menetelmiä. Saukon talvinen inventointi perustuu lumijälkilaskentaan saukon talvisilla ruokailupaikoilla ja niiden välillä. Maastossa tarkistetaan mahdolliset virtavesien sulapaikat suksilla liikuen ja havainnoidaan saukon lumijälkiä. Lajin esiintymistä havainnoidaan myös liito-orava- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä, ja saukkohavaintoja kerätään metsästysseurojen haastatteluissa. Lisäksi alueen virtavesien luontoarvojen ja olosuhteiden selvitys tuottaa tietoa saukon elinympäristöpotentiaalista alueella.

Muut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja liitteen II lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta tuuli- ja aurinkovoima-alueilla toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä huomioidaan eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (muun muassa suurpedot) sekä arvioidaan lajien esiintymisedellytyksiä alueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä saadaan tietoa etenkin alkukevällä toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä (muun muassa lumijäljet). Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin.

Suurpetojen esiintymisestä, tuuli ja aurinkovoima-alueen merkityksestä niiden lisääntymis- ja levähdysalueina sekä kannanvaihteluista alueella ja sen ympäristössä pyritään saamaan yleiskuva Luonnonvarakeskuksen suurpetoaineiston, metsästysseurojen, riistanhoitoyhdistysten suurpetoyhdistyshenkilöiden ja muiden sidosryhmien haastatteluilla sekä luontoselvitysten yhteydessä tehdyillä maastohavainnoilla. Sidosryhmien haastatteluilla pyritään lisäksi saamaan tietoa eri lajien esiintymisessä ja käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista. Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Suden osalta kootaan susireviireihin liittyvä käytettävissä oleva tieto, johon kuuluvat Luonnonvarakeskuksen suurpetoaineisto (reviirirajat, suurpetohavainnot) ja vuosittaiset kannanarviot sekä riistanhoitoyhdistysten suurpetoyhdistyshenkilöiden, metsästysseurojen ja muiden hankealueella aktiivisesti liikkuvien tahojen haastattelut. Arvioinnissa hyödynnetään myös Pohjois-Pohjanmaan liiton

selvitystä susien huomioimisesta tuulivoimahankkeissa (Sweco Infra & Rail Oy 2021). Lähtöaineiston ja karttatarkastelun perusteella pyritään saamaan yleiskuva susireviirien ydinalueiden mahdollisesta sijoittumisesta. Lisäksi hankkeessa tarkastellaan erillisen suden ydinreviiriselvityksen toteuttamiskelpoisuutta hankkeen edetessä. Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia reviirien käyttöön, suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä suden suotuisan suojelutason säilymiseen yhteisvaikutukset huomioiden. Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Hankealueen merkitys metsäpeuralle ja suunnitellun hankkeen mahdollisia vaikutuksia lajiin selvitetään olemassa olevaa aineistoa hyödyntäen ja useiden hankkeiden yhteisvaikutukset huomioiden. Lähtöaineistona käytetään Luonnonvarakeskuksen aineistoja (mm. GPS-panta-aineistot) sekä Suomessa metsäpeuroista tehtyjä tutkimuksia. Metsäpeuralle tärkeiden vasanhoitoympäristöjen tunnistamisessa hyödynnetään MetsäpeuraLIFE-hankkeessa tuotettua ennustekarttaa (Metsähallitus 2024c). Hankkeen vaikutuksia metsäpeurakannan elinvoimaisuuteen arvioidaan selvittämällä hankealueen potentiaalisia elinympäristöjä, jonne metsäpeura voisi tulevaisuudessa laajentaa elinaluettaan. Lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia metsäpeuran liikkumiseen. Mahdolliset metsäpeuran kulkuyhteydet käsitellään arvioitaessa yhteisvaikutuksia ekologisiin käytäviin.

9.11 Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

9.11.1 Natura 2000 -alueet

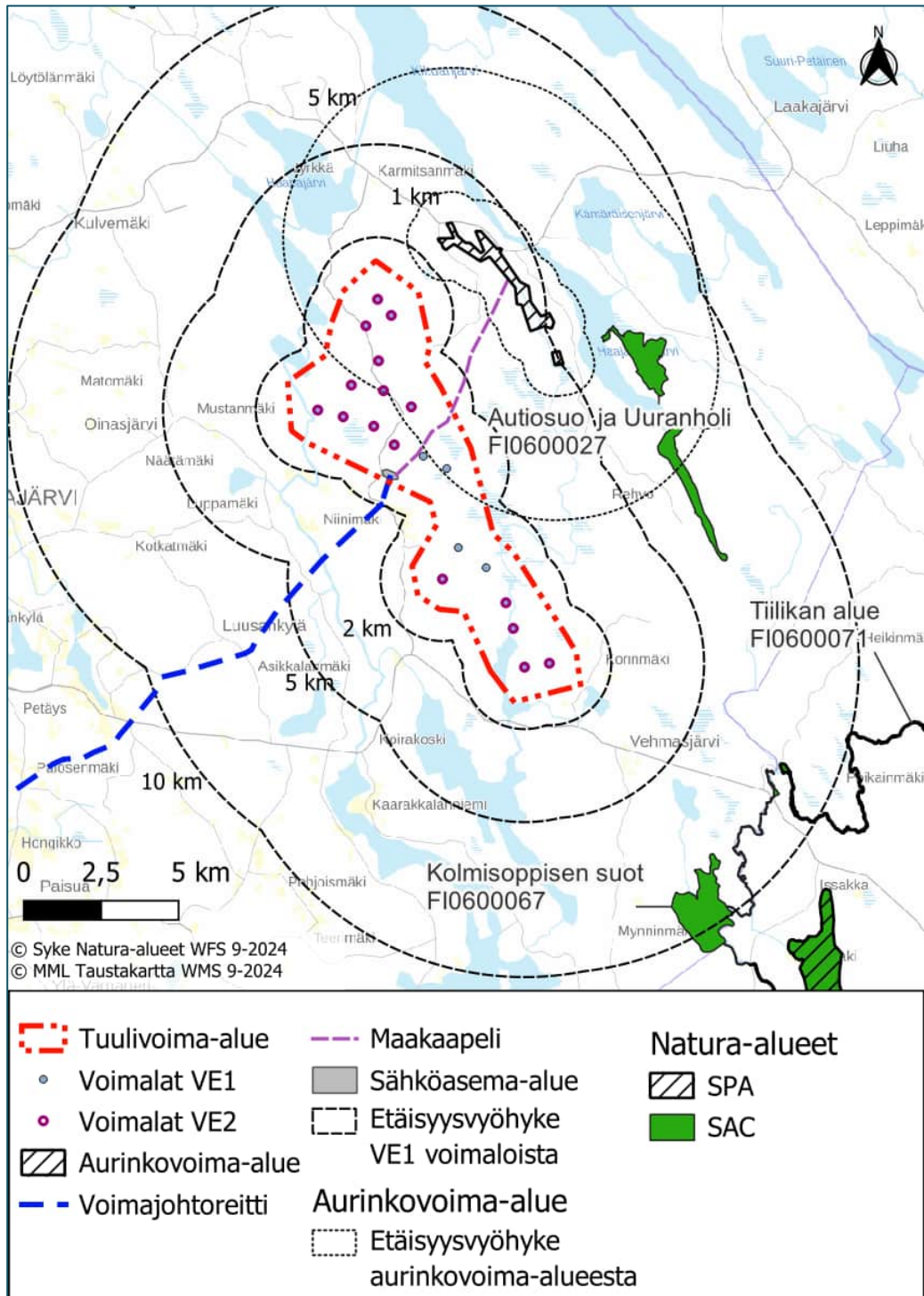
9.11.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sijoittuu kolme Natura-aluetta: Autiosuo ja Uuranholi (FI0600027), Kolmisoppisen suot (FI0600067) ja Tiilikan alue (FI0600071). Kaikki kolme ovat luontodirektiivin mukaisia erityisten suojelutoimien alueita (SAC, Special Areas of Conservation). Tiilikan alue kuuluu lisäksi lintudirektiivin mukaisiin erityisiin suojelualueisiin (SPA, Special Protection Areas).

Aurinkovoima-aluetta lähin Natura-alue Autiosuo ja Uuranholi (FI0600027) sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta kaakkoon.

Taulukko 9-18. Natura-alueiden etäisyydet suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja aurinkovoima-alueeseen.

Natura-alue	Tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta	Etäisyys aurinkovoima-alueesta
Autiosuo ja Uuranholi	FI0600027	SAC	6,5 km	1,4 km
Kolmisoppisen suot	FI0600067	SAC	7,8 km	14,6 km
Tiilikan alue	FI0600071	SAC/SPA	8,2 km	14,1 km



Kuva 9-76. Natura-alueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

Natura-alueiden kuvaukset tietolomakkeilla

Autiosuo ja Uuranholi

Autiosuo on mätäs-, väli- ja rimpipintainen pääosin lyhytkorsinevainen avosuo. Valtalajeina rahkasara ja tupasvilla. Leväkkörimpiä on siellä täällä, paikoin on myös avovesirimpiä, joissa kasvaa mm. raatetta, muta- ja pullosaraa. Suolla on useita mesotrofian ilmentäjiä, kuten siniheinää, järviruokoa, paatsamaa ja rimpisammalia. Suon reunoilla vaivaiskoivuvaltaista isovarpurämettä. Pohjoisreunassa on Haajaistenjärveen virtaava Keinosenjoki, jonka varrella on rehevää kasvillisuutta. Puusto on koivu-mäntysekapuustoa, joukossa suuria ja komeita mäntyjä sekä keloja. Länsiosiltaan suo on luh- taista nevaa, jota luonnehtivat suursarat. Pohjoislaitaa kohti vetisyys ja saraisuus vähenevät samalla kun rämeisyys lisääntyy.

Uuranholi on luode-kaakkosuuntainen jyrkkäseinämäinen rotkolaakso Autiosuon kaakkoispuolella. Kalliossa paikoin tihkupintoja. Rotkon pohjalla on Haajaistenjärveen virtaava Holinpuro. Purouoman leveys vaihtelee 1–2 metrin välillä. Rotkon pohjalla on lohkarieikkoja ja pienialaisia soistumia. Kasvil- lisuus paikoin rehevää. Puusto on luonnontilaista sekapuustoa, männyn ja kuusen lisäksi suuria leh- tipuita (koivua, haapaa), koivupötkelöitä ja kelomäntymaapuita. Myllykankaan länsipuolella on pieni umpeenkasvava sararantainen lampi, jonka koillispuolella raudasta punaruskeaksi värjäytynyt lähde. Pohjoisessa Holinpuro laskee Uuranlahteen, jonka ranta oligotrofista nevaa. Uuranlahdesta itään virtaa Sirkkapuro, joka on luonnontilainen, noin metrin levyinen, melko syvään uurtunut, osin kivikkoinen hiekkapohjainen puro, johon pohjoisesta laskee lyhyt lähteestä alkunsa saava sivupuro. Ympäröivä metsä on pääosin erirakenteista tuoreen kankaan kuusikkoa, joukossa hieman koivua. Moninpaikoin metsäkorte- ja muurainkorpea, laikuittain myös rehevämpää.

Natura-alue on edustavaa aapasuota, pikkujokien ja purojen vesikasvillisuutta, silikaattikallioita ja lähteitä sisältävä laajahko kokonaisuus. Suon reunojen ojitukset ovat paikallisesti kuivattaneet suota, ja saattavat edelleen vaikuttaa haittaavasti suon vesitalouteen.

Kolmisoppisen suot

Kolmisoppisen suot on laajahko aapasuukohde, jossa on myös runsaasti puustoisia soita. Ne ovat tyypillisimmillään avosoiden välissä olevia pienipuustoisia rämemänniköitä. Rehevimmillään puus- toiset suot ovat mustikkaisia ja ruohoisia korpia. Näitä on etenkin Tervapuron varressa ja ne ovat osin vanhaa metsää. Tällä alueella puustossa on järeää haapaa jonkin verran. Suurin osa suosta on rahkasara-, tupasvilla- ja tupasluikkavaltaista lyhytkorsinevaa, rimmissä kasvaa lisäksi mm. leväkköä ja mutasaraa. Paikoin on märempiä ja rehevempiä kohtia kuten Penkkisuon itäosassa, Tiilikansuolla ja Muuraissuon keskiosissa, joissa kasvaa mm. järviruokoa. Muuraissuon koillisreunalla on pullo- ja jouhisaravaltaista suursaranevaa, jossa on lisäksi mm. siniheinää.

Alueen keskellä virtaava Tervapuro laskee itäreunalla sijaitsevaan Tervajärveen. Tervajärvi on yhtey- dessä Tiilikanjoen luonnontilaiseen jokireittiin. Tiilikanjokea alueeseen kuuluu noin 10 kilometriä. Joen rannoilla on noin 10 metriä leveä vyöhyke, jossa kasvaa nuorta koivua, pajuja, pihlajaa, paat- samaa, harmaaleppää, pientä alikasvoskuusta sekä muutamia suurempia kuusia. Itse Tiilikanjoki on karu, mutkitteleva ja runsaskoskinen erämaajoki. Kolmisoppisen soilla on jonkin verran kuusi- ja

mäntyvaltaista vanhaa metsää sekä useita pieniä lähteitä Saunakankaan itäreunassa. Natura-alueella on myös muutamia karumpia VT-CT-männikköiden vanhoja metsiä.

Kolmisoppisen suot on Tiilikan Natura-alueen ja Älänneen Natura-alueen välissä sijaitseva tärkeä suokohde, joka koostuu aapasista, kehityksessä olevista keidassoista sekä laajoista puustoisista soista. Kohde muodostaa melkein kokonaisen suon pienvaluma-alueen. Reunojen ojikat kuivattavat suota jonkin verran.

Tiilikan alue

Tiilikan alue edustaa Maanselän länsiosien suo-, metsä- ja vesiluontoa. Alue sijaitsee Sisä-Suomen keidassoiden ja Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeiden vaihtumisaikavyöhykkeellä. Useimmat suot ovat kuitenkin selväpiirteisiä aapasuoyhdistymiä. Itkonsuo, Hietasuo-Rytysuo, Alussuo, Honkasuo ja Suurisuo ovat karujen nevatyyppien luonnehtimia avosoita. Tunnusomaista on myös pienikuvioinen suoluonto, jota luonnehtivat isovarpuiset ja sararämeet, aukeahkot rahkarämeet sekä erilaiset korpiyyt.

Metsäkasvillisuus edustaa myös vaihtumisyöhykettä. Yleisimpiä ovat lähinnä Pohjanmaan vyöhykettä edustavat kuivahkot mäntykankaat. Alueen luonnontilaisimmat metsät ovat Tiilikkajärven koillispuolella sijaitsevilla korvissa ja harjuniemillä. Järeät männiköt ja kelottuvat korpi- ja rämemetsät antavat seudulle erämaisen leiman. Pääasiassa 1960-luvulla tehty metsänuudistukset ovat saaneet aikaan laajoja nuorien ja varttuneiden kasvatusmetsien alueita alueen pohjois- ja länsiosiin.

Alueeseen sisältyy yhtenäinen vesireitti, joka alkaa pohjoispäästä Älännepurona, jatkuu Kankaisenjoen, Alasen ja Itkonjoen kautta Tiilikkaan ja edelleen Autiojärven ja Sammakkojärven kautta runsaskoskisena Tiilikkajokena länteen. Tiilikka edustaa vedenjakajamaille ominaista oligotrofista ruskeavetistä järvityyppiä. Lisäksi alueella on useita pienempiä lampia ja järviä.

Tiilikkajärven harju on järven halki polveileva, paikoin särkkämäisiksi niemiksi haarautuva, yli viisi kilometriä pitkä harjuselänne. Selänteeseen liittyy paikoin laajentumia ja poikittaisia haarakkeita. Harjukuoppia on varsinkin Pohjoisniemen keskiosissa. Monin paikoin on muinaisia ja nykyisiä ranta-muodostumia ja eroosiotörmä.

Tiilikan suoalueet ja harjumuodostumat ovat Pohjois-Savon edustavampia. Alue onkin erityisen merkittävä linnuston ja harjuluonnon suojelun kannalta. Tiilikan alueen suolinnusto on erityisesti runsasta ja edustavaa: alueella pesii useita pareja kurkia, leroja, kapustarintoja ja suokukkoja, niukemmin sinisuohaukkoja. Myös vesilinnustoa (kalatiira ja kuikka) sekä vanhoja metsiä elinympäristönään vaativia lajeja (metso, pohjantikka ja palokärki) pesii useita pareja. Natura-alue pitää sisällään yhden kokonaisen pienvaluma-alueen pienvesineen, soineen ja järvineen. Laajoista luonnontilaista soista huolimatta, alueen sisällä on ojitettuja alueita, joilla kaikilla on pääsääntöisesti tehty soiden ennallistamistoimia. Tiilikan metsien rakennetta pyritään parantamaan metsien ennallistamispoltoilla ja alue kuuluu palojatkumoalueisiin. Tiilikanjoen koskia on kunnostettu uiton jäljiltä 2000-luvun alkupuolella.

9.11.1.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue on Autiosuo ja Uuranholi noin 6,6 kilometrin etäisyydellä voimajohdon länsipään länsipuolella. Muut Natura-alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

9.11.2 Luonnonsuojelualueet

9.11.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavassa luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueille on pääsääntöisesti jätetty 500 metrin suojavyöhyke (Pohjois-Savon liitto 2014).

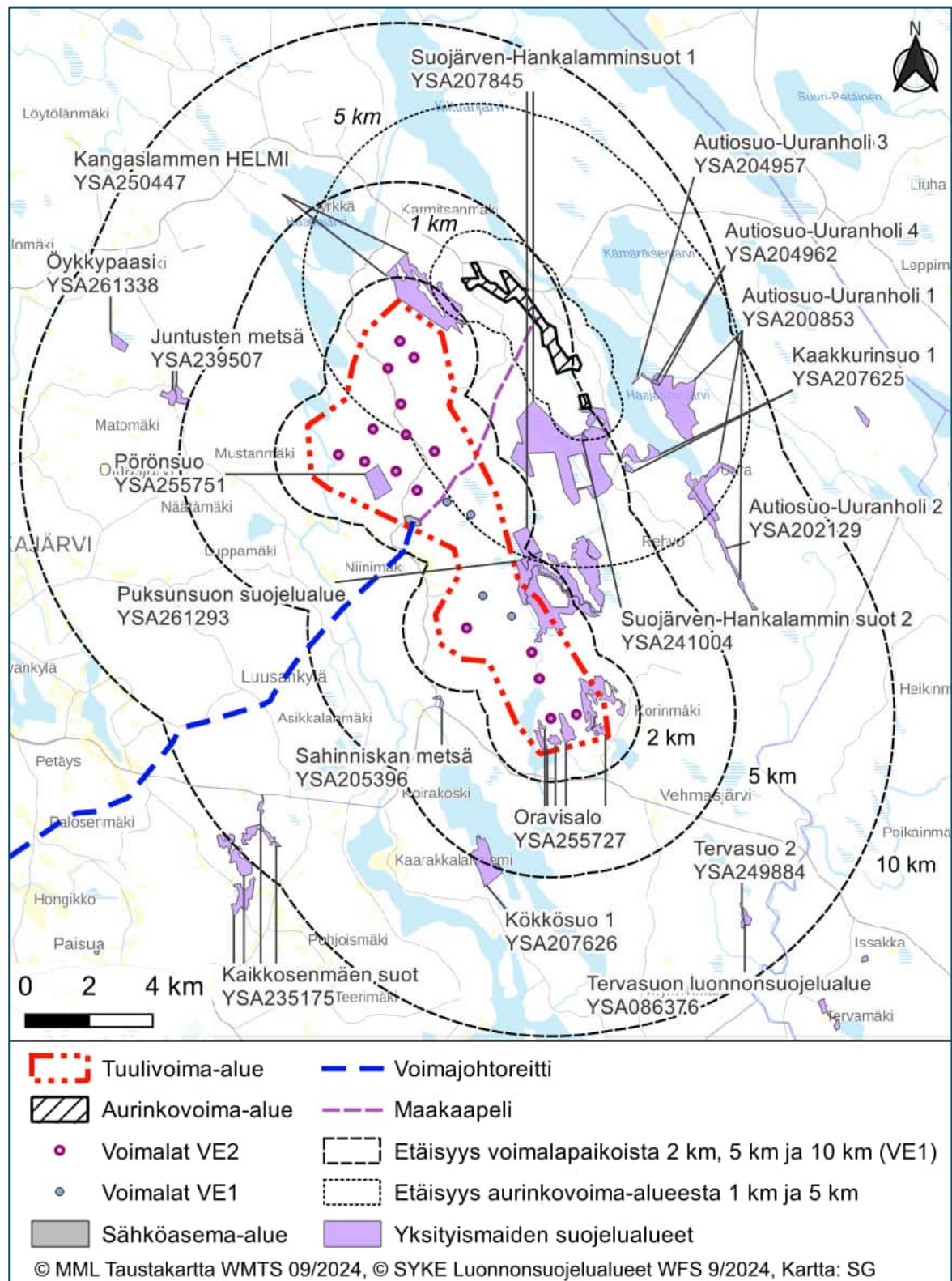
Tuulivoima-alueelle sijoittuu neljä yksityismaiden luonnonsuojelualuetta sekä yksi valtion suojelutarkoituksiin varattu alue (Taulukko 9-19). Lähimpänä suunniteltuja voimalapaikkoja on tuulivoima-alueen eteläosassa sijaitseva Oravisalo (YSA255757), jonka etäisyys lähimpään voimalapaikkaan on noin 200 metriä. Tuulivoima-alueen länsiosassa sijaitseva Pörönsuo (YSA255751) sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä ja tuulivoima-alueen itäreunassa sijaitseva Puksunsuo (YSA261293) lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista. Volkan-suo-Huuhkajansuo (62208) läntisin osa-alue sijoittuu osin tuulivoima-alueen itäreunaan.

Suojärven-Hankalamminsuot 1 (YSA207845) rajautuu aurinkovoima-alueen eteläosaan. Kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuvat yksityiset ja valtion maiden suojelualueet sekä valtion muut suojelualueet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-19) sekä kuvissa (Kuva 9-77–Kuva 9-80).

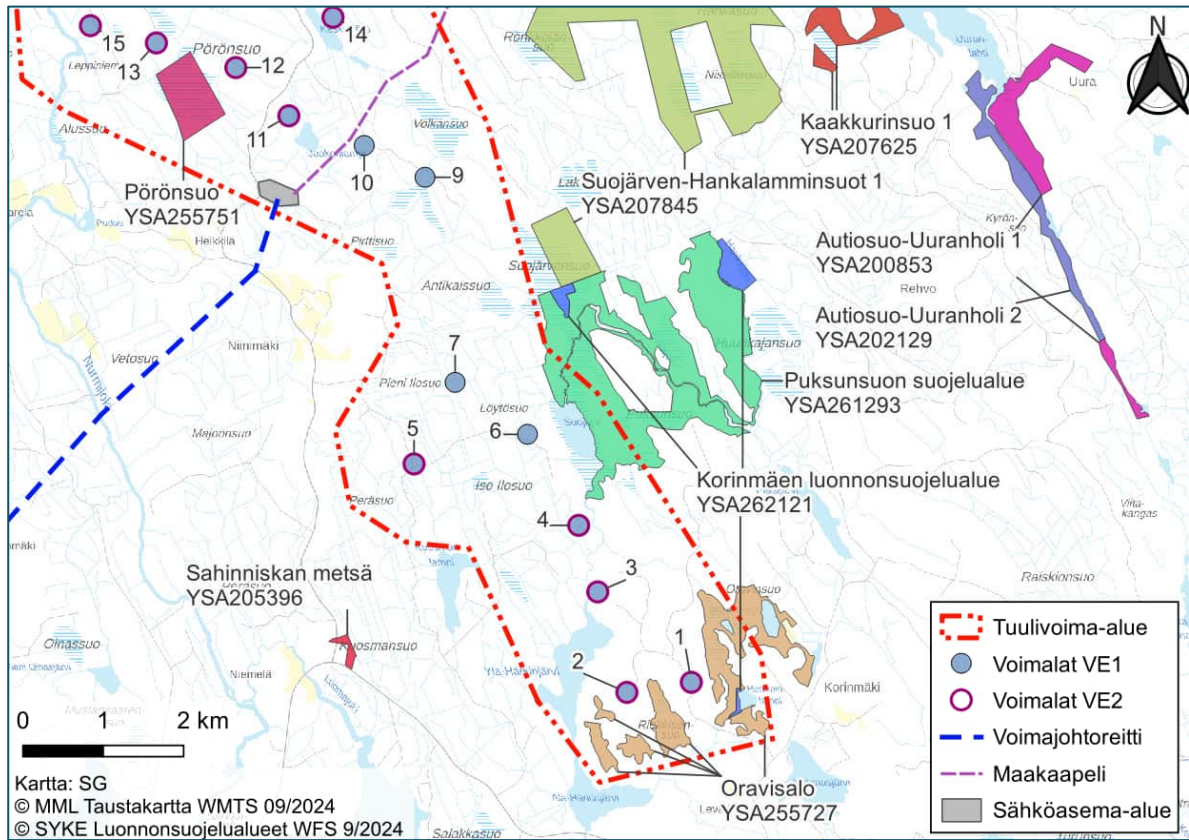
Taulukko 9-19. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimalapaikan keskipisteestä VE1	Etäisyys aurinkovoima-alueesta
Tuulivoima- tai aurinkovoima-alueella				
Oravisalo	YSA255757	Yksityismaiden suojelualue	235 m	8,4 km
Pörönsuo	YSA255751	Yksityismaiden suojelualue	330 m	6,3 km
Puksunsuo	YSA261293	Yksityismaiden suojelualue	540 m	4,0 km
Korinmäen luonnonsuojelualue	YSA262121	Yksityismaiden suojelualue	1,2 km	4,1 km
Volkansuo-Huuhkajansuo	62208	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	1,1 km	150 m
Suojärven-Hankalamminsuot 1	YSA207845	Yksityismaiden suojelualue	1,3 km	rajautuu
Alle 10 km etäisyydellä VE1 voimaloista				
Kangaslammen HELMI	YSA250447	Yksityismaiden suojelualue	1,1 km	0,5 km
Kangaslampi	109890	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	1,3 km	1,3 km
Sahinniskan metsä	YSA205396	Yksityismaiden suojelualue	2,3 km	10,2 km

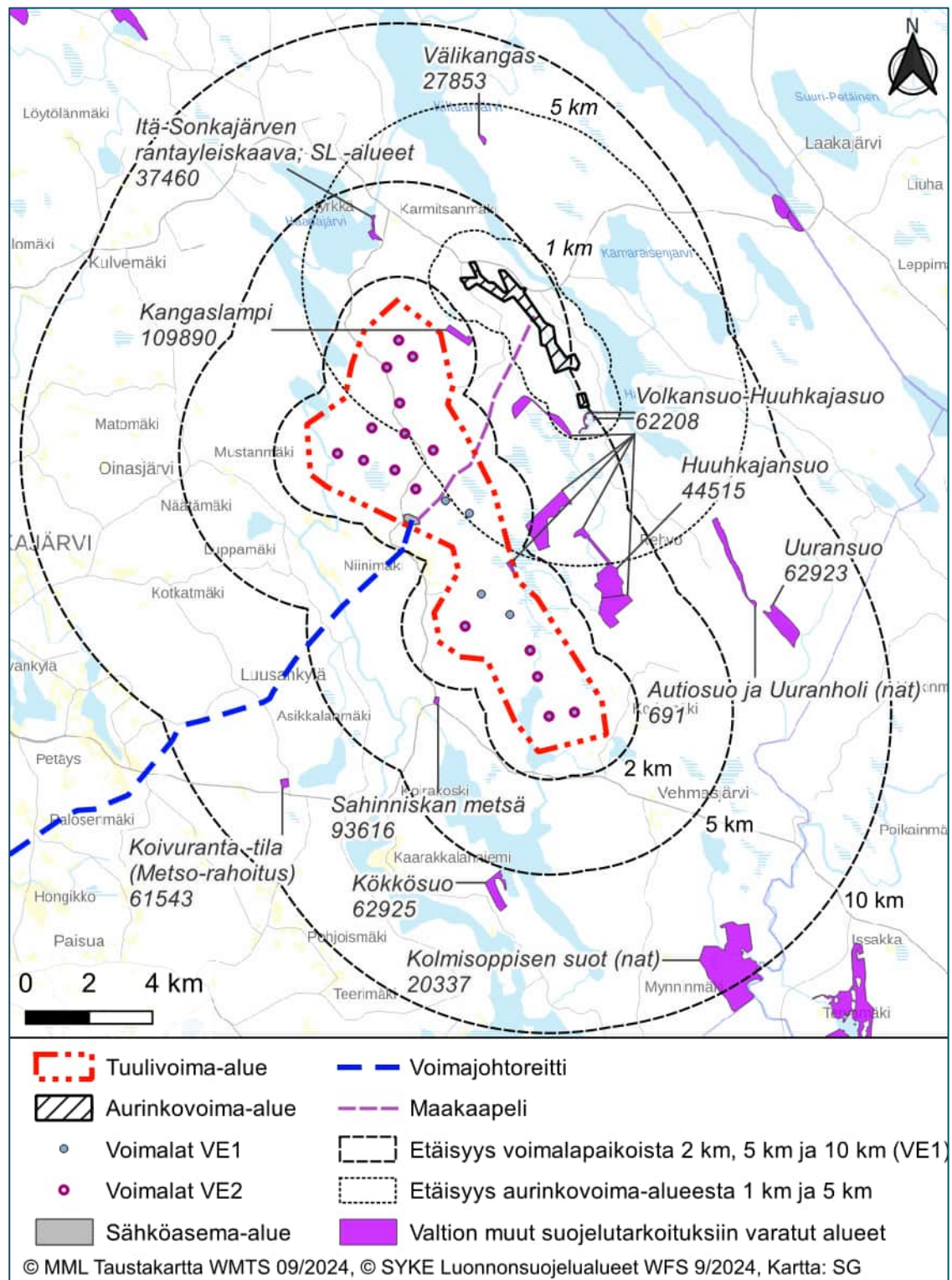
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimalapaikan keskipisteestä VE1	Etäisyys aurinkovoimaluokasta
Sahinniskan metsä	93616	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	2,4 km	10,2 km
Huuhkajansuo	44515	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	2,8 km	5,0 km
Itä-Sonkajärven rantayleiskaava; SL-alueet	37460	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	3,2 km	2,7 km
Köökkösuo 1	YSA207626	Yksityismaiden suojelualue	4,3 km	13,8 km
Suojärven-Hankalaminsuot 2	YSA241004	Yksityismaiden suojelualue	4,2 km	0,7 km
Kaakkurinsuo 1	YSA207625	Yksityismaiden suojelualue	5,0 km	1,7 km
Juntusten metsä	YSA239507	Yksityismaiden suojelualue	5,1 km	9,4 km
Köökkösuo	62925	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	5,1 km	14,8 km
Autiosuo-Uuranholi 2	YSA202129	Yksityismaiden suojelualue	6,9 km	3,7 km
Autiosuo-Uuranholi 3	YSA204957	Yksityismaiden suojelualue	6,5 km	1,5 km
Autiosuo ja Uuranholi (nat)	691	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	7,0 km	5,3 km
Välikangas	27853	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	6,7 km	3,7 km
Autiosuo-Uuranholi 1	YSA200853	Yksityismaiden suojelualue	6,8 km	2,1 km
Autiosuo-Uuranholi 4	YSA204962	Yksityismaiden suojelualue	6,9 km	1,8 km
Uuransuo	62923	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	6,7 km	8,5 km
Koivuranta-tila (Metso- rahoitus)	61543	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	7,4 km	14,9 km
Öykkypaasi	YSA261338	Yksityismaiden suojelualue	7,5 km	10,7 km
Tervasuot 2	YSA249884	Yksityismaiden suojelualue	7,9 km	16,3 km
Tervasuon luonnonsuojelualue	YSA086376	Yksityismaiden suojelualue	8,0 km	16,4 km
Kolmisoppisen suot (nat)	20337	Valtion muu suojelutarkoituksiin varattu alue	8,2 km	16,9 km
Kaikkosenmäen suot	YSA235175	Yksityismaiden suojelualue	8,3 km	15,8 km



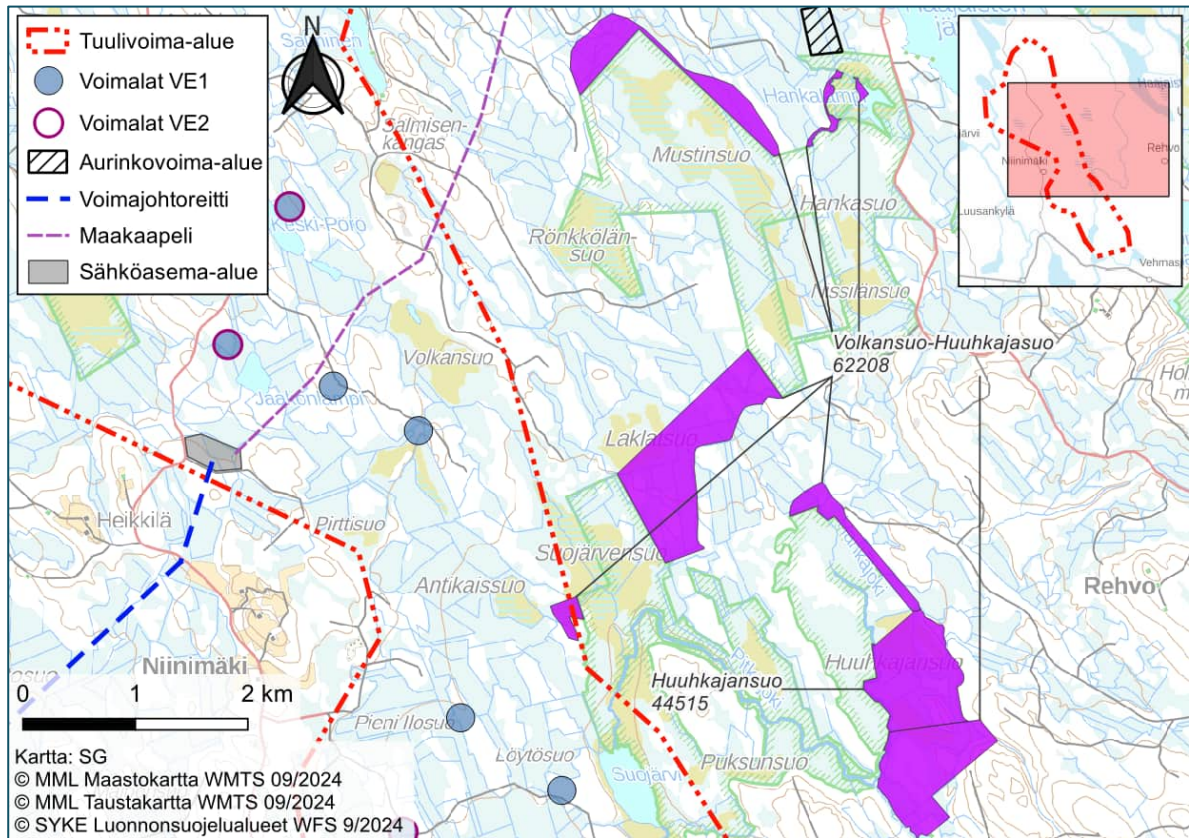
Kuva 9-77. Yksityismaiden luonnonsuojelualueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-78. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet tuulivoima-alueella (Suomen ympäristökeskus 2024).



Kuva 9-79. Valtion suojelualueet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä.



Kuva 9-80. Volkanosuo-Huuhkajasuon luonnonsuojelualueen sijoittuminen tuulivoima-alueelle.

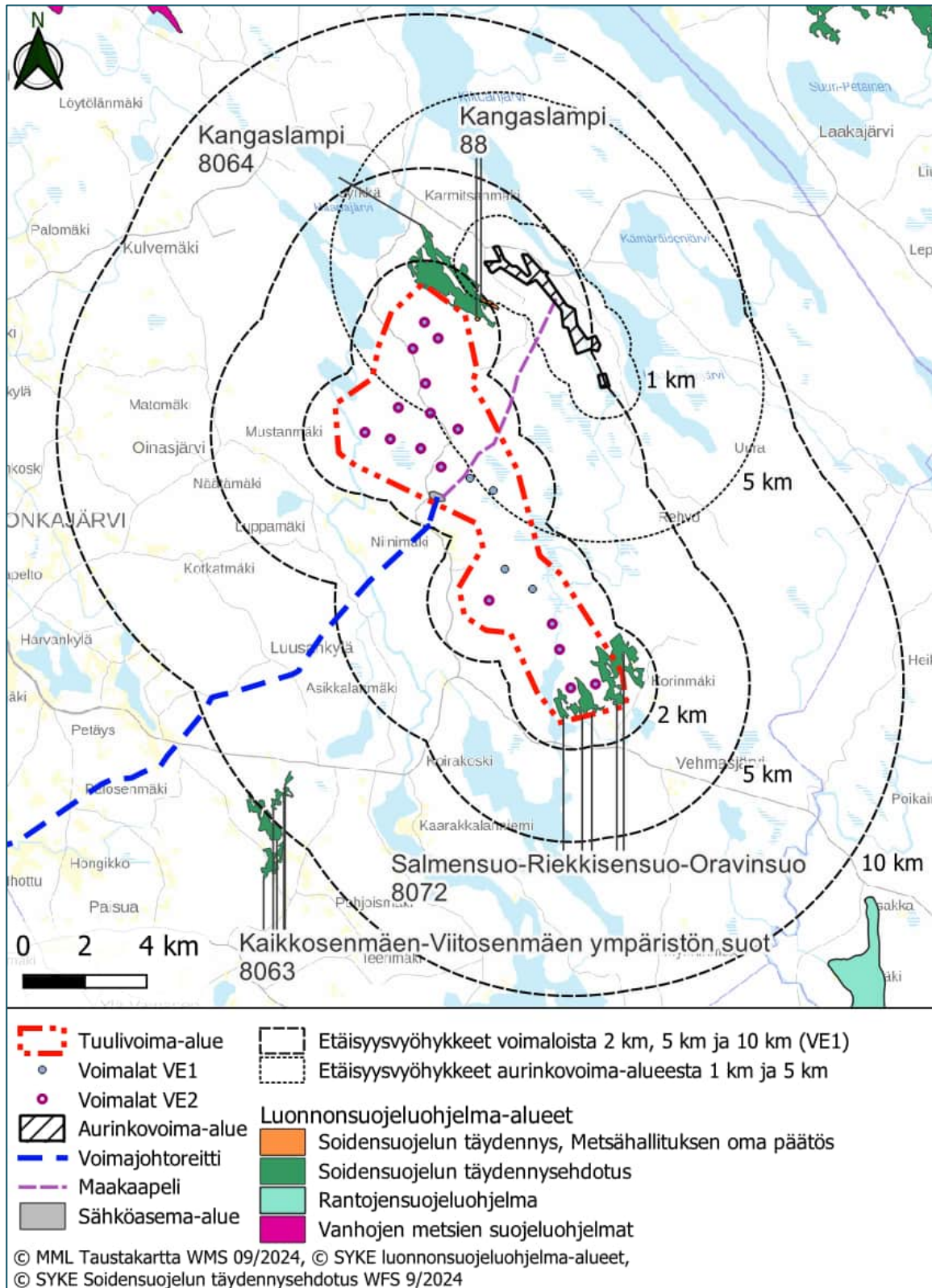
9.11.2.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitille tai maakaapelireitille ei sijoitu yksityismaiden tai valtion maiden luonnonsuojelualueita.

9.11.3 Luonnonsuojeluohjelmat

9.11.3.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-alue sijoittuu osittain kahdelle soidensuojelun täydennysehdotuskohteelle. Salmensuo-Riekkisensuo-Oravinsuo sijoittuu osin tuulivoima-alueen eteläosiin, Kangaslampi rajoittuu tuulivoima-alueeseen pohjoisessa. Näiden lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoima- ja aurinkovoima-alueista sijoittuu yksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde, joka kuuluu Metsähaalituksen pysyvällä päätöksellä perustettuihin alueisiin. Kohteella on sama nimi kuin soidensuojelutyöryhmän hyväksymällä kohderajauksella, Kangaslampi. Kohteen etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta on noin 1,4 kilometriä ja aurinkovoima-alueesta 0,9 kilometriä. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyyteen ei sijoitu muita luonnonsuojeluohjelmien alueita.

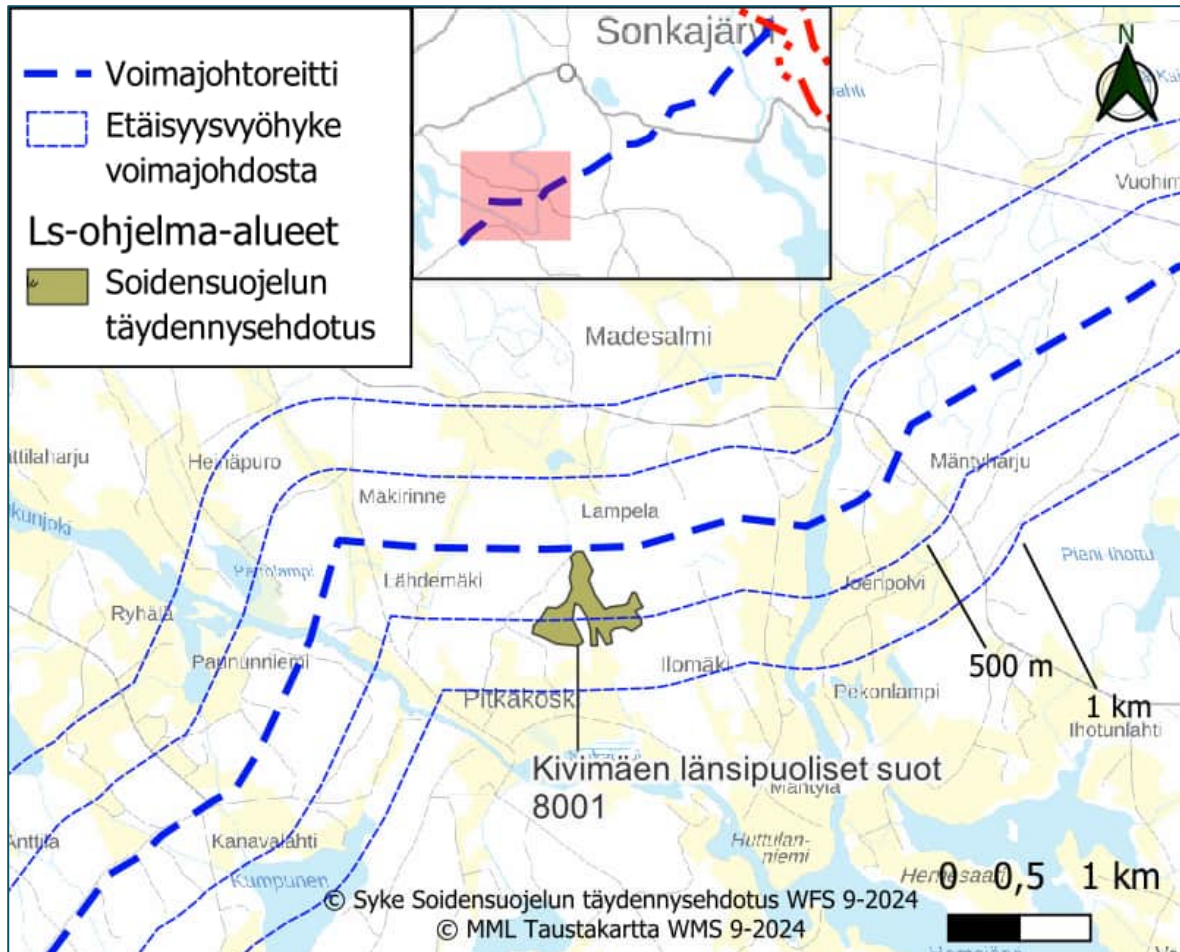


Kuva 9-81. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin nähden.

9.11.3.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitti sivuaa länsipäässä Pitkälän alueella soidensuojelun täydennysehdotuskohdetta Kivimäen länsipuoliset suot (8001). Lähimmillään johtoreitti sijoittuu kohteesta noin 20 metriä pohjoiseen. Muita luonnonsuojeluohjelma-alueita ei sijoitu voimajohtoreitin lähistölle.

Maakaapelireitille ei sijoitu luonnonsuojeluohjelmien alueita.



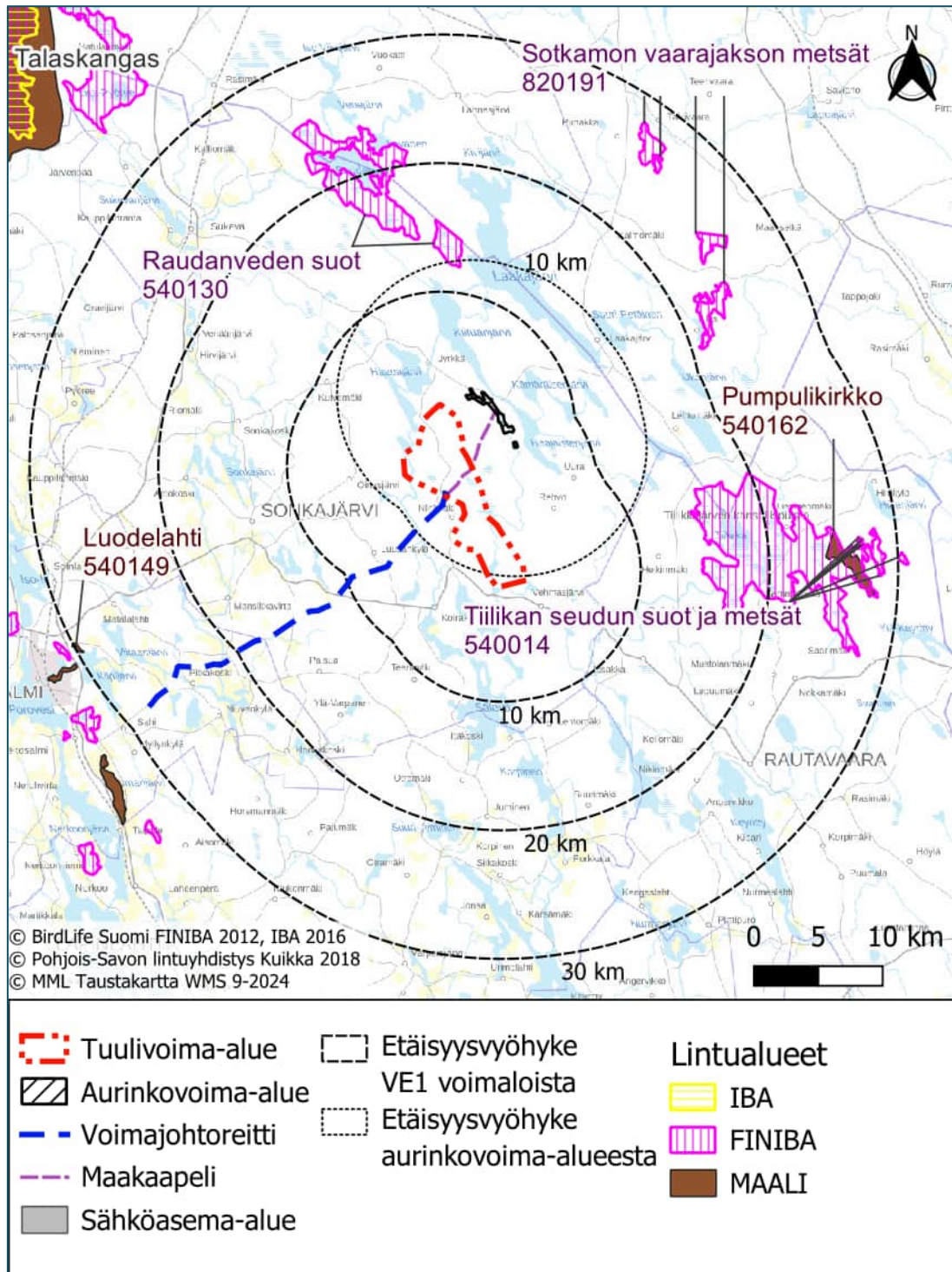
Kuva 9-82. Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuva suojelualue Kivimäen länsipuoliset suot (8001) suhteessa voimajohtoreittiin.

9.11.4 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

9.11.4.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät alueet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimapaikoista. Lähinnä aurinkovoima-alueita sijaitsee Raudanveden suot FINIBA-alue noin 9,5 kilometrin etäisyydellä aurinkovoima-alueesta

pohjoiseen. Lähimmät IBA-alueet ovat yli 30 kilometrin etäisyydellä tuuli- ja aurinkovoima-alueista, ja lähin MAALI-alue (Pumpulikirkko) sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.



Kuva 9-83. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin ja sähkönsiirtoreitteihin nähden (Birdlife Suomi 2012, 2016 ja 2023b).

9.11.4.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoreitin tai maakaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaita linnustoalueita. Lähimmät alueet sijoittuvat yli neljän kilometrin etäisyydelle voimajohdosta.

9.11.5 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. Luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset eivät tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden 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 tuulivoima-alueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

YVA-menettelyn yhteydessä toteutetaan Natura-arvioinnin tarveharkinta Autiosuo ja Uuranholi (SAC, FI0600027), Kolmisoppisen suot (SAC, FI0600067) ja Tiilikan alue (SAC/SPA, FI0600071) Natura-alueille. Natura-alueet sijoittuvat riittävän kauaksi tuulivoima-alueesta, joten merkittävät vaikutukset niiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin eivät ole todennäköisiä.

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

9.12 Elinkeinotoiminta

9.12.1 Alueen elinkeinotoiminta

Tuulivoima-alue on suurelta osin ojitettua suota ja talousmetsää. Lisäksi tuulivoima-alueelle sijoittuu yksityismaiden suojelualueita. Aurinkovoima-alueella on turpeenottoa Jyrkän Energiaturve Oy:n toimesta. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääasiassa talousmetsäalueille, mutta se ylittää pienialaisesti myös pelto- ja suoalueita. Voimajohtoreitti ylittää Nurmijoen, Matkusjoen ja Koukunjoen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat Pohjois-Savon maakuntaan Sonkajärven kaupungin alueelle. Sonkajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella. Alustavasti suunniteltu voimajohtoreitti on pituudeltaan noin 31,1 km ja se sijoittuu Sonkajärven kunnan ja Iisalmen kaupungin alueelle.

Vuoden 2023 lopussa Sonkajärvellä asui 3637 asukasta. Kunnan väestökehitys on vähenevää (Tilastokeskus 2024). Sonkajärvellä oli vuoden 2022 lopussa 1 084 työpaikkaa. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli Sonkajärvellä suurempi ja palvelujen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Jalostustyöpaikojen osuus kaikista työpaikoista oli Sonkajärvellä pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Sonkajärven työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 84,6 % vuonna 2022. (Tilastokeskus, 2024). Sonkajärven pääelinkeinot ovat maa- ja metsätalous sekä teollisuuden alat kuten puunjalostus.

Taulukko 9-20. Hankealueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024).

Työpaikat 2022	Sonkajärvi	Koko maa
Alkutuotanto	20,1 %	2,5 %
Jalostus	15,4 %	21,0 %
Palvelut	63,0 %	75,3 %
Muut	1,5 %	1,3 %
Työpaikat yhteensä	1 084	2 423 548

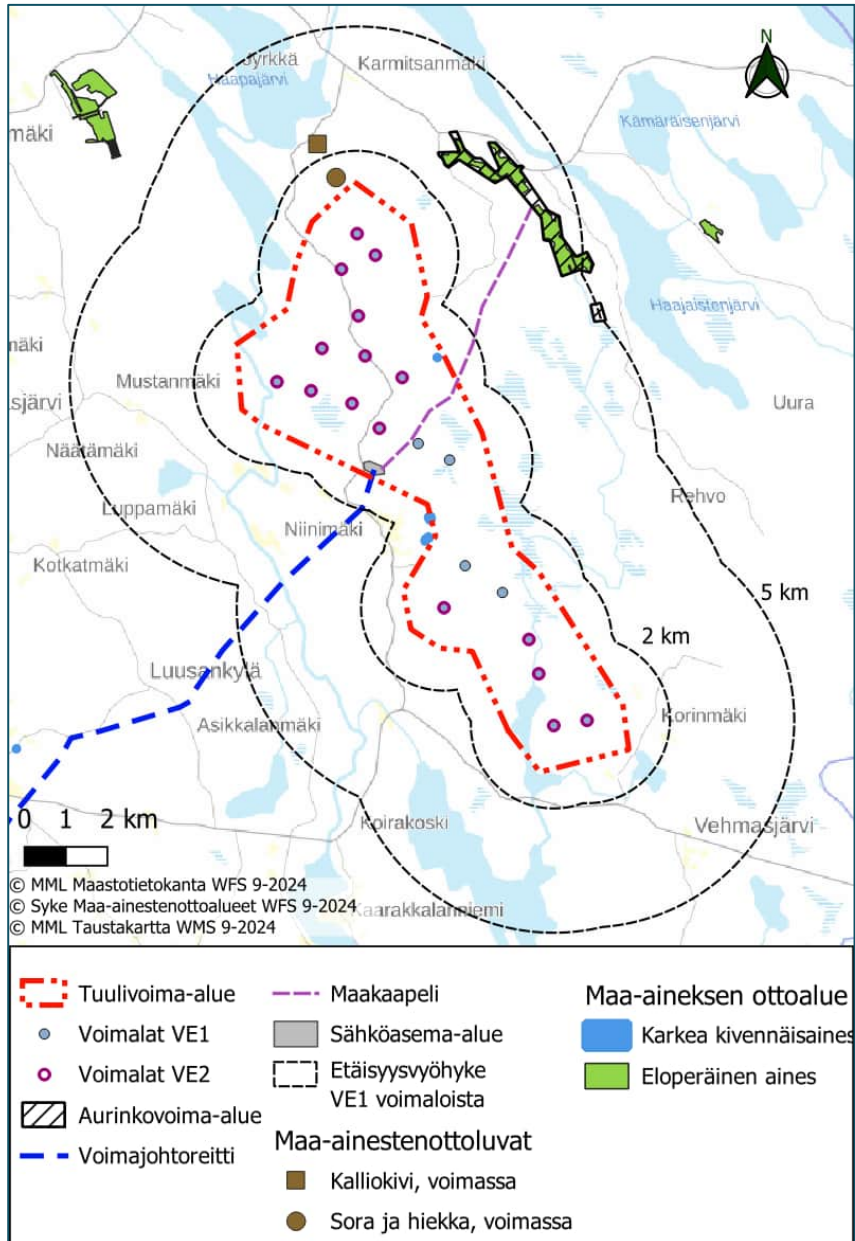
9.12.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Aurinkovoima-alue on entistä turvetuotantoaluetta (Kuva 9-84).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueille ei sijoitu Suomen ympäristökeskuksen maa-ainesten ottoalueaineiston mukaan kalliokiviaineksen tai soran-/hiekanottoalueita, mutta tuulivoima-alueen pohjoispuolelle sijoittuu yksi kalliokiviaineksen ja yksi soran-/hiekanottoalue. Voimajohtoreitin läheisyyteen (500 m säteelle keskilinjasta) ei sijoitu nykyisiä tai päättyneitä maa-ainesten ottolupia. Maastotietokannan maa-aineksen ottoalueiden aineiston mukaan tuulivoima-alueen rajalla Niinimäen lähellä

sijaitsee kaksi karkean kiviaineksen ottoaluetta ja yksi karkean kivennäisaineksen ottoalue sijaitsee tuulivoima-alueella. Maakaapelireittiä lähin maastotietokannan karkean kivennäisaineksen otto-alue sijaitsee noin 650 metrin etäisyydellä maakaapelireitistä.

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueilla, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024).



Kuva 9-84. Turvetuotantoalueet ja maa-ainestenottoalueet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Maanmittauslaitos 2024b, Suomen ympäristökeskus 2024).

9.12.3 Vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutusten tunnistaminen

Elinkeinoiniin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääosin tuulivoimaloiden, voimalinjan ja aurinkovoimaloiden vaikutuksista metsätalouden harjoittamiseen.

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus elinkeinoiniin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen hankealueella ja hankkeen vaikutusalueella. 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 tuulivoima-alueen tiestö paranee. Voimajohdon alueella ja sen suoja-alueella metsätalouden harjoittaminen ei ole mahdollista. Aurinkovoima-alue on käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa 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. Olettaen, että eri vaiheissa käytetään paikallisten yritysten palveluita. Aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

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

Hankkeen vaikutuksia alueen luonnonvaroihin ja virkistyskäyttöön arvioidaan huomioimalla hankealueen 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 virkistyskäyttäytymistä alueella. Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa hankkeen lähivaikutusalueella mahdollisesti sijaitseviin maa-aineisten ottoalueisiin.

Aurinkovoimaloiden alue aidataan vain tarvittaessa (esim. turvallisuus- tai ilkeilytasyistä). Tämä mahdollisesti rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä.

Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat tuuli- ja aurinkovoima-alueille, sähkönsiirtoreittien alueelle ja niiden välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

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 vakituksille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

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

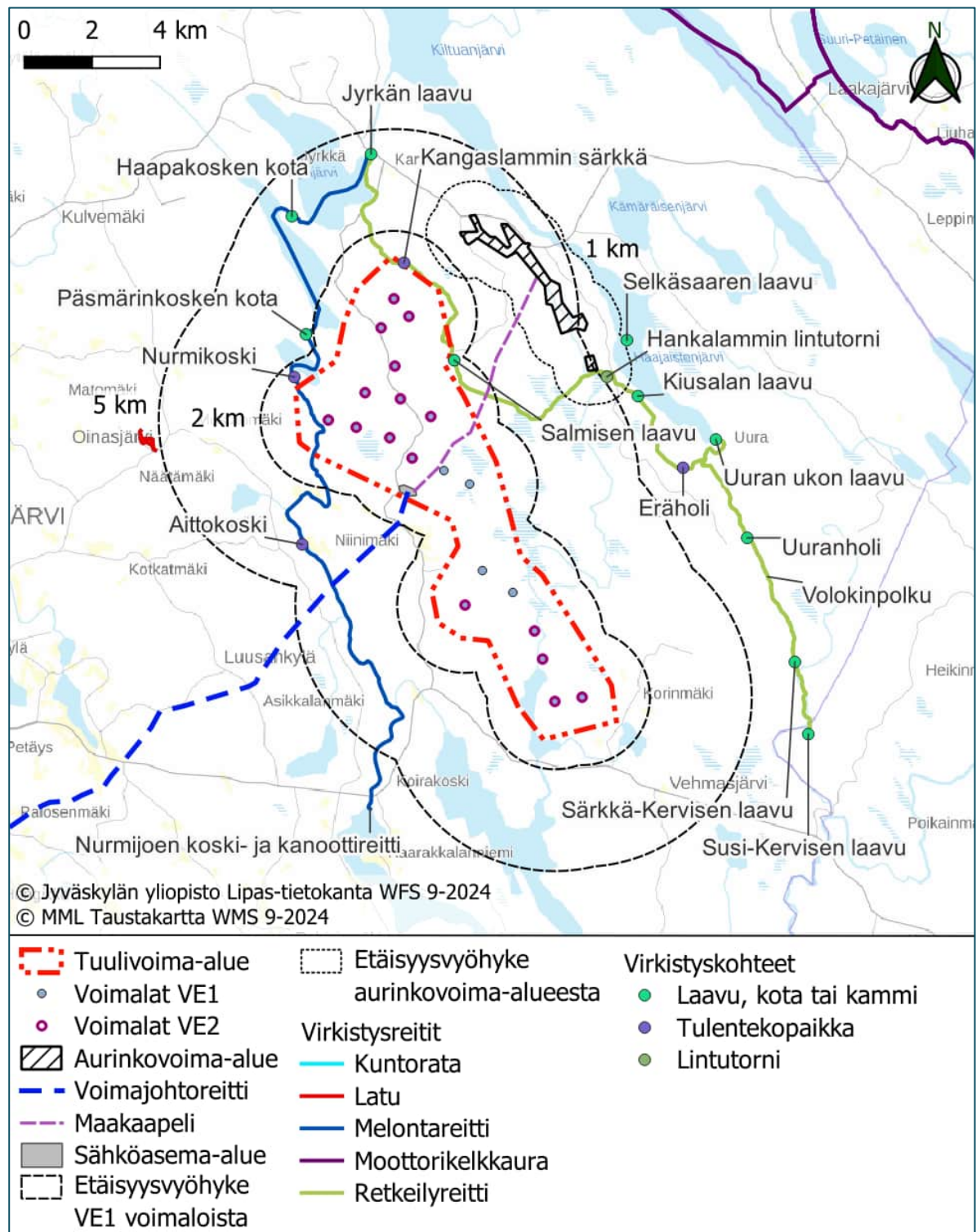
9.13 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

9.13.1 Virkistyskäyttö ja metsästys

9.13.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuulivoima-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoima-alueen koillisosaan sijoittuu Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan mukaan retkeilyreitti Volokinpolku. Volokinpolku sijoittuu myös eteläisemmän aurinkovoima-alueen eteläpuolelle noin 50 metrin etäisyydelle (Kuva 9-85). Nurmijärven koskimelonta- ja kanoottireitti lähtee tuulivoima-alueen pohjoispuolelta Jyrkästä ja laskee Nurmijärveä pitkin tuulivoima-alueen länsipuolelle. Reitti sijoittuu osin myös tuulivoima-alueelle (Kuva 9-85). Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sijoittuu lisäksi Oinasjärven kuntorata sekä valaistu latu. Molemmat reitit sijaitsevat noin 5,2 kilometriä länteen lähimmästä hankevaihtoehto VE1 voimalasta. Oinasjärven ampumarata sijaitsee noin 6,1 kilometriä länteen lähimmästä VE1 voimalasta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuvat Sonkajärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Alustavien tietojen mukaan alueella toimivia metsästysseuroja ovat Iisalmen Postin Erämiehet, Jyrkän Riistamiehet, Oinasjärven Jahtimiehet, Pohjois-Savon Erä ja Sonkajärven Samoilijat. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden itäpuolelle sijoittuu myös valtion hirvi- ja pienriista-alueita, joista pieni osa (pienriista-alueista) sijoittuu tuulivoima-alueen koillisosaan.



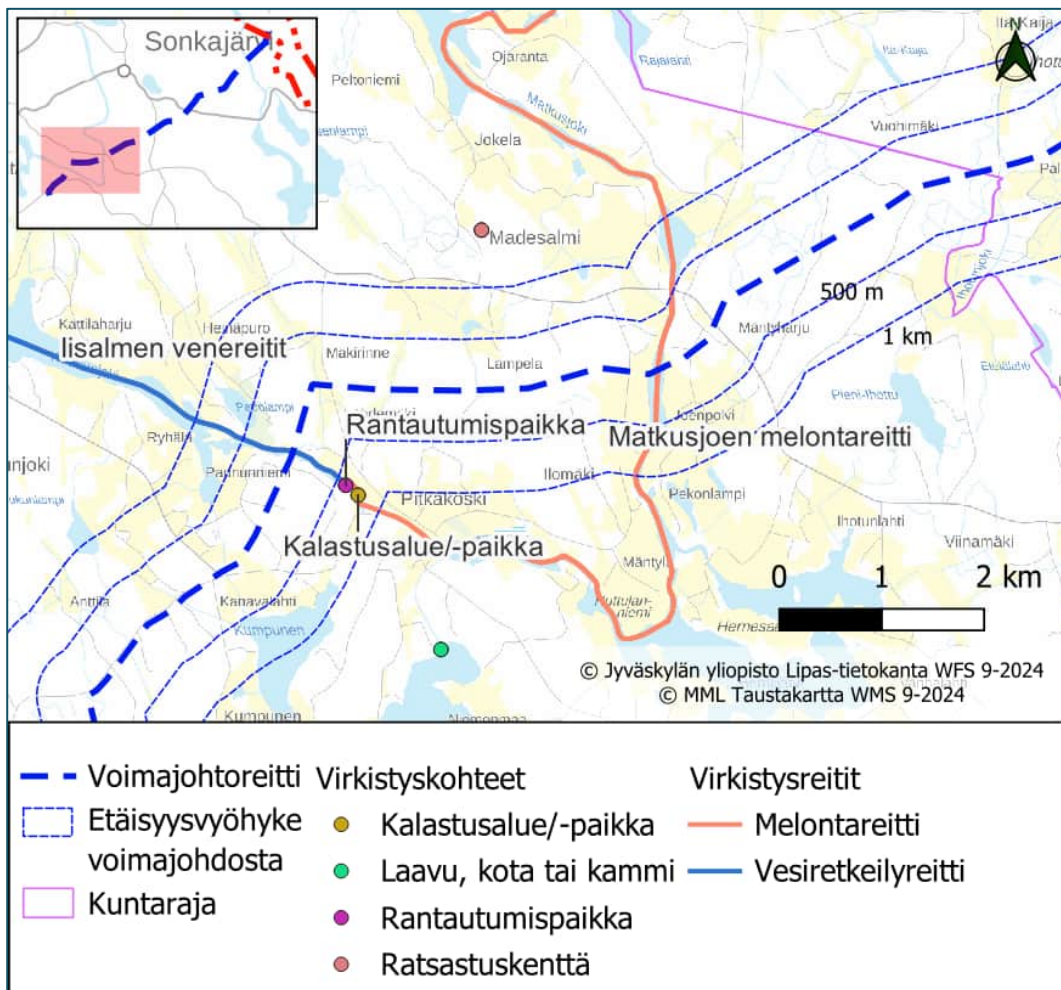
Kuva 9-85. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden sekä maakaapelireitin läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024).

9.13.1.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreittejä voidaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestystyöseen, metsästyseen ja luonnon tarkkailuun. Matkusjoen melontareitti risteää voimajohtoreitin kanssa, joka yhdistyy voimajohtoreitin eteläosissa Iisalmen vesiretkelyreittiin. Noin 500 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin eteläpuolella sijaitsee rantautumispaikka ja karttaan merkitty kalastuspaikka tai -alue (Kuva 9-86).

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu Sonkajärven ja Iisalmen riistanhoitoyhdistysten alueille. Alustavien tietojen mukaan suunnitellun voimajohtoreitin varrella toimivia metsästyseuroja ovat Eelikesen Erä, Hernejärven Riistamiehet, Kalliojärven Hirvimiehet, Koukunjoen Erä, Oinasjärven Jahtimiehet, Petäyksen Hirviseurue, Sonkajärven Samoilijat ja Viitaan Eräpojat. Myös sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuvat metsästyseurat haastatellaan selostusvaiheessa. Voimajohtoreitin varrella ei ole valtion hirvi- tai pienriista-alueita.

Maakaapelireitti sijoittuu Sonkajärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Maakaapelireitti sijoittuu valtion pienriista-alueelle noin 2,8 kilometrin matkalla.



Kuva 9-86. Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2024).

9.13.2 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

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) erityisesti alle kahden kilometrin päässä tuuli- ja aurinkovoima-alueista oleviin asuin- ja lomakiinteistöihin ja lähistön järvien rannoilla oleviin kiinteistöihin. 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 sen 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. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta 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, turvallisuuteen, liikenteeseen, 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 asumisviihtyisyyteen. 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 paikallistunteeseen perustuvaa tietoa esimerkiksi maiseman tai eläimistön kannalta merkittävistä kohteista.

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

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.

9.13.3 Vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseseen

Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 186 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2024b). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin

kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyä varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Rakennusaikana metsästyksessä sekä tuuli- että aurinkovoima-alueilla todennäköisesti estyy turvallisuuden vuoksi. Rakentamisen jälkeen metsästyksessä ei tulla rajoittamaan tuulivoima-alueella ja käytännössä koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Aurinkovoima-alueella metsästystoiminta estyy aurinkopaneelikenttien läheisyydessä myös toiminnan ajaksi, koska paneelit ovat herkkiä vaurioille. Metsästäminen on mahdollista alueilla, joissa ampumasuunnat voidaan suunnitella siten, että vaaraa paneelien rikkoutumiselle ei ole. Jos aurinkovoima-alue aidataan, myös se jo itsessään rajoittaa metsästystoimintaa alueella. Tuulivoimaloiden välitön vaikutus metsästyksen kannalta ulottuu pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ammutaessa voimalat on otettava huomioon yli kilometrin etäisyyteen riippuen metsästystavasta. Tuulivoimaloiden huolto vaatii hyvin vähäistä liikennettä, mutta muuten parantuva ja lisääntyvä tiestö voi lisätä muuta esim. virkistyskäyttöön liittyvää ihmistoimintaa alueella, millä voi olla häiritsevää vaikutusta metsästystoimintaan ja toisaalta turvallisuuden varmistaminen metsästäessä korostuu.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2024) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa” eikä rakennettuja alueita useimmiten pidetä metsästyksen soveliaina. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästyksen mielekkyyttä heikentävänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästyksessä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästyksessä aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö on voitu kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohdaukset). Aurinkovoima-alueen vaikutuksia ympäristön pirstoutumiseen ja metsästyskokemukseen voidaan pitää samankaltaisina kuin tuulivoiman, poissulkien ääni- ja varjostushaitat, joita aurinkovoimakentät todennäköisesti aiheuttavat vähemmän kuin tuulivoimalat.

Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliin mahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy hankkeen vuoksi metsästykseseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen muuttuvan alueen elinympäristörakenteesta sekä seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta ja ne ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella tapahtuvaa metsästystoimintaa selvitetään haastatteleamalla alueella toimivia metsästykseseuroja, jotka on alustavasti selvitetty alueen riistanhoitoyhdistysten kautta. Metsästykseseurat haastatellaan ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa. Haastattelut toteutetaan sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen on seurojen tahdosta riippuen mahdollista myös puhelin- tai Teams-haastatteluna. Haastatteluiden tulokset ja seurojen metsästysalueiden sijoittuminen tuuli- ja aurinkovoima-alueisiin nähdä esitetään arviointiselostuksessa. Lisäksi arvioinnissa

hyödynnetään asukaskyselyistä saatuja tuloksia sekä vaikutusten arviointi -menettelyn yhteydessä mahdollisesti saatuja lausuntoja metsästykseseen liittyen. Hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona arvioidaan tehtyjen haastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Taustatietona alueen riistakantojen tilasta ja kannanvaihteluista käytetään Luonnonvarakeskuksen (2024c) ja Riistakeskuksen aineistoista mm. hirvitiheystaulukoista ja kaatolupamääristä. Hankealueen riistalajiston nykytilaa sekä elinympäristöjä selvitetään luontoselvitysten yhteydessä mm. lumijälkilaskennoin ja pesimälinnustoselvityksin ja lisäksi haastatellaan alueella metsästäviä metsästysseuroja. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistalajien esiintymisestä ja riistakantojen tilasta. Riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset käsitellään pääosin eläimistö- ja linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä, mutta arvioinnin pääpiirteet kootaan seurojen toiminnalle oleellisen riistanlajiston osalta metsästysosion yhteyteen. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen jatkossa tuulivoima-alueella. Arvioinnissa tarkastellaan myös muita maankäytön muutoksia metsästysseurojen alueella ja niiden yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan ja riistalajistoon.

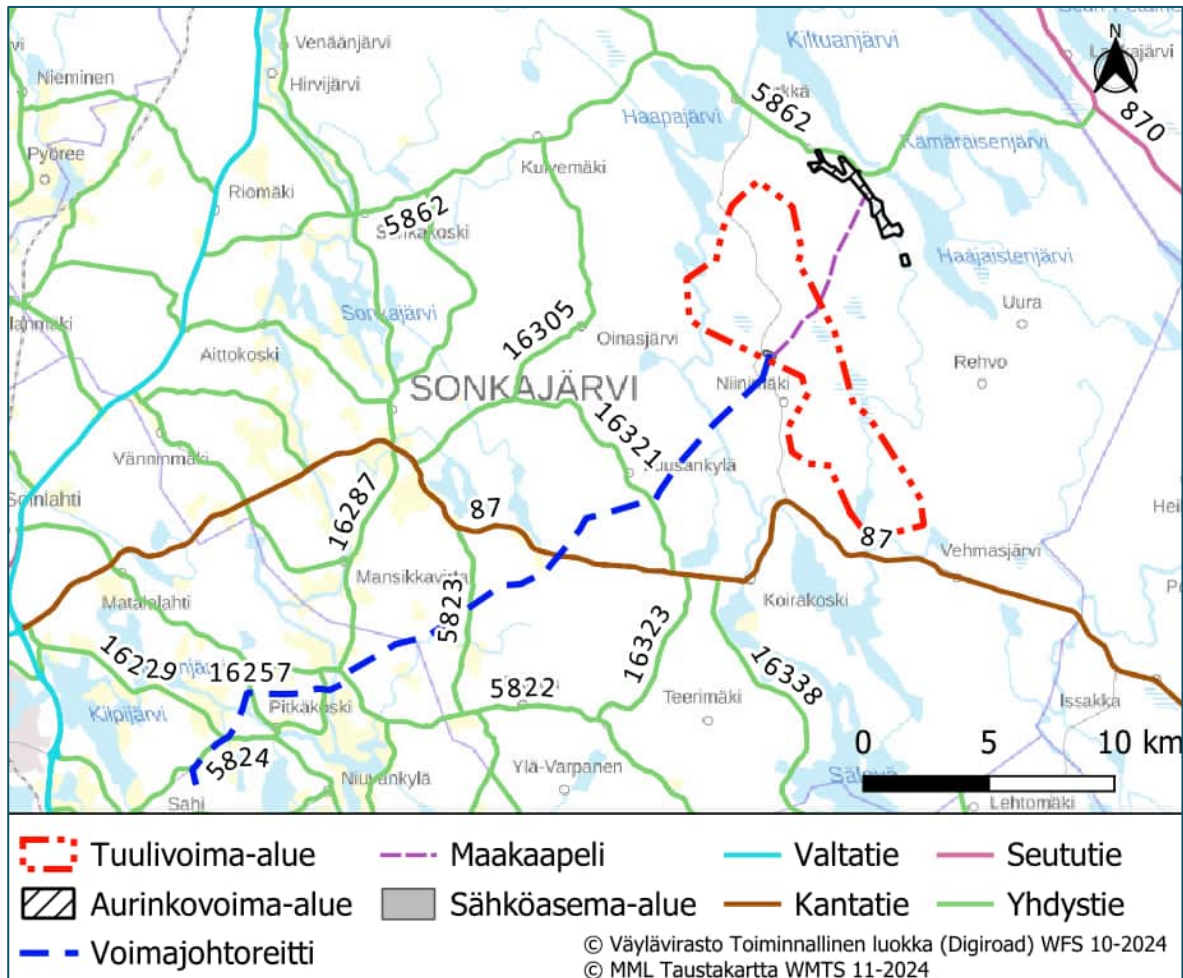
9.14 Liikenne

9.14.1 Tieliikenne

9.14.1.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Huttusenlehdon tuuli- ja aurinkovoima-alueiden pohjoispuolella kulkee yhdystie 5862 (Laakajärventie), noin 2,1 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta ja aurinkovoima-alueen rajalla. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden eteläpuolella kulkee kantatie 87 (Rautavaarantie), noin 0,6 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoima-alueen länsipuolella kulkevat yhdystiet 16321 (Luusantie) noin 5,8 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta ja 16305 (Oinasjärventie), noin 3,7 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Liikennöinti hankealueelle tulee todennäköisesti tapahtumaan kantatien 87 suunnasta etelästä ja yhdystien 5862 suunnasta pohjoisesta. Tuulivoima-alueen läpi kulkeva yksityistie Nurmijoen tie toimii todennäköisenä sisäänmenoreittinä tuulivoimakuljetuksille. Kulku aurinkovoima-alueelle on todennäköisesti yhdystieltä 5862. Tuulivoima-alueella on laaja yksityistie- ja metsäautotieverkosto.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden länsipuolella kantatie 87 yhdistyy valtatiehen 5 noin 30 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Maantiet tuuli- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet ja alustava voimajohtoreitti ja maakaapelireitti suhteessa maanteihin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-87).

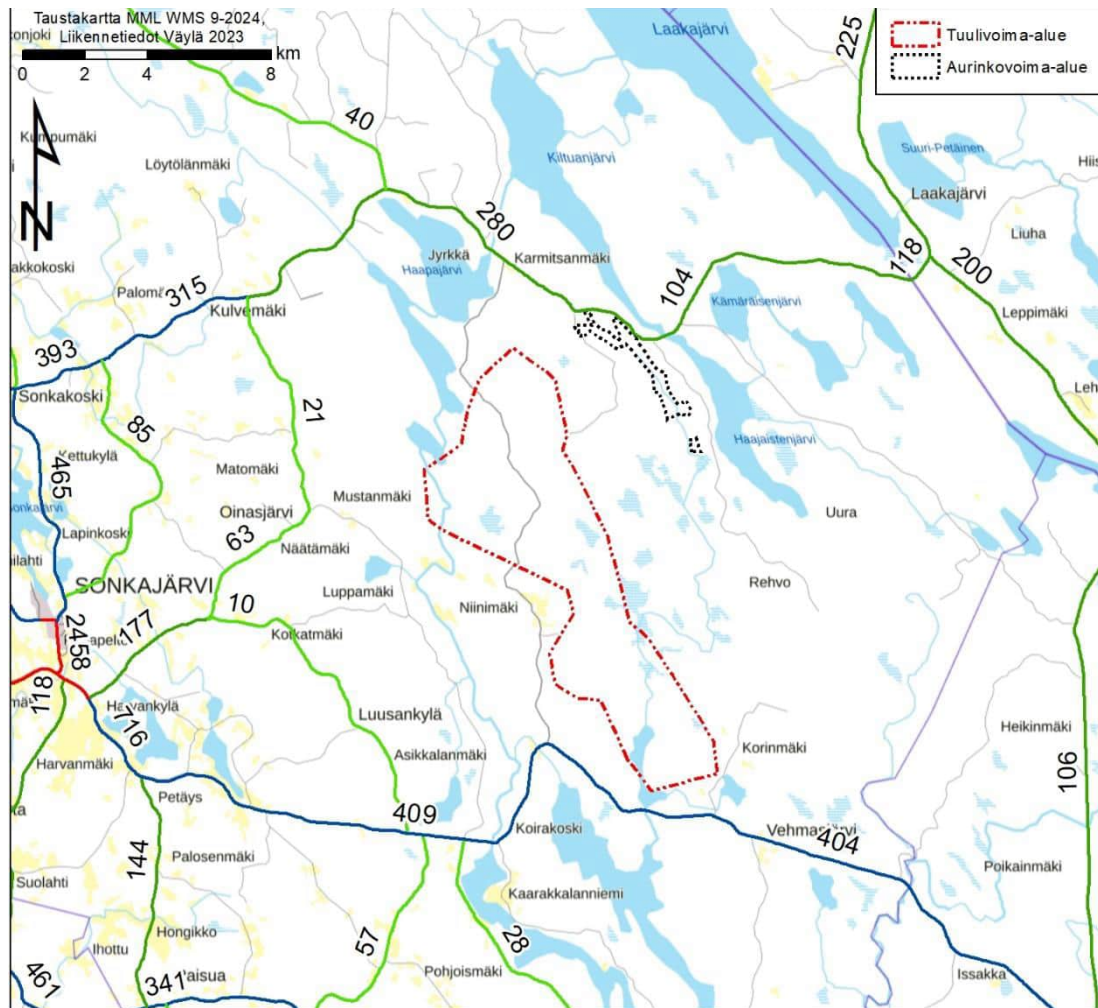


Kuva 9-87. Maantieverkosto hankealueen läheisyydessä.

Kantatien 87 nopeusrajoitus tuulivoima-alueen läheisyydessä on pääosin 80 km/h, laskien muutamissa liittymissä tasolle 60 km/h. Yhdysteiden nopeusrajoitukset ovat pääosin 80 km/h. Kantatie 87 on kokonaan asfaltoitu tie. Päällyste on tuulivoima-alueen ja valtatie 5 välillä pääosin kovaa asfalttibetonia ja tuulivoima-alueen itäpuolella Rautavaaralle saakka pehmeää asfalttibetonia. Yhdystie 5862 on kokonaan päällystetty pehmeällä asfalttibetonilla. Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden muut läheiset yhdystiet ovat suurimmaksi osaksi sorakulutuskerroksella. Tarkastelualueella maantiet ovat pääosin valaisemattomia. Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä, lukuun ottamatta noin kolmen kilometrin osuutta kantatiellä 87 Sonkajärven taajaman kohdalla.

Tuulivoima- ja aurinkovoima alueiden läheisyydessä maantieverkolla ei alustavasti suunnitelluilla kuljetusreiteillä ole siltojen painorajoituksia. Pohjois-Savon voimassa olevan maakuntakaavan mukaan tuulivoima- tai aurinkovoima-alueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Tuulivoima- tai aurinkovoima-alueiden läheisyyteen ei ole tiedossa muitakaan liikennehankkeita.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden läheisyydessä liikennemäärät ovat suhteellisen matalia. Kantatien 87 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat tuulivoima-alueen kohdalla noin 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta noin 10–16 prosenttia on raskaita ajoneuvoja. Yhdystien 5862 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat noin 100–280 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–16 %. Alueen muun tieverkoston vuorokausittaiset liikennemäärät ovat joitain kymmeniä ajoneuvoja vuorokaudessa. Liikennemäärät tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden ympäristön maantieverkolla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-88).



Kuva 9-88. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät tarkastelualueella.

Tuulivoima ja aurinkovoima-alueiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu rautateitä. Lähin rautatie sijoittuu noin 22 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueen länsipuolelle.

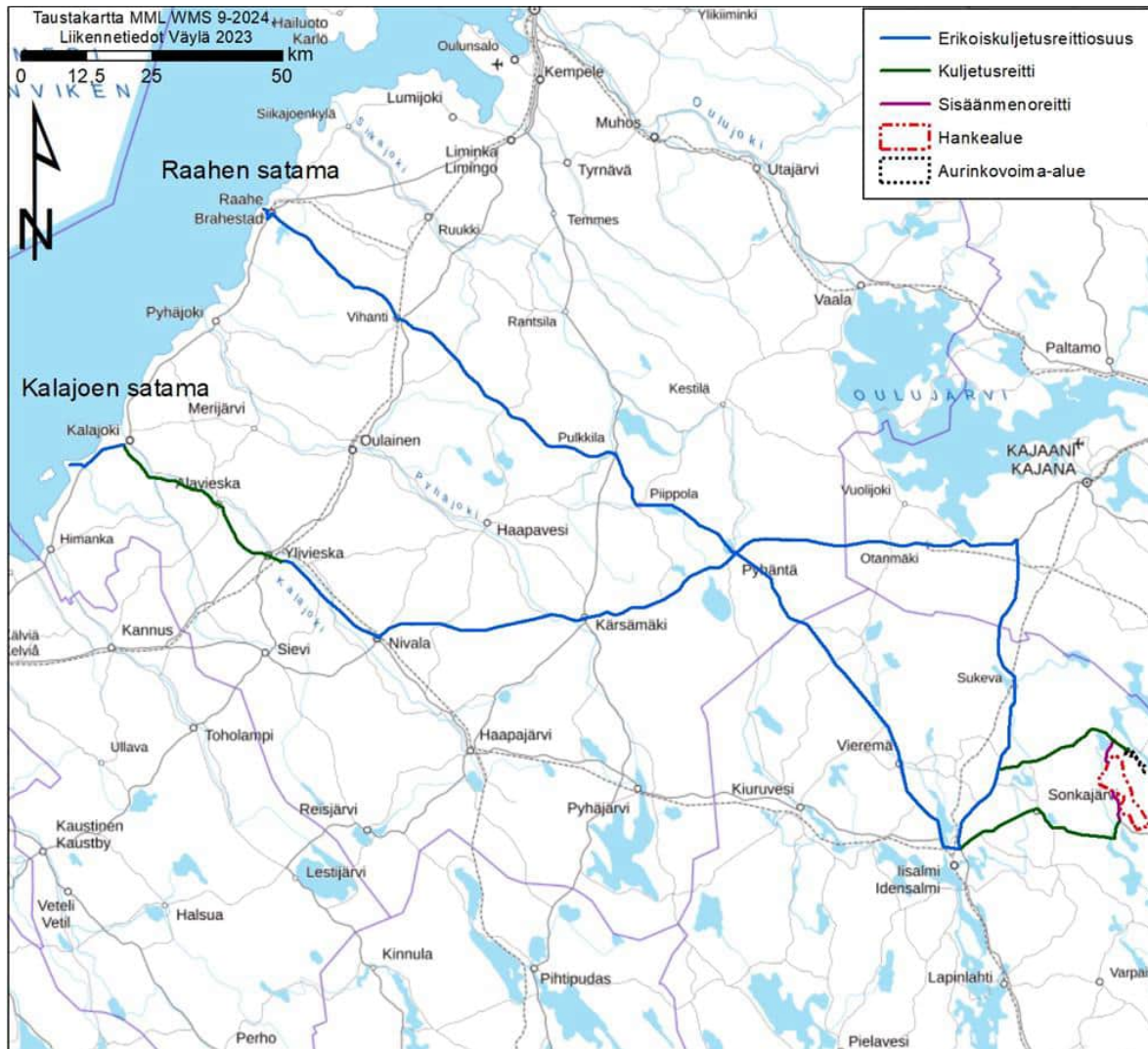
Huttusenlehdon potentiaalisina tuulivoimakuljetusten lähtösatamina on tarkasteltu Raahen ja Kala-joen satamia. Molemmista on suoritettu useita tuulivoimahankkeiden erikoiskuljetuksia.

Raahen sataman suunnasta alustava kuljetusreitti kulkee yhdystieltä 18582 (Satamajärventie) valtielle 8, josta se jatkuu kantatietä 88 pitkin Pyhäntään saakka. Pyhännästä kuljetusreitin

vaihtoehtoina ovat reitti valtatieä 28 pitkin idän suuntaan tai kulku kaakon suuntaan kantatietä 88 pitkin Iisalmea kohti. Kulku tuulivoima-alueelle tapahtuu valtatieltä 5 (Kajaanintie/Kainuuntie) todennäköisesti kantatien 87 (Sonkajärventie/Iisalmentie/Rautavaarantie) tai yhdystien 5862 (Poromäentie/Jyrkäntie), sekä edelleen yksityistieverkon kautta tuulivoima-alueelle. Kalajoen satamasta alustava kuljetusreitti kulkee yhdystieltä 7771 (Satamatie) valtatielle 8, josta valtatieä 27 (Ylivieskantie) pitkin Nivalaan saakka. Nivalasta alustava kuljetusreitti kulkee valtatieä 28 (Kajaanintie) pitkin Pyhännälle, josta eteenpäin kuljetusreitti on yhteneväinen Raahen kuljetusreitin kanssa

Raahen satamasta on tuulivoima-alueelle noin 240 kilometriä ja Kalajoen satamasta on tuulivoima-alueelle noin 230 kilometriä valtatie 27 kautta tai 350 kilometriä kantatien 88 kautta. Suurimmat liikennemäärät alustavilla kuljetusreiteillä on Kalajoen, Raahen ja Ylivieskan seuduilla, valtatie- tai kantatieverkolla.

Reittivaihtoehdot eivät kuulu kokonaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta niitä on hyödynnetty mahdollisimman kattavasti kuljetusreittivaihtoehdoissa. Reittisuunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia reittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty kuvassa (Kuva 9-89).



Kuva 9-89. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot läheisistä satamista tuuli- ja aurinkovoima-alueille.

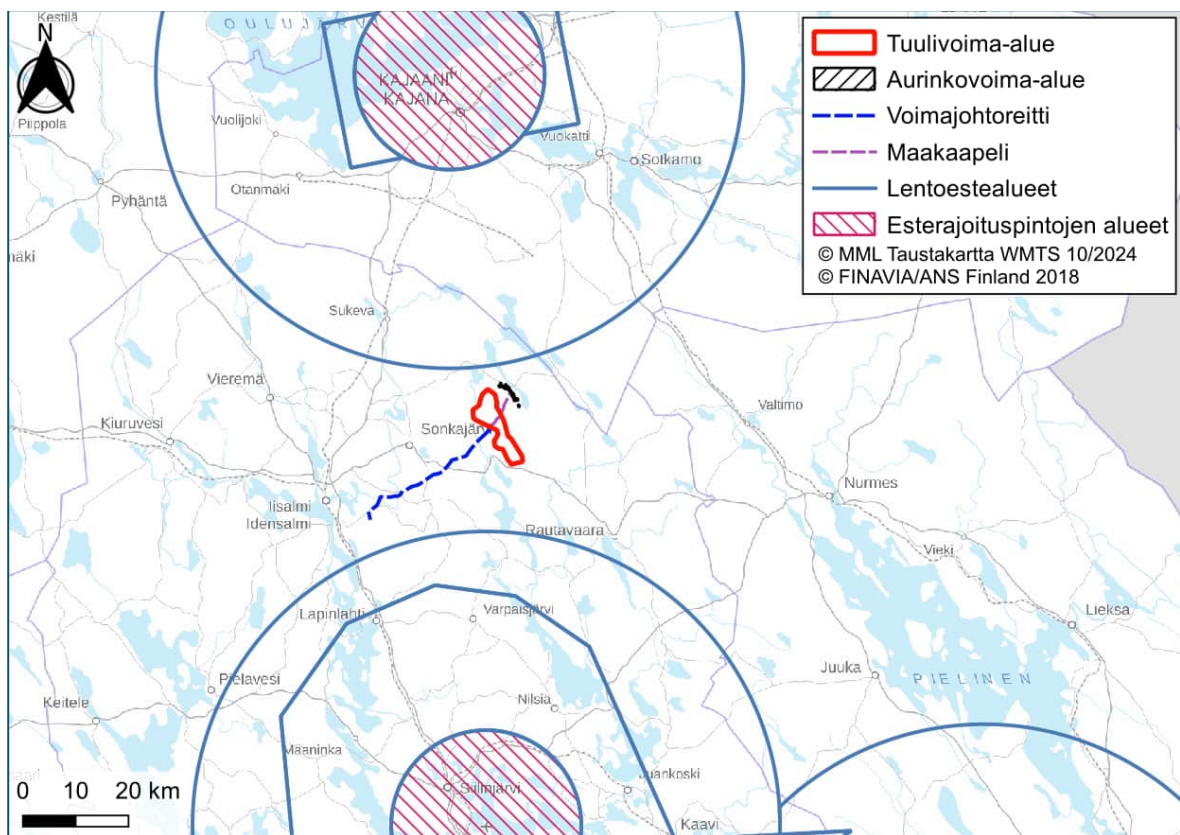
9.14.1.2 Sähkönsiirto

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoima- ja aurinkovoima-alueiden sisäisen ja alueiden välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla. Sähkönsiirtoa varten tuulivoima-alueelle rakennetaan myös sähköasema. Alustavan suunnitelman mukaan tuuli- ja aurinkovoima-alueilla tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon 110 kV:n voimajohtolla. Voimajohto suuntautuu alustavan suunnitelman mukaan tuulivoima-alueelta lounaaseen Tevakorven sähköasemalle. Aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen välinen sähkönsiirto tapahtuisi maakaapelilla. Sähkönsiirron voimajohtoreitti tulisi risteämään yhdystien 16321, kantatien 87, yhdystien 5823, yhdystien 5822, yhdystien 16258, yhdystien 16257 ja yhdystien 5824 kanssa. Lisäksi voimajohtoreitti risteäisi usean yksityistien ja ajopolun kanssa. Voimajohtoon kanssa risteävät maantiet eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Maakaapelireitti ylittää yksityisteitä ja metsäautoteitä sekä Volokinpolun. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

9.14.2 Lentoliikenne

Hankealueen läheisyydessä ei ole lentoasemia eikä niiden korkeusrajoitusalueita. Tuulivoima-alueen lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema noin 60 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta pohjoiseen (Kuva 9-90). Kajaanin lentoaseman lentoestealueen rajaan on tuulivoima-alueesta noin 4,4 kilometriä.

Hankealueen lähin lentopaikka on Rautavaaran lentokenttä, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Toinen lähellä sijaitseva lentopaikka on Iisalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 33 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Rautavaaran tai Iisalmen lentokentän nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin.



Kuva 9-90. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin (FINAVIA/ANS Finland 2018).

9.14.3 Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen

Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy voimalapaikkojen ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä

voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden osia tuodaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Liikennevirasto (nykyään Väylävirasto) (2012) laatinut Tuulivoimalaohjeen, jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä ja rautateistä sekä voimaloiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat, aurinkovoimalat 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 liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemästeen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Aurinkovoimaloiden liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat hankkeen pääliikennereiteille ja lähiteille sekä voimajohdon ja maakaapelireitin kanssa risteäville teille.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi arvioidaan tarvittavien erikoiskuljetusten määrä. Aurinkovoimalan rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan aurinkopaneelien määrän perusteella. Yksitysteiden parantamiseen ja uuden tiestön rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio, kun lasketaan oletettavissa oleva huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston (2024) tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi hyödynnetään Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille* -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (2023) laatimaa *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisääystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja.

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

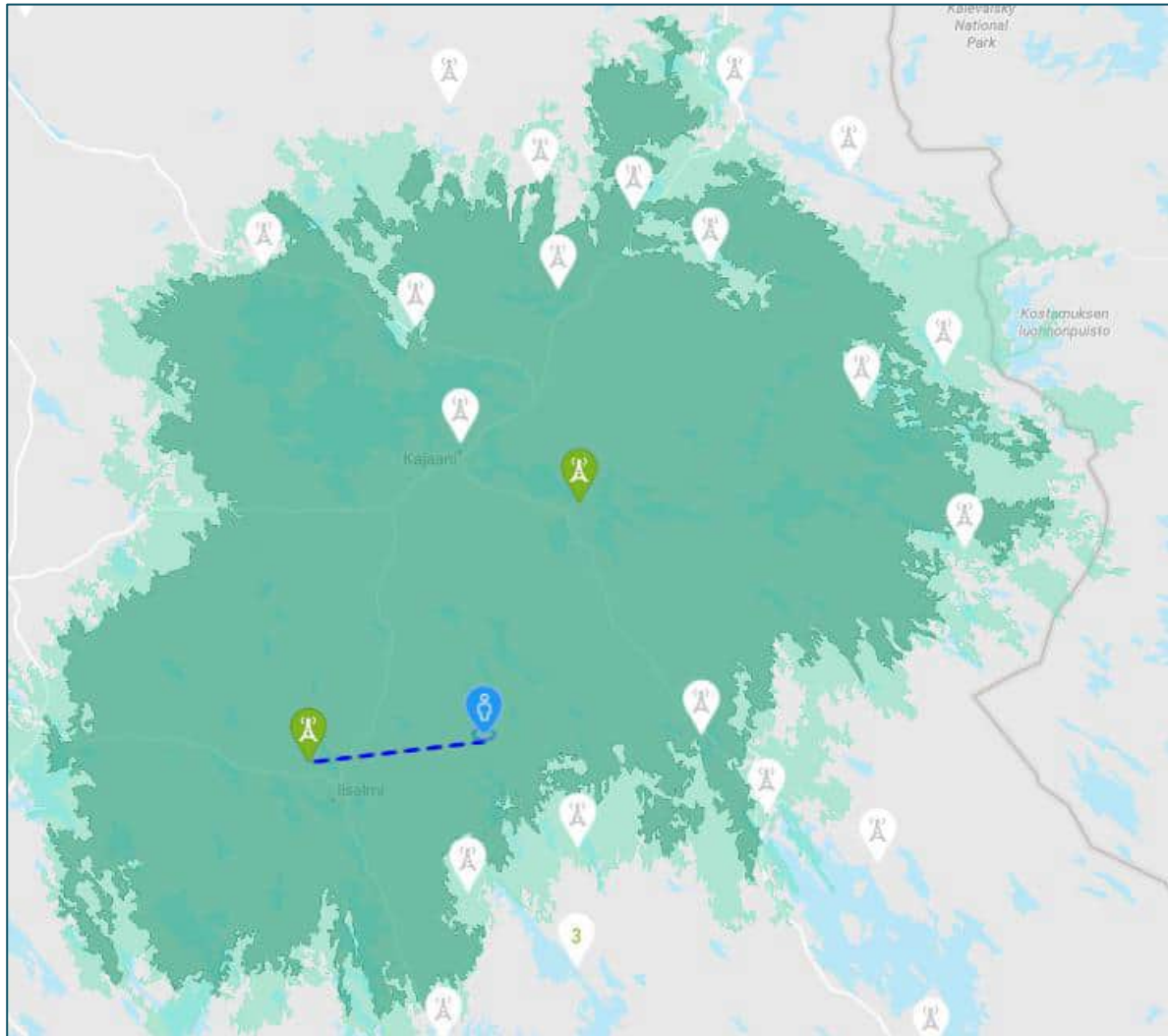
Suunnitellun voimajohdon osalta tarkastellaan vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston (2018) ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje. Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

9.15 Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Samanaikaisesti tulee tuulivoimahankkeissa pyytää lausunto myös Erillisverkot Oy:ltä (ent. STUVE). Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Huttusenlehdon hanketta koskien yhteensä 21 maksimissaan 350 m korkeille voimaloille 23.9.2021.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n (2024) TV:n karttapalvelun mukaan tuulivoimalueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu lisälmen ja Vuokatin radio- ja tv-asemilta (Kuva 9-91). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Huttusenlehdon tapauksessa tuulivoima-alue sijoittuu kahden antennin kattavuusalueelle, joten aiheutuvat häiriöt ovat todennäköisesti vähäisempiä, kun katvealueita ei muodostu kuten yhden antennin kattamalla alueella.

Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Nurmeksessa Mujejärven läheisyydessä Riihivaaralla yli 70 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta (Ilmatieteen laitos 2022c).



Kuva 9-91. Vuokatin radio- ja tv-aseman peittoalue tuulivoima-alueen ympäristössä. Pohjoisempi vihreä antennimerkki kuvaa Vuokatin ja eteläisempi Iisalmen radio- ja TV-asemaa. Tuulivoima-alueen sijainti on esitetty sinisellä symbolilla (Digita Oy 9/2024). Vihreällä aluesymbolilla on esitetty Iisalmen ja Vuokatin antennien peittoalue.

9.15.1 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

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

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. 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 lähettimestoon ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähettyksissä häiriötä 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 tuulivoimahankeen 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 ohjaavat valon aurinkokennoon mahdollisimman tehokkaasti. (Uudenmaan liitto 2017).

9.16 Meluolosuhteet

9.16.1 Äänimaisema

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 äänitason. 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 äänitason.

9.16.2 Nykytila

9.16.2.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittainen turvetuotantoalueilla käytettävistä työkoneista kantautuva melu.

9.16.2.2 Sähkönsiirto

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 jännitetason 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

Tuulivoimahankkeessa vaikutusta äänimaisemaan aiheutuu hankkeen eri vaiheissa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana muun muassa teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevästä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

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

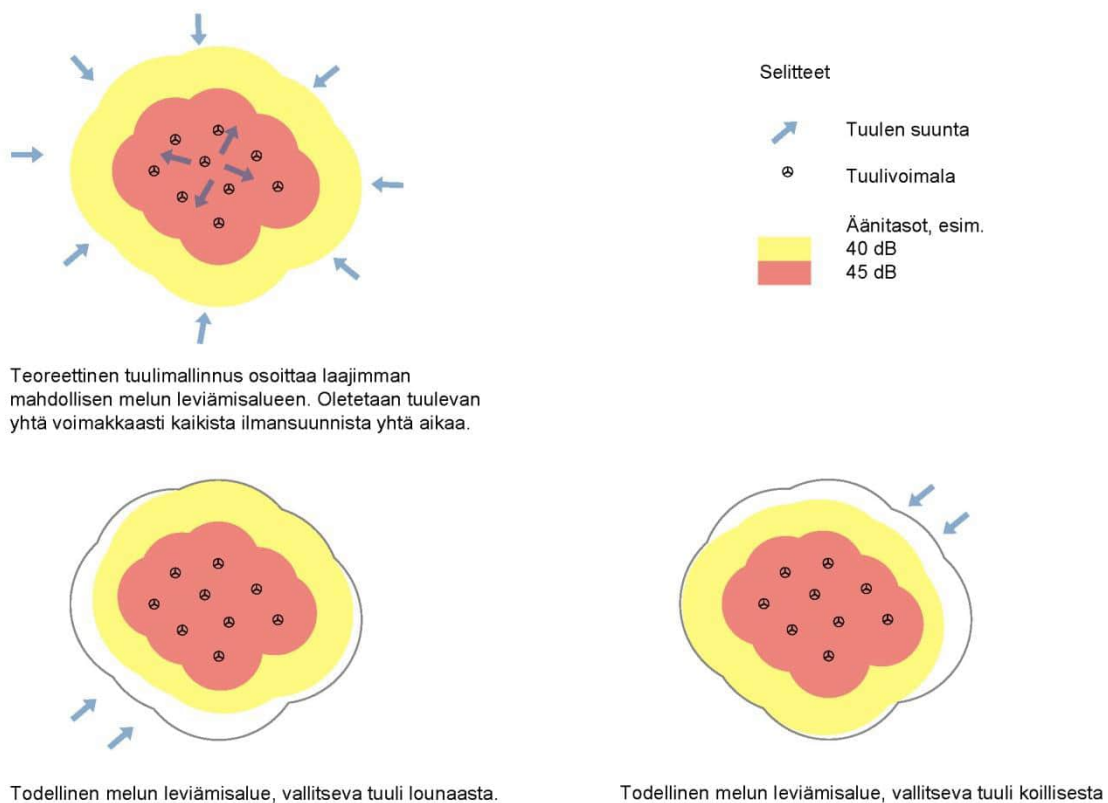
Aurinkovoimaloista ei aiheudu äänivaikutuksia käytön aikana. Rakentamisen aikaiset äänivaikutukset ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset.

Vaikutusalue

Meluvaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä 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 suoritetun mallinnuksen 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. Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9-92).



Kuva 9-92. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Mallinnuksen perusteella laaditaan melukartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melukartoissa esitetään 35 desibelin, 40 desibelin ja 45 desibelin keskiäänitasojen meluvyöhykkeet.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 hertsiä) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan ilmoittaman lähtömelutason mukaan. Äänitaso mallinnetaan jokaisen oktaavikaistan kolmasosalle ja matalataajuinen ääni mallinnetaan niille rakennuksille, joihin ISO 9613-2 -mallinnus on osoittanut korkeimman melutason. Tarkasteltavien rakennusten sisätilojen matalataajuinen melu johdetaan ulkomelutasoista, joista lasketaan arvio sisätilojen melusta käyttäen oletettuja rakennusten ulkoseinien ääneneristävyyssarvoja. Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen muiden nykyisten melulähteiden, sekä muiden 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 nykymelutasoihin.

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

Melun merkittävyyttä arvioidaan tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähialueen asuin- ja vapaa-ajan rakennusten 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 9-21).

Taulukko 9-21. 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 asumisterveysasetuksessa on annettu ohjeelliset enimmäisarvot pienitaajuiselle melulle. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 9-22). Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan viisi desibeliä suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 9-22. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terssin keskitäajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä L _{eq,1h} /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

9.17 Valo-olosuhteet

9.17.1 Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä ja heijastusta. Varjon välkkymistä aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista ja heijastusta voi aiheutua vähäisissä määrin auringon valon osuessa aurinkopaneelisiin. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Tuuli- tai aurinkovoima-alueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä tai heijastumista.

9.17.2 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 Traficom (2020) ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät tuulivoima-alueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Aurinkopaneelit aiheuttavat heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Vain pieni osa paneelien pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu. Paneelien heijastuskyky vastaa suurin piirtein veden heijastuskykyä. Aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan auringon säteilyä mahdollisimman tehokkaasti, jotta mahdollisimman suuri osa säteilyenergiasta saataisiin muutettua sähköenergiaksi. Aurinkopaneelien asennus ja sijoittelu vaikuttavat paljon heijastuksen määrään.

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. Aurinkopaneelien heijastusvaikutusten vaikutusalueen laajuutta arvioidaan YVA-selostuksessa.

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, pilvisyys 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 hanke- vaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet merkitään eri vä- reillä 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 herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä ar- vioidaan eri hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei il- mene varjonmuodostusta.

Suomessa ei ole viranomaisen antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjos- tuksen 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 hyödyn- täen. Niiden perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheut- tamaa 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. Turvaetäisyy- det on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (muun mu- assa etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje *”Tuulivoimalan vahingon- torjunta”* 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 *Au- rinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjeeseen* (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella toteutuvatko tuuli ja aurinkovoimahankeissa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liit- tyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset koko hankkeen elinkaaren ai- kana sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentä- miseksi 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. Voi- majohdot 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

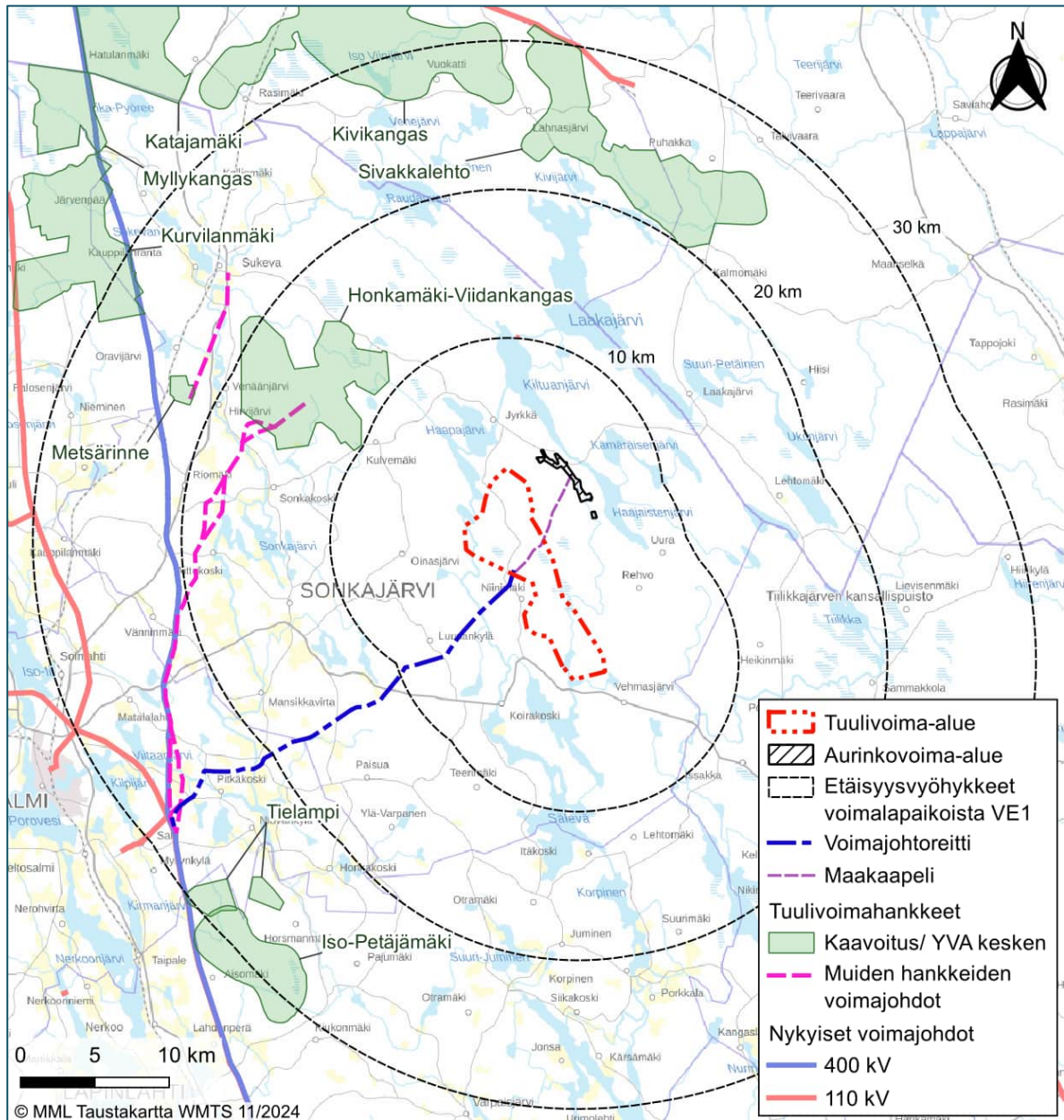
Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi hanke, jonka kanssa melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arviointia tarkastellaan hankkeen edetessä. 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. Virkistyskäyttöön (ml. metsästys) kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan muun muassa asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Maisemallisten yhteisvaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 20 kilometrin säteellä toiminnassa olevien tuulivoimaloiden tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueiden yhteisille lähi- ja välivaikutusalueille sekä tuulivoima-alueiden väliin jääville alueille. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden eli asutuksen, avoimien merkittävien pelto-, suo- ja vesi-alueiden sekä arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen maisemakuvaan. Kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden osalta maisemavaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla tarpeeksi laajojen avointen maisematilojen kuten laajojen vesistöjen osalta.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoima-alueiden tai tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista suden osalta. Huttusenlehdon tuulivoima-alue ja voimajohtoreitti sijaitsee osin määritellyllä susireviirillä. Arviointityössä pyritään arvioimaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia susireviirille, sen lisääntymis- ja levähdysalueille sekä mahdollisuudelle ylläpitää jatkossa lisääntyvää perhe-laumaa. Lisäksi tarkastellaan metsäluonnon yleistä pirstoutuneisuutta ja vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin useiden tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet.

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.



Kuva 9-93. Muut tuulivoimahankkeet Huttusenlehdon hankkeen ympäristössä.

Lähteet

- Birdlife Suomi (2023a). Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>>
- Birdlife Suomi (2023b). MAALI-alueet (Kuikka) [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>
- Birdlife Suomi (2016). IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>>
- Birdlife Suomi (2012). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>>
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.
- Digita Oy (2024). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <<https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>>
- Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. <https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf>
- Energiateollisuus ry (2023). Aurinkosähkö. <<https://energia.fi/energiasta/energiantuotanto/sahkontuotanto/aurinkovoima>>
- 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 (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>>
- FINAVIA/ANS Finland (2018). Lentoestealueet.
- Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitysty_2020_julkisen-versio-1.pdf>
- Geologian tutkimuskeskus (2024). Maalajit 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus (2022). Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. <<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>>
- Geologian tutkimuskeskus (2016). Kallioperä mittakaavaton [paikkatietoaineisto].
- Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

-
- Herden, C., J. Rassmus and B. Gharadjedaghi (2009). Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. <https://www.gfn-um-welt.de/fileadmin/user_upload/referenzen/Naturschutzfachliche_Bewertungsmethoden_Fotovoltai_k_2006.pdf>
- 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>>
- HIPOVA-hanke (2024). Hiilineutraali Pohjois-Savo, Ilmastotiekartta. Viitattu 4.11.2024 <https://hiili-neutraalipohjoissavo.fi/ilmastoty_o/ilmastotiekartta/>
- Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström & U. Liukko (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Ilmatieteen laitos (2022a). Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 17.12.2023. <<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>>
- Ilmatieteen laitos (2022b). Ilmasto-opas. Pohjois-Savo – Järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. Päivitetty 12.9.2022. <<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon>>
- Ilmatieteen laitos (2022c). Suomen tutkaverkko. Viitattu 8.1.2024. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>>
- Isola (2023). Selvitys Pohjois-Savon 1930-luvun klassististen koulurakennusten säilymisestä. Viitattu 26.9.2024. <<https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmis-teilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-1930koulut.pdf>>
- Jyväskylän yliopisto (2024). LIPAS-tietokanta. <<https://www.lipas.fi/liikuntapaikat>>
- Kainuun liitto (2021). Kainuun maiseman perusselvitys. Viitattu 26.9.2024. <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/12/Kainuun_maiseman_perusselvitys_08122021.pdf>
- Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus (2018). Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Viitattu 26.9.2024. <<https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/kainuun-maakunnallisesti-arvokkaat-rakennushistorialliset-kohteet.pdf>>
- Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koljonen, T., J. Honkatukia, L. Maanavilja, O-P. Ruuskanen, L. Similä & S. Soimakallio (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – 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/>>
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
-

-
- Luonnonvarakeskus (2024a). Suurpedot. Tarkistus 9/2024. <<https://www.luke.fi/fi/luonnonvara-tieto/tiedetta-ja-tietoa/suurpedot>>
- Luonnonvarakeskus (2024b). Metsästys 2023. Julkaistu 5.7.2024. <<https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2023>>
- Luonnonvarakeskus (2024c). Hirvi – seuranta ja kanta-arviot. <<https://www.luke.fi/fi/luonnonvara-tieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi-ja-sorkkaelaimet/hirvi/hirvi-seuranta-ja-kantaarviot>>
- Luonnonvarakeskus (2021). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2021 [paikkatietoaineisto]. Viitattu 3.1.2024. <https://kartta.luke.fi>
- Luontoon.fi. (2024). Tiilikjärven luonto. Verkkosivu. Viitattu 7.10.2024. <<https://www.luontoon.fi/tiilikajarvi/luonto>>
- Maanmittauslaitos (2024a). WMTS-rajapinnat.
- Maanmittauslaitos (2024b). Maastotietokanta 9/2024.
- Maanmittauslaitos (2015–2021). Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Majamaa, J. & I. Leino (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 (2024a). Retkikartta-palvelu. <<https://www.retkikartta.fi/>>
- Metsähallitus (2024b). Tietopyyntö vastuupetolintujen paikkatietoaineistoista 4/2024.
- Metsähallitus (2024c). Ennustekartta auttaa tunnistamaan metsäpeuralle tärkeät vasanhoitoympäristöt. – MetsäpeuraLIFE-hankkeen sähköinen raportti.
- Metsäkeskus (2024a). Metsävarakuviot. WFS-rajapinta, ladattu 9/2024. <<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>>
- Metsäkeskus (2024b). Eriyisen tärkeät elinympäristöt. WFS-rajapinta, ladattu 8/2024. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat>
- Motiva (2024a). Tuulivoima Suomessa. Viitattu 4.11.2024, Sivusto päivitetty 16.2.2024. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima-suomessa>
- Motiva (2024b). Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Viitattu 4.11.2024, Sivusto päivitetty 31.1.2024. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara-suomessa>
- Motiva (2024c). Aurinkolämpösanasto. Viitattu 4.11.2024, Sivusto päivitetty 31.1.2024. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolamposanasto>
- Motiva 2024d. Aurinkosähköjärjestelmän teho. Viitattu 4.11.2024, Sivusto päivitetty 31.1.2024. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/jarjestelman_valinta/aurinkosahkojarjestelman_teho>
- Muhonen, M. ja M. Savolainen (2013). Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Valta-kunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja
-

- täydennysinventointi 2011–2013. Viitattu 26.9.2024. <<https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4851.pdf>>
- Museovirasto (2024a). Paikkatietoaineistot, WFS-rajapinta. Ladattu 9/2024. <<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>>
- Museovirasto (2024b). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Arkeologiset kohteet. <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_eihakuehtoa.aspx>
- Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 26.9.2024. www.rky.fi
- 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.
- Mäkelä, K. & P. Salo (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.
- Nieminen, M. & A. Ahola (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>
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2023). Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Pohjois-Savon ELY-keskus (2023). Honkamäki-Viidankangas tuulivoimahanke, Sonkajärvi ja Iisalmi – Yhteysviranomaisen lausunto Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. POSELY/997/2023. 25.10.2023.
- Pohjois-Savon liitto (2024b). Maakuntasuunnitelma ja -ohjelma. Viitattu 27.8.2024. <<https://www.pohjois-savo.fi/aluekehitys-ja-ohjelmaty/maakuntasuunnitelma-ja-ohjelma.html>>
- Pohjois-Savon Liitto (2019). Pohjois-Savon maisema-alueet päivitysinventointi. Laatinut FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. Viitattu 26.9.2024. Saatavilla: <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-maisema-alueet-paivitysinventointi.pdf>
- Pohjois-Savon liitto (2021). Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö. Viitattu 26.9.2024. Saatavilla: <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf>
- Pohjois-Savon liitto (2016). Maakuntakaava 2030. <<https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030.html>>

- Pohjois-Savon liitto (2014). Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava ja Kuopion lentoaseman melualueen muutos sekä muutokset melualueelle sijoittuviin maankäyttövarauksiin Kuopion seudun maakuntakaavassa. Kaavaselostus. Maakuntavaltuusto hyväksynyt 10.6.2013. Ympäristöministeriö vahvistanut 15.1.2014.
- Pohjois-Savon liitto (2011). Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. Viitattu 26.9.2024. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030/kaavaselvitykset/psmk_pohjois_savon_kulttuuriymparistoselvitys_osa_2.pdf
- Pohjois-Savon liitto (2010). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivytysinventointi. Viitattu 26.9.2024. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030/kaavaselvitykset/psmk_pohjois_savon_arvokkaiden_maisema_alueiden_paivytysinventointi_2010.pdf
- Pohjois-Savon liitto (2008). Virkistys- ja matkailuvyöhykkeet/Matkailun vetovoima-alueet. Pohjois-Savon maakuntakaavan selvityksiä. Viitattu 7.10.2024. Saatavilla: https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030/kaavaselvitykset/psmk_virkistys_ja_matkailuvyohykkeet_matkailun_vetovoima_alueet.pdf
- Ramboll Finland Oy (2022). Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. 30.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 54 s.
- Sierla, L., E. Lammi, J. Mannila & M. Nironen (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.
- Stena Recycling Oy (2021). Stena Recycling ja Ilmatar yhteistyöhön – Näin tuulivoimalan siivet kierrätetään. 27.4.2021. <<https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/tuulivoimaloiden-siipien-kierratys/>>
- Sulkava, R. (2007). Snow tracking: a relevant method for estimating otter *Lutra lutra* populations. *Wildlife Biology* 13, 208–218.
- Suomen Lajitietokeskus (2024). Aineistopyynnöt 14.3.2024, 18.3.2024, 15.4.2024, 29.4.2024, 22.5.2024, 9.9.2024, 10.9.2024, 12.9.2024, 30.9.2024 (HBF 85615, HBF 85344, HBF 88751, HBF 88752, HBF 93742, HBF 93759, HBF 93762, HBF 93763, HBF 93764, HBF 93769, HBF 93772, HBF 93775, HBF 93777, HBF 93778, HBF 94751, HBF 96772).
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (2023). Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2021). KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Viitattu 18.12.2023. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta.html>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 18.12.2023. <<https://suomenuusituvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/>>
- Suomen Uusiutuvat ry (2024a). Tuulivoimatuotanto kasvoi 25 % vuonna 2023 – Kotimainen lisätuulivoima kasvattaa sähkön saatavuutta. Tiedotteet 30.1.2024. Viitattu 7.11.2024.

- <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatuotanto-kasvoi-25-vuonna-2023-kotimainen-lisatuulivoima-kasvattaa-sahkon-saatavuutta/>
- Suomen Uusiutuvat ry (2024b). Talvella tuulee eniten. Viitattu 7.11.2024. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/>
- Suomen Uusiutuvat ry (2024c). Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 7.11.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>
- Suomen Uusiutuvat ry (2024d). Vaikutukset turvallisuuteen. Viitattu 7.11.2024. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/>
- Suomen ympäristökeskus (2024). Avoimet paikkatietoaineistot. <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suomen ympäristökeskus (2022). Virtavesien lohikalakannat. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/virtavesien-lohikalakannat>
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Sweco Infra & Rail Oy (2021). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto. 27 s.
- Säteilyturvakeskus (2024). Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Viitattu 7.11.2024. <https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot>
- Tilastokeskus (2024). Kuntien avainluvut. Viitattu 7.11.2024. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS>
- Tilastokeskus (2022). Ruututietokanta. Viitattu 13.12.2023. <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>
- 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 (2024a). 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>
- Uusiutuvat-lehti (2021). Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. Viitattu 7.11.2024, Päivitetty 31.3.2021. <https://www.uusiutuvatlehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/>
- Valtonen, M., S. Heikkinen, H. Johansson, A. Härkälä, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2024). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Väylävirasto (2024). Väyläviraston avoin data. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata>
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. <http://hdl.handle.net/10138/38732>
- Weckman, E. & L. Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas; 107. Ympäristöministeriö. <http://hdl.handle.net/10138/41706>
- Yle.fi (2022). Stora Enso alkaa kehittää puisia tuulivoimaloiden roottorilapoja saksalaisen yhteistyökumppanin kanssa. 15.11.2022. <https://yle.fi/a/74-20004713>

- Ympäristöministeriö (2024). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:9. Ympäristöministeriö 27.8.2024. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4>>
- Ympäristöministeriö (2016a). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö (2016b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö (1992). Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021a). Kainuu - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Viitattu 26.9.2024. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021b). Pohjois-Karjala - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Viitattu 26.9.2024. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_11%20Pohjois-Karjala.pdf>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021c). Pohjois-Savo - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Viitattu 26.9.2024. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_10%20Pohjois-Savo.pdf>
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021d). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Lait, asetukset ja määräykset:

- 1066/2023: Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta
- 9/2023: Luonnonsuojelulaki
- 423/2022: Ilmastolaki
- LIL/44/06.04.01/2018: Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle
- 277/2017: Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
- 252/2017: Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
- YM/2017/81: Valtioneuvoston päätös valtakunnallisesti alueidenkäyttötavoitteista
- 545/2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista
- 1107/2015: Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.
- 864/2014: Ilmailulaki
- 527/2014: Ympäristönsuojelulaki
- 588/2013: Sähkömarkkinalaki

786/2012: Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista
587/2011: Vesilaki
503/2005: Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä
1299/2004: Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä
132/1999: Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki).
1093/1996: Metsälaki
993/1992: Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.
92/43/ETY: Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien
sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.
85/337/ETY: Neuvoston direktiivi 85/337/ETY, annettu 27 päivänä kesäkuuta 1985, tiettyjen julkis-
ten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista
555/1981: Maa-aineslaki
603/1977: Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta
295/1963: Muinaismuistolaki